



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**ANÁLISE DO BANCO DE SEMENTES DE ESPÉCIES ARBÓREAS DA
SERAPILHEIRA DE REFLORESTAMENTOS COM IDADES
DIFERENTES NO PARQUE ECOLÓGICO MAURO ROMANO EM
VASSOURAS-RJ**

Maike Henrique de Medeiros Motta

**ORIENTADOR: Prof. Dra. Erika Cortines
CO-ORIENTADOR: Dr. Fábio Souto de Almeida**

**TRÊS RIOS -RJ
DEZEMBRO – 2016**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA**

**ANÁLISE DO BANCO DE SEMENTES DE ESPÉCIES ARBÓREAS DA
SERAPILHEIRA DE REFLORESTAMENTOS COM IDADES
DIFERENTES NO PARQUE ECOLÓGICO MAURO ROMANO EM
VASSOURAS-RJ**

Maíke Henrique de Medeiros Motta

Monografia apresentada ao curso de Gestão Ambiental,
como requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Gestão Ambiental da UFRRJ, Instituto Três
Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**TRÊS RIOS - RJ
DEZEMBRO– 2016**

Motta, Maíke Henrique de Medeiros, 1993

Análise do banco de sementes de espécies arbóreas da serapilheira de reflorestamentos com idades diferentes no Parque Ecológico Mauro Romano em Vassouras-RJ/ Maíke Henrique de Medeiros Motta. - 2016.

71f. : grafs., tabs.

Orientador: Erika Cortines.

Co-orientador: Fábio Souto de Almeida

Monografia (bacharelado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios.

Bibliografia: f. 57-60.

1. Dispersão – Diversidade - Mata Atlântica– Monografia. I. Cortines, Erika. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto Três Rios. III.

Título



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO TRÊS RIOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE - DCMA

**ANÁLISE DO BANCO DE SEMENTES DE ESPÉCIES ARBÓREAS DA
SERAPILHEIRA DE REFLORESTAMENTOS COM IDADES DIFERENTES NO
PARQUE ECOLÓGICO MAURO ROMANO EM VASSOURAS-RJ**

Maike Henrique de Medeiros Motta

Monografia apresentada ao Curso de Gestão Ambiental
como pré-requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Gestão Ambiental da Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios da
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Aprovada em XX/XX/XXXX

Banca examinadora:

Prof. Orientador Dra. Erika Cortines

Prof. Co-orientador Dr. Fábio Souto de Almeida

Prof.Dra Ângela Alves de Almeida

Denise Thomé da Silva

TRÊS RIOS – RJ
DEZEMBRO – 2016

Dedicatória

*“Dedico essa monografia à minha mãe,
Sônia Aparecida de Medeiros Motta.”*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, sendo o mais importante, quero agradecer a Deus, ele é o sentido da nossa existência, dele emana santidade e paz, agradecer por tudo que vivi durante essa graduação, pelas amizades e pelo direcionamento de suas mãos, e por se revelar a mim, e realmente conhecê-lo com a fé em seus princípios, e poder viver um novo tempo na minha vida.

À minha família, por desde os primeiros passos ter me passado a compreensão de caráter e bondade, pela educação e todo esforço que fizeram para um dia chegar a esse momento, por todo apoio, principalmente a minha mãe, que se não fosse ela, hoje não estaria me graduando, mulher guerreira, inteligente e com um coração enorme, aonde emana bondade e paz, aonde desde os meus 16 anos foi mãe e pai, o diploma desta graduação é dela.

Mas graças ao meu pai, que hoje não está entre nós, mesmo partindo quando era jovem, ainda pude compreender a essência do pai de família, de como um homem deve se portar diante de todas as adversidades, todas as lembranças hoje ficam como lição de vida, a educação e exemplo vem de casa, e agradeço eternamente à eles por isso.

Aos meus irmãos, por todo apoio e ajuda quando necessário, até pelas simples viagens quando eu perdia o horário de ônibus, sou grato!

À Ane Caroline, que hoje é minha esposa, pelo incentivo e apoio durante os 4 anos de graduação, onde ela pôde estar presente na minha vida, por suportar a distância, a vida corrida e todas as adversidades que suportamos durante esses anos, pela paciência, amor e carinho, que me incentivaram a seguir em frente na graduação.

Agradeço a todos os professores da UFRRJ-ITR, principalmente ao Dr.Fábio Souto, sendo um grande docente, onde me deu aula de diversas disciplinas, sendo o professor mais presente na vida acadêmica, não só minha, mas da maioria que passa pelo curso, pela sua dedicação em todas as disciplinas, onde possui uma atenciosidade enorme para com todos, e principalmente pela orientação dessa monografia. Também quero agradecer a Dr. Erika Cortines, por também ter me orientado nesse estudo, por todo o conhecimento passado sobre o tema desse estudo em suas aulas.

Queria agradecer a Denise, que é membro do conselho gestor da Vale Verdejante e responsável pela gestão do Parque Ecológico Mauro Romano, pela disponibilidade em contribuir com informações e principalmente, ter autorizado e receber tão bem a pesquisa, prontamente ajudando.

E por último, mas não menos importante aos amigos que pude cultivar nesses anos, companheiros dessa jornada, que deixará boas lembranças, principalmente das gafes e momentos engraçados, muito obrigado em especial ao Lucas, pelo companheirismo nesse estudo e pela grande amizade em especial também a Jordaica pela amizade e carinho , Raphael, Leandro, Bacardi e Pedro. Também quero agradecer ao Mateus, amigo e parceiro de república, fase onde pude aprender e amadurecer muito.

*“Muitos propósitos há no coração do homem,
porém o conselho do Senhor permanecerá.”
(Provérbios – 19:21)*

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar os bancos de sementes de espécies arbóreas em reflorestamentos com diferentes idades. Foram estudados reflorestamentos com quatro anos, seis anos e oito anos no Parque Ecológico Mauro Romano em Andrade Costa, no município de Vassouras-RJ. Foram distribuídas em cada reflorestamento 15 parcelas de 25 cm x 25 cm em cada mês de coleta, sendo realizadas amostragens ao longo de 10 meses. A serapilheira foi triada e as sementes separadas em sacos plásticos para identificação. Foram encontradas no total 2.438 sementes de 12 espécies. No reflorestamento de quatro anos de idade foram coletadas 10 sementes pertencentes a uma espécie, no plantio de seis anos foram 1.180 sementes de 10 espécies e no reflorestamento de oito anos foram 1.248 sementes de 11 espécies. *Psidium cattleianum* foi a espécie com maior número de sementes nos reflorestamentos com seis e oito anos de idade, no reflorestamento de quatro anos, apenas *Peltophorum dubium* foi coletada. A abundância, a diversidade, a riqueza e a composição de espécies não diferiram significativamente entre os reflorestamentos de seis e oito anos, mas ambos diferiram significativamente do reflorestamento de quatro anos. Analisando o grupo ecológico, as pioneiras foram representadas por 50,00% das espécies encontradas nos reflorestamentos, enquanto que 41,66% das espécies são secundárias iniciais e 8,33% são do grupo das secundárias tardias. Na avaliação da síndrome de dispersão, 38,46% das espécies se apresentaram como autocóricas, 30,77% como anemocóricas e 30,77% como zoocóricas. A maioria das espécies que constituem o banco de sementes (92,3%) foram utilizadas nos reflorestamentos. Pode-se observar que a chegada de sementes nos reflorestamentos oriundas de florestas nativas da região é quase nula, vale pontuar que não houve identificação de dispersão de sementes zoocóricas e o percentual de sementes de espécies do grupo das secundárias tardias é baixo. Tendo em vista os resultados observados, podemos sugerir que o potencial de regeneração natural nos plantios ainda é pequeno.

Palavras-chave: dispersão, diversidade, Mata Atlântica.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the seed banks of tree species in reforestations with different ages. Were studied reforestations with four, six and eight years in the Mauro Romano Ecological Park in Andrade Costa, municipality of Vassouras, Rio de Janeiro State, Brazil. It was distributed per month, in each reforestation, 15 plots of 25 cm x 25 cm. Sampling occurred during 10 months. The seeds of the each sample were separated for identification. It was found in total 2,438 seeds of 12 species. In reforestation with four years old we collected 10 seeds belonging to one specie, in the planting of six years there were 1.180 seeds of 10 species and in the reforestation of eight years there were 1.248 seeds of 11 species. *Psidium cattleianum* S. was the specie with the highest number of seeds in six and eight years old reforestations, in the reforestation with four years only *Peltophorum dubium* S. was collected. The abundance, diversity, richness and species composition did not differ significantly between the reforestation of six and eight years, but both were different of the reforestation with four years. Analyzing the successional groups, the pioneers were represented by 50.00% of the species found in reforestations, while 41.66% of the species are early secondary and 8,33% are from the group of late secondary. In the evaluation of dispersion syndrome, 38.46% of the species are autochorous, 30.77% are anemochoric and 30.77% are zoochoric. Most of the species in the seed bank (92.3%) were used in the reforestations. In the reforestations, the arrival of seeds derived from natural forests is almost null. No zoochoric seed dispersal were observed and the percentage of seeds from the late secondary group is low. Thus, the results suggest that the potential for secondary regeneration in reforestations is still small.

Keywords: Atlantic Rain Forest, dispersion, diversity.

LISTA DE ABREVIações E SÍMBOLOS

UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

PEMR – Parque Ecológico Mauro Romano

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

C° - Graus Célsius

cm – Centímetro

FIDERJ – Fundação Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Estado do Rio de Janeiro.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estado do Rio de Janeiro e o Município de Vassouras. Fonte: Francelino et al. (2012).	20
Figura 2. Delimitação dos reflorestamentos realizados em 2008 (amarelo), 2010 (azul) e 2012 (verde) do Parque Ecológico Mauro Romano, Vassouras-RJ. Fonte: Modificado de <i>Google Earth</i> (2016).	20
Figura 3. Reflorestamento com oito anos de idade no Parque Ecológico Mauro Romano, Vassouras - RJ.	21
Figura 4. Reflorestamento com seis anos de idade no Parque Ecológico Mauro Romano, Vassouras - RJ.	21
Figura 5. Reflorestamento com quatro anos de idade no Parque Ecológico Mauro Romano, Vassouras - RJ.	21
Figura 6. Parcela de 25 cm x 25 cm utilizada na amostragem do banco de sementes da serapilheira no Parque Ecológico Mauro Romano, Vassouras, Estado do Rio de Janeiro.	24
Figura 7. Padrão de distribuição das parcelas para amostragem do banco de sementes da serapilheira no Parque Ecológico Mauro Romano, Vassouras, Estado do Rio de Janeiro. Fonte:Arguelho (2016).	24
Figura 8. Relação dos quatro fragmentos mais próximos à área de reflorestamento, que possam servir como área fonte de propágulos para a área de estudo, em Andrade Costa-Vassouras, RJ.	29
Figura 9. Abundância de sementes na serapilheira de reflorestamentos com diferentes idades no município de Vassouras, estado do Rio de Janeiro. Nota: letras iguais sobre as colunas indicativas das médias apontam a ausência de diferença significativa pelo método de Dunn a	

5% de probabilidade.31

Figura 10. Riqueza de espécies de sementes na serapilheira de reflorestamentos com diferentes idades no município de Vassouras, estado do Rio de Janeiro. Nota: letras iguais sobre as colunas indicativas das médias apontam a ausência de diferença significativa pelo método de Dunn a 5% de probabilidade.31

Figura 11. Índice de diversidade de espécies de sementes na serapilheira de reflorestamentos com diferentes idades no município de Vassouras, estado do Rio de Janeiro. Nota: letras iguais sobre as colunas indicativas das médias apontam a ausência de diferença significativa pelo método de Dunn a 5% de probabilidade.....32

Figura 12. Ordenação multidimensional não-métrica para o banco de sementes da serapilheira de reflorestamentos de diferentes idades, com o índice de Bray-Curtis (Stress = 0,1906): (O) quatro anos; (x) seis anos; (+) oito anos.33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies utilizadas nos reflorestamentos do Parque Ecológico Mauro Romano, Vassouras, estado do Rio de Janeiro. 22

Tabela 2. Abundância das espécies encontradas no banco de sementes da serapilheira de reflorestamentos de diferentes idades, síndromes de dispersão (SD), grupo ecológico (GE), sua utilização no reflorestamento e porte. 26

Sumário

1. INTRODUÇÃO	16
1.1 OBJETIVO GERAL	18
1.1.1 Objetivos Específicos	18
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
2.1. ÁREA DE ESTUDO	19
2.2. AMOSTRAGEM.....	23
2.3. ANÁLISE DE DADOS	25
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
5. REFERÊNCIAS.....	36

1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica contém poucos ecossistemas bem conservados, consequência dos desmatamentos ocorridos a partir do século XVI, com a chegada dos portugueses ao Brasil (Dean 2004). No período Brasil Império e República sua degradação foi agravada pelo ciclo do café, que era o cultivo mais rentável no país neste período (Dean 2004). No Rio de Janeiro, com sua produção localizada principalmente em Vassouras no Vale do Paraíba, o plantio do café foi substituindo rapidamente as florestas primárias de Mata Atlântica (Petrucelli 1994).

O ciclo do café impulsionou também o crescimento demográfico, a industrialização e o crescimento de ferrovias, contribuindo ainda mais para o desmatamento das florestas do Bioma Mata Atlântica (Neves 2006). Restam atualmente apenas 8,5% da cobertura florestal original da Mata Atlântica, fazendo desse bioma um dos mais ameaçados do Brasil (SOS Mata Atlântica 2013).

Diante desse cenário, além da conservação dos remanescentes de florestas, é importante centrar esforços na recuperação da Mata Atlântica (Cunha & Guedes) Visto que tanto a conservação como a recuperação são ações eficazes para a proteção de sua elevada biodiversidade e dos serviços ecológicos que proporcionam (Cunha & Guedes 2013). A relevância dos reflorestamentos para a manutenção ou melhoria da qualidade ambiental e proteção da biodiversidade ganha relevância quando constata-se que as atuais áreas protegidas da Mata Atlântica ainda não são suficientes para garantir a sobrevivência das espécies que nela habitam (Noffs et al. 2000).

Para a recuperação das áreas degradadas a técnica mais utilizada é o plantio de mudas de espécies arbóreas (Rodrigues & Gandolfi 2004, Kageyama & Gandara 2000). Quando se realiza tal procedimento, visando a recuperação ambiental, é importante que ocorra a aceleração da sucessão secundária, retomando a capacidade de regeneração natural desse ecossistema (Engel & Parrota 2003). Um dos principais condicionantes para a regeneração natural é o banco de sementes, o qual tem elevada importância para as fases iniciais de sucessão de um ambiente degradado (Hall & Swaine 1980, Butler & Chazdon 1998). O banco de sementes é o estoque de sementes no solo e na serapilheira (Vieira & Reis 2003).

O banco de sementes em florestas tropicais como a Mata Atlântica está correlacionado a alguns processos em nível de população e comunidade, como o estabelecimento de populações, manutenção ou aumento da biodiversidade após distúrbios e a instalação dos grupos ecológicos (Garwood 1989). Isso ocorre porque sementes contidas no banco de

sementes podem potencialmente substituir plantas adultas após um distúrbio e elas são sempre existentes em número maior do que o de plantas jovens e adultas (Harper 1977 *apud* Araujo et al. 2004).

A chuva de sementes ocasionada pela dispersão dos diásporos (unidades de dispersão) é um mecanismo que aumenta a variabilidade genética do banco de sementes e pode ocorrer com espécies da própria área (autóctones) ou de áreas adjacentes (alóctones) (Martinez & Soto 1993). Os diásporos autóctones mantêm a diversidade florística da área onde ocorrem, enquanto que os diásporos alóctones têm o potencial de aumentar a riqueza de espécies e a variabilidade genética do banco de sementes de outras áreas (Martinez & Soto 1993). Alguns fatores ligados à fisiologia dos diásporos, como a necessidade de luz e umidade, podem ocasionar a perda de sementes do banco quando estes condicionantes forem restritos, outro fator que ocasiona a saída dos diásporos do banco de sementes é a predação das sementes pela fauna (Joly 1986 *apud* Gasparino et al. 2006).

A diversidade florística do banco de sementes pode variar de acordo com o período do ano em que ocorreu a amostragem, ocorre também a sazonalidade na germinação das sementes (Garwood 1989), condicionados pelas características da fenologia das espécies, variando o fluxo de diásporos em determinada época do ano (Rathcke & Lacey 1985). A quantidade de sementes de espécies com dispersão anemocórica tende a ser maior nas estações mais secas e com maior frequência de ventos fortes e as espécies de frutos carnosos de dispersão zoocórica tendem a ter maior deposição no início de estações chuvosas (Rathcke & Lacey 1985).

Assim, a composição do banco de sementes varia sazonalmente e espacialmente em ambientes florestais, por isso avaliar a potencialidade e condicionantes da regeneração natural é fundamental para a recuperação do ambiente degradado (Venturoli et al. 2011). Estudos da composição do banco de sementes e dos mecanismos de dispersão são importantes ferramentas para a compreensão da regeneração espontânea em ecossistemas florestais (Naipo et al. 1999 *apud* Nobrega et al. 2009). Tais estudos permitem avaliar o potencial florístico existente em um processo de sucessão, sendo cada vez mais essencial para a compreensão da evolução e estabelecimento de um ecossistema florestal, possibilitando adotar técnicas de conservação e planos de recuperação de áreas degradadas eficientes (Naipo et al. 1999 *apud* Nobrega et al. 2009).

1.1 OBJETIVO GERAL

O presente estudo teve como objetivo avaliar o banco de sementes de espécies arbóreas em reflorestamentos com diferentes idades.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Comparar a abundância, a riqueza, a diversidade e a composição dos bancos de sementes da serapilheira de reflorestamentos com diferentes idades.
- Analisar as síndromes de dispersão das sementes.
- Discutir as diferenças no potencial de regeneração dos plantios.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado no Parque Ecológico Mauro Romano (PMER) em Andrade Costa, sub-distrito de Andrade Pinto, na zona rural do município de Vassouras (latitude: 22° 24' 14'' S; longitude: 43° 39' 45'' O). O município pertence a região Centro-Sul Fluminense do estado do Rio de Janeiro e apresenta uma altitude média de 416,82 m (Macedo et al. 2011). (Figura 1).

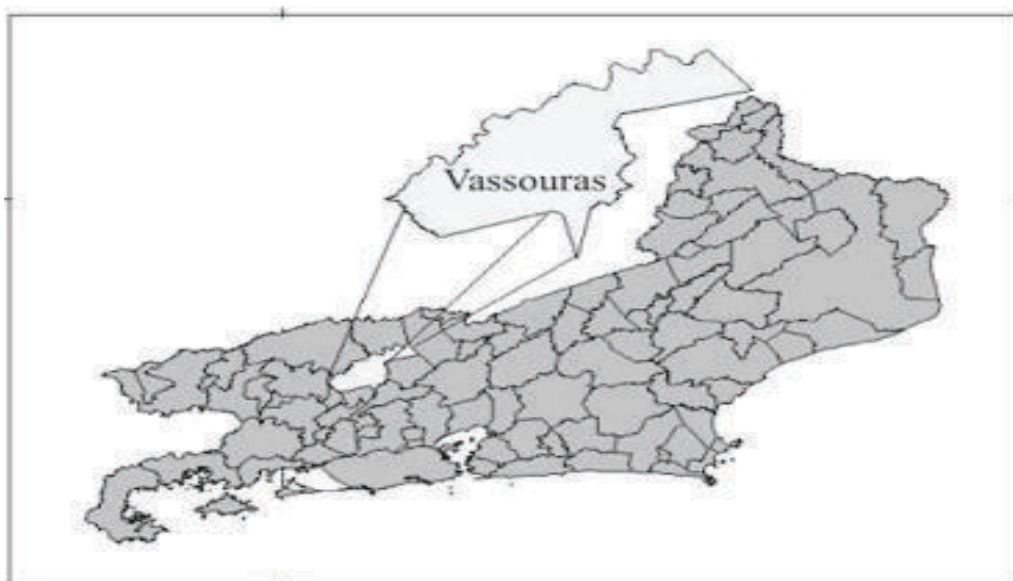


Figura 1. Estado do Rio de Janeiro e o município de Vassouras. Fonte: Francelino et al. (2012).

Vassouras está inserido no bioma Mata Atlântica e suas formações florestais praticamente não apresentavam alterações até o século XIX, quando iniciou-se as plantações de café (Francelino et al. 2012). O município apresenta atualmente muitas áreas com pastagens (60,2% do território) e poucas áreas cobertas com florestas nativas (35,3% do território) (Rezende 2007). O solo de Andrade Costa é Podzólico Vermelho – Amarelo eutrófico (Embrapa Solos 2001). O clima de Vassouras é o mesotérmico úmido (Cwa) (classificação de Köppen), com temperaturas variando de 17,4 °C (julho) a 23,7°C (fevereiro), precipitação variando de 230 mm (janeiro) a 18,5 mm (julho) e média de 1.200 mm de chuva por ano (FIDERJ 1978).

A coleta da serapilheira para análise do banco de sementes foi realizada em reflorestamentos com quatro, seis e oito anos de idade, sendo os plantios realizados em 2008, 2010 e 2012, respectivamente, no Parque Ecológico Mauro Romano. O Parque foi fundado pela área pública de direito privado Vale Verdejante (Figura 2).



Figura 2. Delimitação dos reflorestamentos realizados em 2008 (amarelo), 2010 (azul) e 2012 (verde) do Parque Ecológico Mauro Romano, Vassouras-RJ. Fonte: Modificado de *Google Earth* (2016).

No total, foram plantadas 1.500 mudas com espaçamento aproximadamente de 2 x 2 m, sendo utilizadas 500 mudas em cada ano de plantio. O plantio de oito anos possui uma área aproximada de 2.064 m² (Figura 3), o plantio de seis anos tem uma área 1.855 m² (Figura 4) e o reflorestamento de quatro anos tem uma área aproximada de 1.404 m² (Figura 5). Nos três plantios foram utilizadas espécies florestais nativas em sua maioria e menos de 10% de espécies exóticas (Tabela 1).



Figura 3. Reflorestamento com oito anos de idade no Parque Ecológico Mauro Romano, Vassouras-RJ.

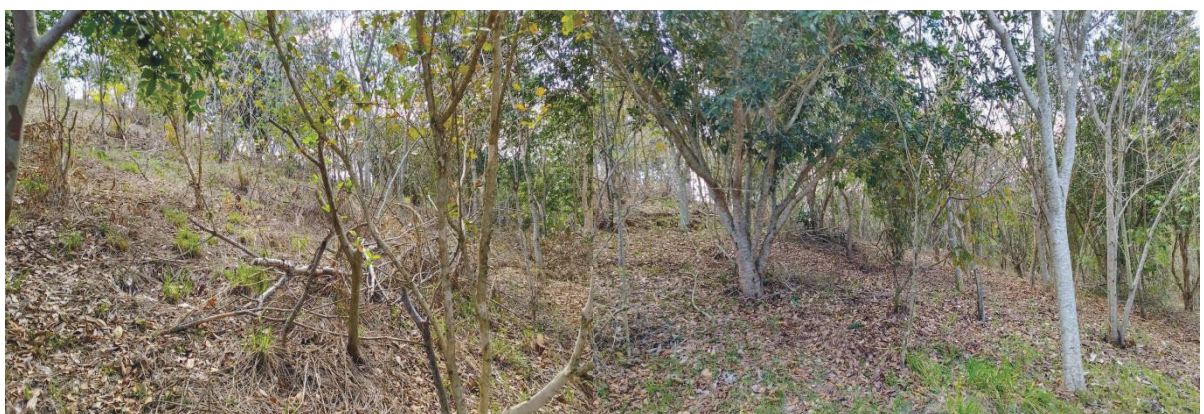


Figura 4. Reflorestamento com seis anos de idade no Parque Ecológico Mauro Romano, Vassouras-RJ.



Figura 5. Reflorestamento com quatro anos de idade do Parque Ecológico Mauro Romano, Vassouras-RJ.

Tabela 1. Espécies utilizadas nos reflorestamentos da Vale Verdejante, Vassouras, Rio de Janeiro.

Nome Popular	Nome Científico	Familia	GE
Abiu	<i>Pouteria caimito</i> R.	Sapotaceae	SI
Açacu	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	CL
Acaí	<i>Euterpe oleracea</i> M.	Arecaceae	CL
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Malpighiaceae	P
Amora	<i>Maclura tinctoria</i> L.	Moraceae	P
Angico-vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> B.	Fabaceae-Mimosoideae	P
Araça	<i>Psidium cattleianum</i> S.	Myrtaceae	P
Araribá	<i>Centrolobium robustum</i> M.	Fabaceae-Papilionaceae	SI
Aroeira	<i>Schinus Terebintifolia</i> R.	Anacardiaceae	P
Cabeludinha	<i>Myrciaria glazioviana</i> K.	Myrtaceae	P
Cacau	<i>Theobroma cacao</i> L.	Malvaceae	SI
Cajá-manga	<i>Spondias dulcis</i> F.	Anacardiaceae	P
Caju	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	P
Cássia-carnaval	<i>Senna spectabilis</i> DC.	Fabaceae-Caesalpinoideae	P
Castanha do pará	<i>Bertholetia excelsa</i> B.	Lecythidaceae	P
Castanha-maranhão	<i>Bombacopsis glabra</i> P.	Bombacaceae	P
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i> V.	Meliaceae	CL
Cedro-rosa	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	CL
Dama da noite	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Solanaceae	SI
Farinha-seca	<i>Peltophorum dubium</i> S.	Fabaceae-Caesalpinioideae	SI
Goiaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	P
Grumixama	<i>Eugenia brasiliensis</i> L.	Myrtaceae	ST
Guapuvuru	<i>Schizolobium parahyba</i> V.	Fabaceae-Caesalpinioideae	P
Ingá-branco	<i>Inga laurina</i> SW.	Fabaceae-Mimosoideae	P
Ingá-cipó	<i>Inga edulis</i> M.	Fabaceae-Mimosoideae	CL
Ipê-amarelo	<i>Tabebuia chrysotricha</i> M.	Bignoniaceae	P
Ipê-roxo	<i>Tabebuia avellaneda</i> L.	Bignoniaceae	P
Ipê-verde	<i>Cybistax antisiphilitica</i> M.	Bignoniaceae	P
Jacarandá	<i>Jacaranda cuspidifoliae</i> M.	Bignoniaceae	ST
Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i> L.	Moraceae	SI

Continuação: **Tabela 1.** Espécies utilizadas nos reflorestamentos do Parque Ecológico Mauro Romano, Vassouras, Estado do Rio de Janeiro.

Nome Popular	Nome Científico	Familia	GE
Jequitibá	<i>Cariniana legalis</i> M.	Lecythidaceae	CL
Jurema-branca	<i>Pithecolobium tortum</i> M.	Fabaceae-Mimosoideae	P
Limão	<i>Citrus limon</i> L.	Rutaceae	P
Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i> H.	Solanaceae	P
Loro	<i>Laurus nobilis</i> L.	Lauraceae	CL
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i> S.	Passifloraceae	-
Melaleuca	<i>Melaleuca leucadendron</i> L.	Myrtaceae	P
Mulungu	<i>Erythrina speciosa</i> A.	Fabaceae-Papilionoideae	P
Oiti	<i>Licania tomentosa</i> B.	Chrysobalanaceae	SI
Orelha de negro	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> V.	Fabaceae-Mimosoideae	SI
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i> H.	Bombacaceae	ST
Pata de vaca	<i>Bauhinia monandra</i> K.	Fabaceae-Caesalpinoideae	P
Pau-brasil	<i>Caesalpinia echinata</i> L.	Fabaceae-Caesalpinoideae	ST
Pau-jangada	<i>Apeiba tibourbou</i> A.	Malvaceae	P
Pau-mulato	<i>Calycophyllum spruceanum</i> B.	Rubiaceae	SI
Pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i> M.	Fabaceae-Caesalpinoideae	SI
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	CL
Pitomba	<i>Talisia esculenta</i> A.	Sapindaceae	ST
Sete-capas	<i>Campomanesia guazumifolia</i> C.	Myrtaceae	P
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> B.	Fabaceae-Caesalpinoideae	P
Tipuana	<i>Tipuana tipu</i> B.	Fabaceae-Faboideae	CL
Tucum	<i>Bactris setosa</i> M.	Arecaceae	P
Urucum	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	P
Ventosa	<i>Hernandia sonora</i> L.	Hernandiaceae	SI

Nota: (GE) grupo ecológico, (P) pioneira, (SI) secundária inicial, (ST) secundária tardia, (CL) climáx.

2.2. AMOSTRAGEM

Foram distribuídas em cada reflorestamento 15 parcelas de 25 x 25 cm (Almeida 2012) (Figura 6), alocadas em três linhas e com cinco parcelas em cada linha. O espaçamento entre as parcelas e entre linhas foi de cinco metros (Arato et al. 2003) (Figura 7). A coleta do banco de sementes da serapilheira foi feita mensalmente durante o período de 10 meses, começando no mês de dezembro de 2015 e se encerrando no mês de setembro de 2016. As parcelas não foram fixadas e a cada mês houve uma nova distribuição.



Figura 6. Parcela de 25 x 25 cm utilizada na amostragem do banco de sementes da serapilheira no Parque Ecológico Mauro Romano, Vassouras, Estado do Rio de Janeiro.

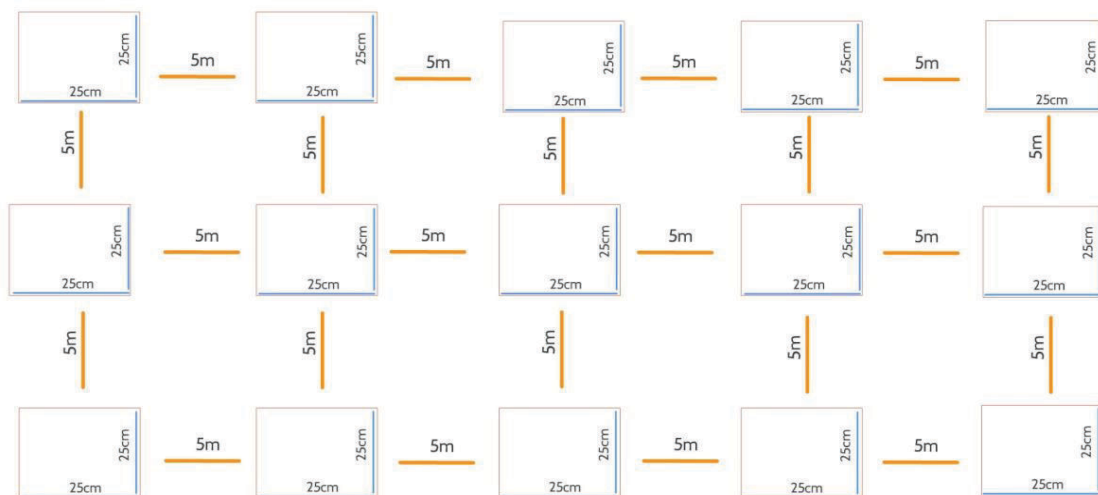


Figura 7. Padrão de distribuição das parcelas para amostragem do banco de sementes da serapilheira no Parque Ecológico Mauro Romano, Vassouras, Estado do Rio de Janeiro. Fonte: Arguelho (2016).

A serapilheira contida dentro dos limites das parcelas foi coletada e alocada em sacos de papel identificados. Após isso, os sacos de papel foram levados ao laboratório de Gestão Ambiental da UFRRJ, Instituto Três Rios, para se realizar o processo da eliminação da umidade na serapilheira, utilizando-se uma estufa regulada a 100 °C por 1 hora. Após a eliminação da umidade, a serapilheira foi triada e as sementes encontradas foram retiradas e separadas em sacos plásticos para posterior identificação.

As sementes foram primeiramente separadas em morfoespécies, quantificadas e colocadas em sacos plásticos etiquetados. Posteriormente, foi realizada a identificação em nível de espécie, através de consultas à bibliografia especializada e pela análise de especialistas. As sementes encontradas foram classificadas de acordo com a característica sucessionais das espécies em pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climaxes (Budowski 1965). As sementes também foram classificadas por síndrome de dispersão como autocóricas, zoocóricas ou anemocóricas.

2.3 ANÁLISE DE DADOS

Para comparar a abundância, a riqueza e a diversidade (Índice de Shannon) de espécies do banco de sementes da serapilheira foram utilizados o teste de Kruskal-Wallis e o método de Dunn. Na análise da composição de espécies do banco de sementes da serapilheira foi utilizada a Ordenação Multidimensional Não-Métrica e a ANOSIM com o índice de Bray-Curtis, considerando a probabilidade de 5% para aferir significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas no total 2.438 sementes de 12 espécies. No plantio de quatro anos de idade foram coletadas 10 sementes pertencentes a uma espécie, no plantio de seis anos foram 1.180 sementes de 10 espécies e no reflorestamento de oito anos foram 1.248 sementes de 11 espécies (Tabela 2). No plantio de quatro anos de idade apenas a *Peltophorum dubium* S. - Fabaceae, foi coletada, enquanto que *Psidium cattleianum* S. - Myrtaceae, foi a espécie com maior número de sementes nos outros dois reflorestamentos.

Tabela 2. Abundância das espécies encontradas no banco de sementes da serapilheira de reflorestamentos de diferentes idades, síndromes de dispersão (SD), grupo ecológico (GE) e sua utilização nos reflorestamentos, no Parque Ecológico Mauro Romano, Vassouras, estado do Rio de Janeiro.

Espécies	4 anos	6 anos	8 anos	SD	GE	Utilizada no Reflorestamento
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> B.	0	1	0	Aut	P	Sim
<i>Caesalpinia ferrea</i> B.	0	0	4	Aut	SI	Sim
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> V.	0	71	39	Aut	SI	Sim
<i>Inga laurina</i> SW.	0	70	17	Zoo	SI	Sim
<i>Licania tomentosa</i> B.	0	2	5	Zoo	SI	Sim
<i>Melaleuca leucadendron</i> L.	0	49	157	Ane	P	Sim
<i>Peltophorum dubium</i> S.	10	424	263	Ane	SI	Sim
<i>Pithecolobium tortum</i> M.	0	11	37	Aut	P	Sim
<i>Psidium cattleianum</i> S.	0	538	495	Zoo	P	Sim
<i>Pterogyne nitens</i> T.	0	0	31	Ane	P	Não
<i>Senna spectabilis</i> DC.	0	9	174	Aut	P	Sim
<i>Tabebuia chrysotricha</i> M.	0	5	0	Ane	ST	Sim
Total	10	1.180	1.228			

Nota: (Aut) autocórica, (Ane) anemocórica, (Zoo) zoocórica, (ST) secundária tardia, (SI) secundária inicial, (P) pioneira.

É importante destacar que as sementes da *Psidium cattleianum* S. foram coletadas em frutos. *Psidium cattleianum*, conhecido como araçazeiro, é uma espécie frutífera bastante

utilizada em reflorestamentos para atrair animais silvestres, atraindo dispersores (Lorenzi 2000). A condição de alta luminosidade nos reflorestamentos proporciona condições para a espécie crescer e se reproduzir, pois não ocorre no interior de vegetação primária com dossel fechado (Lorenzi 2000).

Também foi verificado grande abundância de sementes da *Peltophorum dubium* S., uma espécie que ocorre em grandes quantidade em Florestas Estacionais Semidecíduais em vegetação secundária e primária (Durigan et al. 1997). É uma espécie de grande porte que se reproduz bem em clareiras e bordas de mata de uma forma rápida (Durigan et al. 1997). A sua produção de sementes é iniciada quando os indivíduos estão entre 8 a 12 anos de idade, a floração é iniciada em dezembro a fevereiro e a maturação de sementes acontece de abril a junho, seus frutos permanecem na árvore por muito tempo e são dispersos por vários meses (Durigan et al. 1997). Devido a produção de sementes de *P. dubium* ocorrer durante quase todo o ano, sua abundância é grande, assim como a sua contribuição para a riqueza nos plantios. Pode-se verificar que, pelo fato da espécie começar sua produção de sementes entre 8 a 12 anos de idade, as sementes encontradas provavelmente chegaram até os reflorestamentos de seis e quatro anos pela dispersão

No plantio de oito anos de idade apenas uma espécie encontrada na amostragem do banco de sementes não foi utilizada no reflorestamento. Nos plantios de seis e de quatro anos todas as espécies foram utilizadas no reflorestamento. Sorreano (2002), analisando o banco de sementes de três áreas reflorestadas, uma com seis anos, outra com nove anos e outra com 46 anos, observou que nos reflorestamentos com seis anos e 46 anos poucas espécies que formavam o banco de sementes foram utilizadas nos reflorestamentos e ambas tinham fragmentos florestais próximos. No plantio com nove anos, que era uma área cercada por uma paisagem degradada, o banco de sementes era formado pela maioria das espécies utilizadas no reflorestamento. Assim, ele sugere que a grande quantidade de sementes autóctones foi devido à área recuperada estar localizada em uma paisagem degradada e não possuir muitos fragmentos próximos, o que também retrata a situação dos reflorestamentos do presente estudo (Figura 8).

Em relação à síndrome de dispersão, 38,46% das espécies são autocóricas, 30,77% são anemocóricas e 30,77% são zoocóricas. Ao verificarmos os dados de dispersão, a riqueza de espécies autocóricas é muito elevada para o padrão das florestas tropicais, onde a tendência é que haja um número superior de espécies zoocóricas e anemocóricas (Penhalber & Mantovani 1997). Alvarenga et al. (2006) analisando a síndrome de dispersão de espécies do banco de

sementes de uma área em recomposição de mata ciliar de uma nascente em Minas Gerais, concluíram que a maior parte das espécies encontradas eram zoocóricas, seguidas de anemocóricas e autocóricas, divergindo dos dados encontrados no presente estudo. Mas também devemos considerar que mesmo estando em um ambiente tropical estamos falando de florestas plantadas, ou seja, podem não seguir o padrão natural.

O maior número de espécies autocóricas pode ser devido ao fato de que 92,3% das espécies que constituem o banco de sementes foram utilizadas nos três plantios. Essa grande abundância de sementes autóctones mantém a diversidade da floresta, mas não acrescenta diversidade e riqueza (Solo & Castro 2013).

Pelo fato dos plantios serem pouco afastados de outros fragmentos de floresta, e se situar em uma área com uma paisagem degradada ao seu redor, existe a dificuldade da chegada de sementes zoocóricas e anemocóricas, não colaborando para o aumento da riqueza de espécies nos plantios (Sorreano 2002) (Figura 8).

	Tamanho do fragmento (ha)	Perímetro do fragmento (km)	Distância para a área de estudo (km)	Direção em relação à rosa dos ventos
frag 1	14,0	2,23	0,95	Noroeste
frag 2	12,2	3,12	0,51	Nordeste
frag 3	32,3	4,78	1,02	Sudeste
frag 4	33,9	4,24	1,63	Sudoeste



Figura 8. Relação dos quatro fragmentos mais próximos à área de reflorestamento, que podem servir como área fonte de propágulos para a área de estudo, em Andrade Costa, Vassouras, RJ.

O aspecto visual dos fragmentos indica que o fragmento 2, apesar de ser o mais próximo ao reflorestamento, é o menor deles e aparentemente, o mais perturbado e prejudicado em termos de densidade e cobertura da floresta. Este fator dificulta ainda mais o processo de chegada de sementes alóctones ao reflorestamento e de regeneração natural dos plantios.

A única espécie que foi dispersada para um dos plantios e que não foi utilizada nos reflorestamentos foi *Pterogyne nitens*, conhecida com o amendoim-bravo, coletada no reflorestamento de oito anos, aumentando a riqueza de espécies anemocóricas. *Pterogyne nitens* é uma espécie que ocorre desde o nordeste até o oeste de Santa Catarina, ela tem uma ampla dispersão de diásporos, tanto em mata primária densa quanto em mata secundária em vários estágios de sucessão vegetal, e produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis (Lorenzi 2000). A espécie é considerada secundária inicial e comporta-se como pioneira em áreas arenosas e degradadas. É recomendada para arborização urbana e de rodovias, além de reposição de matas ciliares com inundações rápidas e periódicas (Sebbenn et al. 1999).

Quanto ao grupo ecológico, o grupo das pioneiras foi representado por 50,00% das espécies encontradas nos reflorestamentos, enquanto que 41,66% das espécies são secundárias iniciais e 8,33% são do grupo das secundárias tardias. Esses resultados vão de acordo com as ideias de Harper (1977) e Garwood (1989), pois sugerem que as sementes pioneiras e secundárias iniciais compreendem grande parte do banco de sementes. As espécies tardias e clímax adotam geralmente como estratégia a formação do banco de plântulas (Valk & Pederson 1989). Todavia, cabe ressaltar que a composição do banco de sementes está diretamente relacionada com a composição de espécies utilizadas nos reflorestamentos.

O número médio de sementes foi significativamente maior nos plantios de seis e oito anos de idade do que no de quatro anos (Figura 9). Contudo, não houve diferença significativa entre os plantio de seis anos e de oito anos. A riqueza e a diversidade de espécies seguiram o mesmo padrão, somente foi constatada diferença significativa entre o reflorestamento de quatro anos de idade e os demais (Figuras 10 e 11). Sorreano (2002) constatou que plantios com menos de seis anos de idade têm dificuldade de produção de sementes, pelas espécies ainda não terem entrado em fase de reprodução.

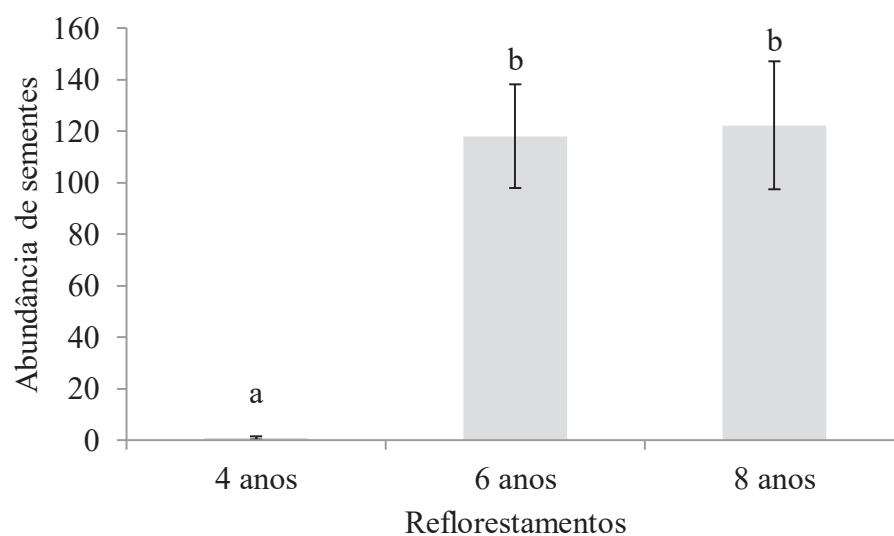


Figura 9. Abundância de sementes na serapilheira de reflorestamentos com diferentes idades no município de Vassouras, estado do Rio de Janeiro. Nota: letras iguais sobre as colunas indicativas das médias apontam a ausência de diferença significativa pelo método de Dunn a 5% de probabilidade.

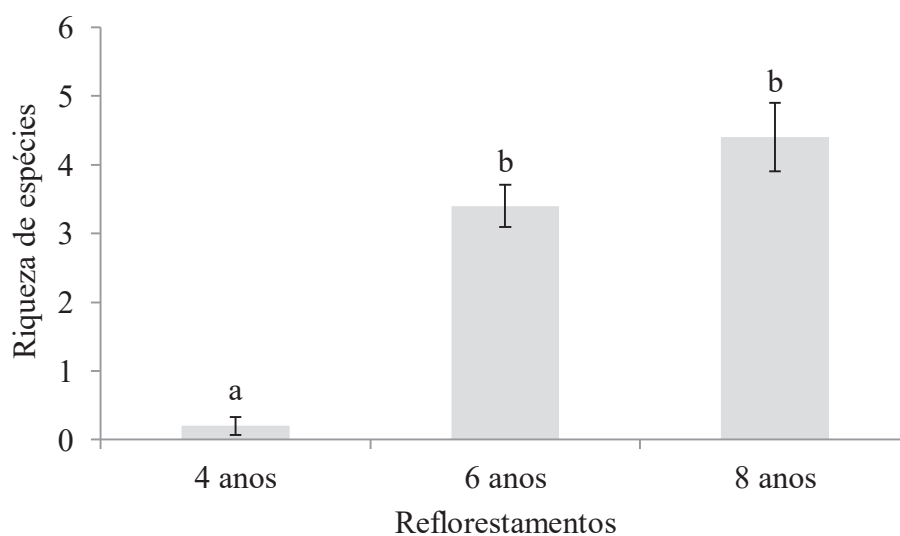


Figura 10. Riqueza de espécies de sementes na serapilheira de reflorestamentos com diferentes idades no município de Vassouras, estado do Rio de Janeiro. Nota: letras iguais sobre as colunas indicativas das médias apontam a ausência de diferença significativa pelo método de Dunn a 5% de probabilidade.

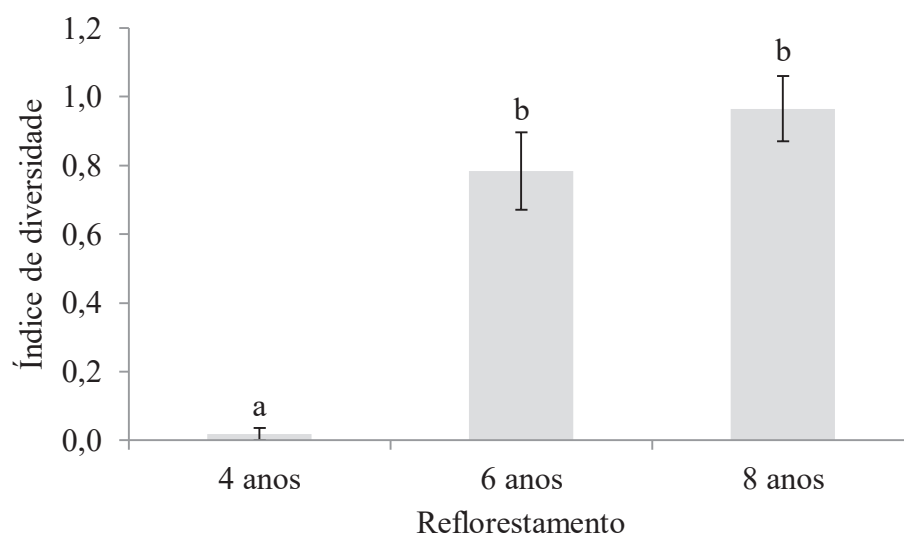


Figura 11. Índice de diversidade de espécies de sementes na serapilheira de reflorestamentos com diferentes idades no município de Vassouras, estado do Rio de Janeiro. Nota: letras iguais sobre as colunas indicativas das médias apontam a ausência de diferença significativa pelo método de Dunn a 5% de probabilidade.

Foram observadas variações significativas na composição de espécies do banco de sementes da serapilheira (ANOSIM; $R = 0,287$; $P < 0,01$; Figura 11). Na comparação par a par, foi constatada diferença significativa entre o reflorestamento de quatro anos e o de seis anos ($R = 0,4396$; $P < 0,01$) e entre o de quatro anos e o de oito anos ($R = 0,4867$; $P < 0,01$). Mas não houve diferença na composição de espécies nos plantios de seis anos e de oito anos ($R = -0,0347$; $P = 0,74$).

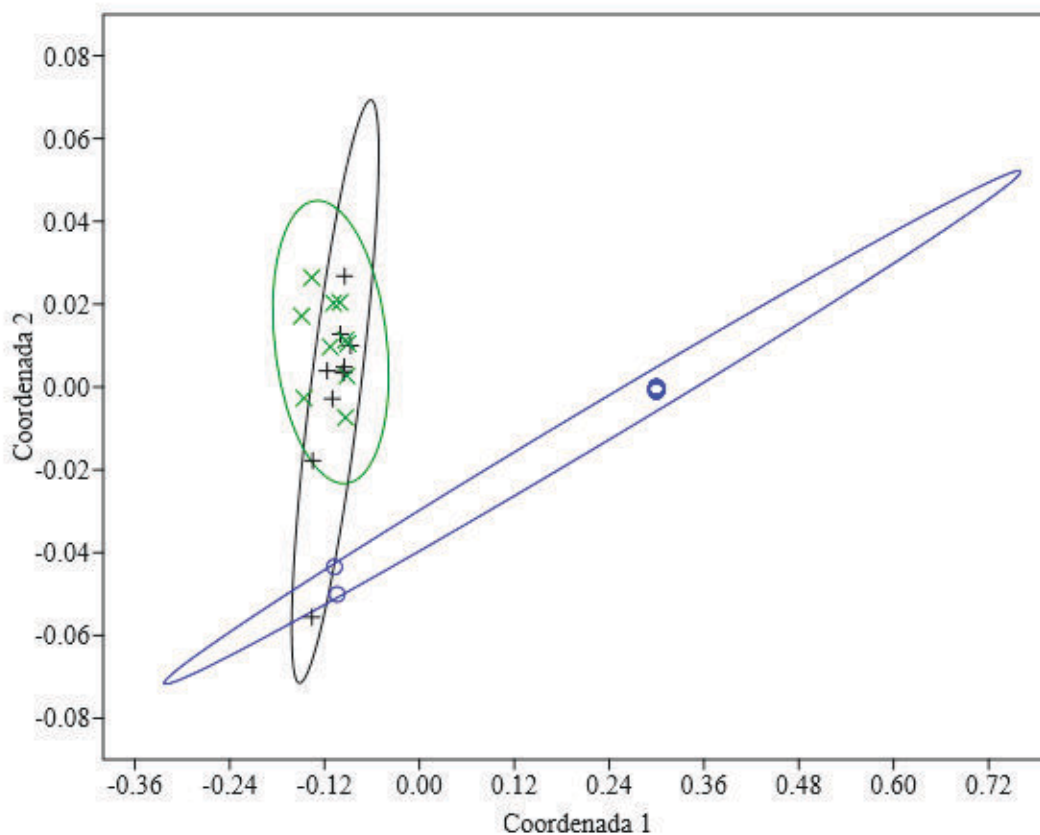


Figura 12. Ordenação multidimensional não-métrica para o banco de sementes da serapilheira de reflorestamentos de diferentes idades, com o índice de Bray-Curtis (Stress = 0,1906): (O) quatro anos; (X) seis anos; (+) oito anos.

Para avaliarmos o potencial da regeneração natural dos plantios, Alvarenga et al. (2006) sugere observar a existência de propágulos nas proximidades da área, podendo ser de pequenos remanescentes florestais. Andrade et al. (2002) destacam que as chances de sucesso em uma regeneração natural é reduzida ou aumentada de acordo com a distância de remanescentes ou a degradação da paisagem ao redor da área em estudo, pois a distância da fonte de propágulos é a maior dificuldade para a sustentabilidade de reflorestamentos. A baixa porcentagem de cobertura florestal ao redor da área do presente estudo pode influenciar negativamente no potencial de regeneração das áreas reflorestadas.

Também devemos observar os grupos ecológicos das espécies, pois Braga et al. (2008) afirmam que bancos de sementes dominados por espécies iniciais de sucessão podem

influenciar de forma positiva a recuperação de um ambiente degradado, mas em conjunto com espécies de fase avançadas de sucessão pode gerar uma alta capacidade de regeneração.

A formação do banco de sementes nos reflorestamentos do presente estudo por espécies pioneiras e secundárias iniciais era esperado, pelo fato dessas espécies serem colonizadoras de ambientes em fases iniciais de sucessão onde ainda há incidência de luz sob o dossel. Para haver uma maior capacidade de regeneração, Braga et al. (2008) sugerem que a baixa existência de sementes tardias no banco de sementes pode ser compensada com o enriquecimento do banco de sementes por espécies tardias nativas do bioma, dando preferência por espécies que ocorrem na região.

Podemos então verificar que o potencial de regeneração natural ainda é baixo nos reflorestamentos de oito anos, seis anos e, principalmente, no reflorestamento de quatro anos, onde não há praticamente produção de sementes, mas há a possibilidade de intervenção com manejos de enriquecimento, para melhorar a chegada de novas espécies nos plantios e a introdução controlada e estratégica de espécies tardias e zoocóricas.

Além de estudos de banco de sementes, estudos do retorno da fauna de insetos associados a reflorestamentos também são indicadores de qualidade ambiental.

Como por exemplo, um estudo que analisou a população de borboletas frugívoras em três reflorestamentos de diferentes idades (54 anos, 22 anos e 11 anos e constatou a importância das borboletas para a recuperação de áreas reflorestadas (Sant'Anna et al. 2014). No mesmo estudo também se observou que reflorestamentos com idades maiores possuem mais resiliência do que reflorestamentos de idades menores, devido a maior biodiversidade que se apresenta. Assertivo ao apresentado no estudo acima elaborado por Sant'Anna et al. (2014), podemos entender que o baixo potencial de regeneração dos plantios também pode estar relacionado a uma baixa biodiversidade e à idade dos plantios.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O reflorestamento de quatro anos de idade apresenta menor abundância, riqueza e diversidade de sementes de espécies arbóreas em seu banco de sementes que os plantios de seis e oito anos, em função das árvores do reflorestamento ainda não estarem em idade reprodutiva aos quatro anos. A chegada de sementes nos reflorestamentos oriundas de florestas nativas da região é quase nula. Além disso, não foi possível constatar a chegada de sementes nos reflorestamentos dispersas por animais. Levando isso em consideração e o baixo percentual de sementes de espécies secundárias, podemos observar que o potencial de regeneração natural via germinação de sementes nos plantios ainda é baixo. Contudo, esse potencial pode ser elevado com intervenções de manejo adequadas, como o enriquecimento dos plantios com espécies arbóreas, preferencialmente, de estágio sucessional secundário tardio, principalmente as zoocóricas.

5. REFERÊNCIAS

Almeida FS (2012) Formigas como engenheiras de ecossistemas: Influência sobre as características químicas do solo e a distribuição de sementes e plantas. Tese de Doutorado. Programa de pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestais. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica.

Alvarenga AP, Botelho SA, Pereira IM (2006) Avaliação da regeneração natural na recomposição de mata ciliares em nascentes na região sul de Minas Gerais. *Cerne*, Lavras 12: 360-372.

Andrade LA, Pereira IM, Dornela GV (2002) Análise da revegetação arbóreo-arbustiva, espontânea, ocorrente em taludes íngremes no município de Areia - Estado da Paraíba. *Revista Árvore* 26: 165-171.

Arato HD, Martins SV, Ferrari SHS (2003) Produção e decomposição de serrapilheira em um sistema agroflorestal implantado para recuperação de área degradada em Viçosa-MG. *Revista Árvore* 27: 715-721.

Araujo MM, Longhi SJ, Barros PLC, Brena DA (2004) Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual ripária Cachoeira do Sul, RS, Brasil. *Scientia Forestalis* 66: 128-141.

Arguelho L (2016) Peso e Composição da Serrapilheira em Reflorestamentos de Diferentes Idades. Monografia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Braga AJT, Griffith JJ, Paiva HN, Paiva HN, Neto JAAM (2008) Composição do banco de sementes de uma floresta semidecidual secundária considerando o seu potencial de uso para recuperação ambiental. *Revista Árvore* 32: 1089-1098.

Budowski GN (1965) Distribution of tropical American rain forest species in the light of succession processes. *Turrialba*, San José 15: 40-42.

Butler BJ, Chazdon RL (1998) Species richness, spatial variation, and abundance of soil seed bank of a secondary tropical rain forest. *Biotropica* 30:214-222.

Cunha AA, Guedes FB (2013) Mapeamentos para conservação e recuperação da biodiversidade na Mata Atlântica: em busca de uma estratégia espacial integradora para orientar ações aplicadas. Ministério do Meio Ambiente (MMA), Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília, DF. 216p.

Dean W (2004) A ferro e fogo: A história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Cia das Letras, 484 p.

Durigan G, Figliolia MB, Kawabata M, Garrido MAO, Baitello JB (1997) Sementes e mudas de árvores tropicais. São Paulo: Letras e Editora Gráfica. 61 p.

Embrapa Solos (2001). Mapa de Solo do Estado do Rio de Janeiro. Sistema brasileiro de classificação de solos. CD-ROM

Engel VL, Parrotta JA (2003) Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: Kageyama PY, Oliveira RE, de Moraes LFD, ENGEL VL, GANDARA FB (Org.) Restauração ecológica de ecossistemas naturais. Botucatu: FEPAF. 2003. pp. 1-26.

FIDERJ – Fundação Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Estado do Rio de Janeiro. Indicadores climatológicos do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: FIDERJ, Diretoria de Geografia e Estatística, 1978. 156p.

Francelino MR, Rezende EMC, Silva LDB (2012) Proposta de Metodologia Para Zonemamento Ambiental de Plantio de Eucalipto. *Cerne*, Lavras 18: 275-283

Garwood NC (1989) Tropical soil seed banks: In: LeckMA, Parker VT, Simpson RL Simpson London, Academic Press. 149-209.

Gasparino D, Malavasi UC, Malavasi MM, Souza I (2006) Quantificação do banco de sementes sob diferentes uso dos solos em área de domínio ciliar. *Revista Árvore* 30: 1-9.

Hall JB, Swaine, MD (1980) Seed stocks in Ghanaian forest soils. *Biotropica* 12: 256-263.
http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/caderno_03.pdf. Acessado em 16 de Julho de 2016.

Harper JL (1977) *Population Biology of plants*. London: Academic Press. p.892

Kageyama P, Gandara FB (2000) Recuperação de Matas Ciliares. Fundação de estudos e pesquisas agrícolas florestais – FEPAF. p. 111-163.

Lorenzi H (2000) *Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas no Brasil*. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum. 352 p.

Macedo RS, Carraro VM, Espindola CB, Cabral MMQ (2011) Ocorrência de Dípteros Muscóides (Calliphoridae) no Município de Vassouras, RJ. *Revista Eletrônica TECCEN* 4: 5-16

Martinez RM, Soto CA (1993) Seed rain and advanced regeneration in tropical rain Forest. *Vegetation*. 108: 299-318.

Neves A (2006) *Determinantes do desmatamento da Mata Atlântica: Uma Análise Econômica*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível: http://www.ie.ufrj.br/gema/pdfs/mono_Ana%20Carolina%20Marzullo.pdf. Acessado em 12 de Julho de 2016

Nobrega AMF, Valeri SV, Paula RC, Pavani MCMD, Silva SA (2009) Banco de sementes de remanecentes naturais e de áreas reflorestadas em uma várzea do Rio Mogi-Guaçu - SP. *Revista Árvore* 33: 403-411.

Noffs P, Galli LF, Gonçalves JC (2000) Recuperação de áreas degradadas da Mata Atlântica: Uma experiência da CESP, São Paulo.

Penhalber EF, Mantovani W (1997) Floração e chuva de sementes em matasecundária em São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 20: 205-220.

Petrucelli JL (1994) Café, escravidão e meio ambiente – o declínio de Vassouras na virada do século XIX. *Estudos Sociedade e Agricultura*. 3: 79-91

Rathcke B, Lacey EP (1989) *Phenological patterns of terrestrial plants*. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 16: 179-214

Rezende EMC (2007) Zoneamento Ambiental Para Plantio de Eucalipto no Município de Vassouras, Estado do Rio de Janeiro. Monografia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Disponível: http://www.if.ufrj.br/inst/monografia/2007I/Monografia_Estavao.pdf

Rodrigues RR, Gandolfi S (2004) Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo: Fapesp. 320p.

Sant'Anna CLB, Ribeiro DB, Garcia LC, Freitas AVL (2014) Fruit-Feeding Butterfly Communities are Influenced by Restoration Age in Tropical Forests. *Restoration Ecology* 22(4): 480-485.

Sebbenn AN, Siqueira ACMF, Kageyama PY, di Dio Junior OJ (1999) Variação genética entre e dentro de populações de amendoim - *Pterogyne nitens*. *Scientia Forestalis* n. 56, p. 29-40, dez.

Sorreano MCM (2002) Avaliação de Aspectos da Dinâmica de Florestas Restauradas com Diferentes Idades. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo. Disponível: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-21082002-140936/publico/maria.pdf>

SOS Mata Atlântica (2013). Disponível: <https://www.sosma.org.br/14622/divulgados-novos-dados-sobre-a-situacao-da-mata-atlantica/>. Acessado em 4 de junho de 2016.

Valk AG, Pederson RL (1989). Seed bank and management and restoration of natural vegetation. Academic, San Diego. p. 329-346.

Venturoli F, Felfili JM, Fagg CW (2011) Avaliação temporal da regeneração natural em uma Floresta Estacional Semidecídua secundária, em Pirenópolis, Goiás. *Revista Árvore* 35: 473-483.

Vieira NK, Reis A (2003) O papel do banco de sementes na restauração de áreas degradadas. Seminário Nacional Foz do Iguaçu, Anais Foz do Iguaçu.