



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

Átila Vizoto Torres

**CRESCIMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS USADAS EM RECOMPOSIÇÃO DE
MATA CILIAR, NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRAS DE MACACU, RJ**

Prof. Dr. Paulo Sérgio dos Santos Leles
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
JULHO DE 2011



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

Átila Vizoto Torres

**CRESCIMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS USADAS EM RECOMPOSIÇÃO DE
MATA CILIAR, NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRAS DE MACACU, 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.

Prof. Dr. Paulo Sérgio dos Santos Leles
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
JULHO DE 2011

**CRESCIMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS USADAS EM RECOMPOSIÇÃO DE
MATA CILIAR, NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRAS DE MACACU, RJ**

Comissão Examinadora:

Monografia aprovada em 05 de julho de 2011.

Prof. Paulo Sérgio dos Santos Leles
UFRRJ / IF / DS
Orientador

Prof. Márcio Rocha Francelino
UFRRJ / IF / DS
Membro

Prof. Lucas Amaral de Melo
UFRRJ / IF / DS
Membro

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado a três pessoas de enorme valor para mim. Meus pais, José Lobo (*in memoriam*) e Maria Conceição, e a minha irmã, Jéssica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente, minha mãe Maria Conceição, pela liberdade e total incentivo às minhas escolhas, e a minha irmã Jéssica, pelos cuidados. Serão sempre meu porto seguro!

Aos meus familiares, por compreenderem minha ausência e proporcionarem momentos de imensa alegria quando juntos.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que só me proporcionou realizações. Serei eternamente grato!

Ao PET-Floresta, pela satisfação e motivação que me traz fazer parte deste grupo.

Ao professor Paulo Sérgio dos Santos Leles, sempre solícito, e intervindo sempre da melhor forma neste estudo. Muito obrigado!

Ao LAPER, por toda estrutura oferecida.

Aos residentes florestais Alan de Boni e Bruno Torres, pela paciência e disposição em ajudar.

Aos colegas Pedro, Uelison e Jairo, pela grande força.

Aos professores Márcio Rocha Francelino e Lucas Amaral de Melo, por aceitarem compor a banca examinadora.

A todos aqueles que cruzaram meu caminho nesta empreitada, e que de alguma forma, acrescentaram algo que me estimulasse a não parar de caminhar.

RESUMO

Durante o ano de 2009, foram implantados plantios de recomposição florestal ao longo das margens do rio Macacu, no Município de Cachoeiras de Macacu, RJ. Estes plantios encontram-se atualmente na fase de pós-implantação. O presente estudo avaliou o crescimento das espécies florestais, utilizadas com vistas à recomposição em área de baixada em Cachoeiras de Macacu. Para isto, foram marcadas 15 parcelas permanentes, distribuídas em 6 povoamentos, nos quais foram determinadas as taxas de mortalidade e riqueza, além da altura e circunferência ao nível do solo médias de cada espécie. Constatou-se que os povoamentos avaliados estão fora dos parâmetros desejáveis, porém é possível a determinação de intervenções que podem auxiliar na melhoria da qualidade destes povoamentos. Foi encontrada uma taxa de mortalidade média de 24,7% e apenas um povoamento apresentou riqueza acima de 50 espécies por hectare. O crescimento das espécies utilizadas foi satisfatório, comparado a povoamentos de áreas com características semelhantes. Entre as espécies que apresentaram menor crescimento estavam a mirindiba, o jenipapo e o jatobá. Recomenda-se o plantio destas espécies para o preenchimento das falhas. O guapuruvu e a paineira, espécies de rápido crescimento, amplamente utilizadas em plantios de recomposição florestal, não apresentaram os resultados esperados. As espécies que se destacaram foram: babosa-africana, sangra-d'água, ingá, angico-vermelho, crindiúva, aleluia, farinha-seca, pata-de-vaca, pau-viola, ipê-roxo, ipê-amarelo e aroeira-pimenteira, sendo estas indicadas para plantios mistos de recomposição florestal em áreas com características similares.

Palavras-chave: Povoamentos florestais, taxa de mortalidade, riqueza florestal.

ABSTRACT

During the year of 2009, plantings of forest recomposition were implanted along the margins of the river Macacu, in the Municipal district of Cachoeiras de Macacu, RJ. These plantings are now in the post-implantation phase. The present study evaluated the growth of the forest species, used with views to the recomposition in slope area in Cachoeiras de Macacu. For this, 15 permanent portions were marked, distributed in 6 settlements, which were certain the mortality taxes and wealth, besides the height and circumference at the level of the soil averages of each species. It was verified that the appraised settlements are out of the desirable parameters, however it is possible the determination of interventions that can aid in the improvement of the quality of these settlements. It was found a tax of medium mortality of 24,7% and just a settlement presented wealth above 50 species for hectare. The growth of the used species was satisfactory, compared to settlements of areas with similar characteristics. Among the species that presented smaller growth they were the mirindiba, the jenipapo and the jatobá. The planting of these species is recommended for the completion of the flaws. The guapuruvu and the paineira, species of fast growth, thoroughly used in plantings of forest recomposition, didn't present the expected results. The species that was highlighted were: babosa-africana, sangra-d'água, ingá, angico-vermelho, crindiúva, aleluia, farinha-seca, pata-de-vaca, pau-viola, ipê-roxo, ipê-amarelo e aroeira-pimenteira, being these indicated for mixed plantings of forest recomposition in areas with similar characteristics.

Key-words: Forest settlements, mortality tax, forest wealth.

SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Recomposição Florestal em Área de Mata Ciliar	2
2.2 Avaliação de Áreas Restauradas	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	5
3.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo	5
3.2 Caracterização do Estudo	7
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
5. CONCLUSÕES	13
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
7. ANEXOS	17

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Padrão da paisagem na parte baixa da bacia hidrográfica do rio Macacu, RJ. Predomínio de áreas de baixada associadas a morros. Fonte: Bochner (2010)	5
Figura 2: Cultivo de goiaba (a) e grama (b), em áreas de baixada no Município de Cachoeiras de Macacu, RJ. Fonte: Peixoto (2009)	6
Figura 3: Trecho das margens do rio Macacu, a jusante do Município de Cachoeiras de Macacu, RJ	7

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1: Informações sobre as áreas de plantio de recomposição florestal, implantados no ano de 2009, em 6 propriedades particulares, no Município de Cachoeiras de Macacu, RJ	8
Tabela 2: Alguns parâmetros utilizados e valores obtidos, para avaliação dos povoamentos florestais, localizados em 6 propriedades, no Município de Cachoeiras de Macacu, RJ	9
Tabela 3: Valores médios de altura (H) e circunferência ao nível do solo (CNS), de espécies florestais, que apresentaram número de indivíduos (Ni) maior ou igual a 6, em povoamentos de recomposição florestal, em 6 propriedades, no Município de Cachoeiras de Macacu, RJ	10
Tabela 4: Valores médios de altura (H) e circunferência ao nível do solo (CNS), de espécies florestais, que apresentaram número de indivíduos (Ni) menor que 6, em povoamentos de recomposição florestal, em 6 propriedades, no Município de Cachoeiras de Macacu, RJ	11

1. INTRODUÇÃO

A história brasileira está intimamente ligada à Mata Atlântica, que detém uma elevada biodiversidade e é considerada um dos mais importantes biomas do mundo. Entretanto, também carrega o dogma de um dos biomas mais ameaçados, sendo considerado um “hotspot” para conservação, dado o seu alto grau de endemismos e ameaças de extinções iminentes (MYERS et al., 2000).

A devastação da Mata Atlântica é um reflexo direto da exploração desordenada de seus recursos naturais, principalmente madeireiros e da sua ocupação (DEAN, 1996; BARBOSA & PIZO, 2006), o que resultou em milhões de hectares de áreas desflorestadas convertidas em pastagens, lavouras e centros urbanos (MYERS et al., 2000; GALINDO-LEAL & CÂMARA, 2003). Devido aos sucessivos ciclos de uso do solo e também à pressão pelo crescimento populacional, grande parte das regiões tropicais apresenta sua cobertura florestal nativa altamente fragmentada e/ou restrita a pequenas porções de terra (DEAN, 1996; BARBOSA & MANTOVANI, 2000; RODRIGUES & GANDOLFI, 2004).

Considerando as formações vegetais que circundam os corpos d’água, as matas ciliares, a situação é ainda mais alarmante. A importância da existência de florestas ao longo dos rios e ao redor de lagos e reservatórios fundamenta-se no amplo espectro de benefícios que este tipo de vegetação traz ao ecossistema, exercendo função protetora sobre os recursos naturais bióticos e abióticos (DURIGAN & SILVEIRA, 1999). Do ponto de vista ecológico, as matas ciliares apresentam a função hidrológica na manutenção da integridade da microbacia hidrográfica, representada por sua ação direta numa série de processos importantes para a estabilidade da microbacia, para a manutenção da qualidade e da quantidade de água, assim como para a manutenção do próprio ecossistema aquático (LIMA & ZAKIA, 2001). Dentro deste panorama ambiental, o interesse em programas de recuperação de áreas de mata ciliar degradadas, com espécies arbóreas nativas, vem aumentando nos últimos anos, incentivados por órgãos governamentais e empresas, motivados especialmente pela conscientização conservacionista ou pela pressão da sociedade e da legislação ambiental (TOLEDO FILHO & BERTONI, 2001).

De acordo com Rodrigues & Gandolfi (2001), os programas de recuperação de áreas degradadas deixaram de ser mera aplicação de práticas agrônômicas ou silviculturais de plantios de espécies perenes e tentativas limitadas de remediar um dano que, na maioria das vezes, poderia ter sido evitado, para assumir a difícil tarefa da reconstrução dos processos ecológicos de forma a garantir a perpetuação e a evolução da comunidade no espaço e no tempo.

No Brasil, reflorestamentos visando à restauração de áreas degradadas passaram a ser implantados em maior escala no final da década de 1980, com grande incremento na década de 2000 e, devido a pouca idade que apresentam, essas áreas ainda estão em fase de avaliação (MELO & DURIGAN, 2007). No entanto, embora sejam fundamentais para a avaliação da eficácia das ações de restauração e para a redefinição das metodologias empregadas até o momento, iniciativas de monitoramento periódico de áreas restauradas com espécies nativas ainda são escassas e recentes (PARROTTA et al., 1997; PULITANO & DURIGAN, 2004; SILVEIRA & DURIGAN, 2004; SOUZA & BATISTA, 2004; MELO & DURIGAN, 2007).

Uma das principais questões levantadas em um projeto de restauração é a determinação de critérios que possam ser empregados na avaliação de seu sucesso. Para Gandolfi (2006), as bases para a discussão devem ser, a formação florestal original, a visão atual sobre o processo de sucessão ecológica e a regeneração florestal de cada bioma

considerado, ou ainda, de áreas restauradas da mesma formação florestal. Especial atenção deve ser dada ao papel dos processos que levam a estruturação das comunidades, pois esses processos devem ser mantidos e/ou manipulados para a que se obtenha a restauração desejada. Também o papel de cada espécie no desencadeamento de um ou de vários processos e na criação, manutenção ou transformação de habitats, deve ser enfatizado em termos gerais e em cada modelo específico.

Rodrigues & Gandolfi (1998) e Souza & Batista (2004), afirmam que, para áreas restauradas, muito pouco tem sido feito no que se refere à avaliação e monitoramento das áreas implantadas e sugerem dois tipos de indicadores: de avaliação de implantação e de avaliação e monitoramento da fase pós-implantação. Assim, após o estabelecimento adequado das espécies utilizadas em plantios de recuperação, a garantia de sucesso depende da capacidade da vegetação implantada de se auto-regenerar, justificando-se estudos sobre o crescimento inicial das mudas plantadas, cobertura do solo, regeneração natural, fisionomia, diversidade, chuva de sementes, banco de sementes e características ecológicas e genéticas das populações implantadas, entre outros (RODRIGUES & GANDOLFI, 1998; SIQUEIRA, 2002; SORREANO, 2002).

Em face da escassez de informações e iniciativas de monitoramento periódico de áreas em processo de restauração, este estudo visa, através da avaliação da fase de pós-implantação, contribuir com o preenchimento das lacunas de conhecimento existentes, acerca do crescimento das espécies mais comumente utilizadas em recomposição florestal, servindo de fonte de comparação com resultados de outras avaliações e monitoramentos de áreas restauradas e incentivar iniciativas de monitoramento futuro dessa mesma área.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Recomposição Florestal em Área de Mata Ciliar

A recomposição florestal de áreas de matas ciliares degradadas, decorrentes de atividades antrópicas, com espécies arbóreas nativas, fundamenta-se no emprego do método que visa assegurar a harmonia e a dinâmica de sucessão, conseqüentemente assegurando também a perenização do ecossistema. Programas dessa natureza visam garantir a regularização de recursos hídricos, a conservação de espécies vegetais e animais, bem como a manutenção da diversidade genética nas áreas de influências dos corpos d'água (CESP, 1992).

A importância da abrangência de proteção dessas áreas, visando a conservação do ambiente de um modo geral, como preservação de mananciais, a conservação da biodiversidade, a proteção física do solo, entre outros, foi constituída na Lei 4.771/65 do Código Florestal. Esta Lei, em seu Artigo 18, ressalta a proteção dessas áreas, estabelecendo a necessidade de florestamento, ou reflorestamento, para a preservação do meio ambiente e manutenção ou melhoria da qualidade de vida para a sociedade. As principais limitações técnicas para tal, geralmente estão relacionadas à qualidade de sementes e mudas, à qualidade do sítio de plantio e à seleção das espécies adequadas a cada local (BOTELHO & DAVIDE, 2002).

A recomposição de mata ciliar, assim como o seu manejo, requerem o emprego de técnicas adequadas, geralmente definidas em função de avaliações detalhadas das condições locais e da utilização dos conhecimentos científicos existentes. Essa avaliação depende das características das espécies para o desenvolvimento no local de execução, os métodos de preparo do solo, a calagem, a adubação, as técnicas de plantio, sendo que vários modelos trabalhados vêm sendo realizados na área de recomposição florestal. Os resultados obtidos

têm mostrado que é possível recuperar algumas funções ecológicas da floresta que desapareceram ao longo do tempo, devido à degradação promovida pelo homem. As utilizações dos modelos mais adequados são essenciais para o sucesso da recomposição florestal, para que ocorram as recuperações de nascentes, estabilidade do solo, entre outros. Kageyama et al. (1990) propuseram a classificação sucessional das espécies e o plantio no campo em módulos, com a localização precisa das espécies de diferentes estágios sucessionais.

As áreas marginais de cursos d'água estão sujeitas às influências diretas do curso, tais como umidade, frequência de alagamento e profundidade do lençol freático, o que confere condições próprias a estes sítios e determina as espécies aptas a se desenvolverem nestas condições, sendo o relevo da região e a declividade do local, os fatores que mais contribuem para definir a amplitude destas faixas de influência (BOTELHO & DAVIDE, 2002). Com isso, as espécies a serem utilizadas em programas de recomposição devem apresentar características de resistência às adversidades do meio, devido à elevada frequência de alterações que ocorrem normalmente na zona ripária (LIMA & ZAKIA, 2001). Estes autores mencionam que a vegetação que ocupa esta zona (mata ciliar) deve, em geral, apresentar uma alta variação em termos de estrutura e distribuição espacial.

As espécies utilizadas na recuperação de áreas degradadas, auxiliarão para promover o condicionamento do solo via elevação do teor de matéria orgânica e colonização de microorganismos benéficos (fungos micorrízicos e bactérias noduladoras), influenciarão na luminosidade e temperatura do solo, servirão de abrigo e alimento para a fauna dispersora de propágulos, acelerando o processo de reabilitação do local. Portanto, antes de iniciar qualquer processo de recuperação de áreas, é necessário avaliar as causas da degradação, assim como o grau de comprometimento do meio e ambiente natural (SEITZ, 1994).

Na seleção de espécies, sempre que possível, deve-se priorizar aquelas do próprio ecossistema e da própria região do plantio, pois estas terão melhor oportunidade de adaptação ao ambiente, além de garantir a conservação da diversidade regional. Para Saggin Junior (1997), o sucesso dos reflorestamentos com espécies nativas para fins de recomposição florestal depende da capacidade de estabelecer espécies vegetais sob os estresses impostos pelo ambiente, de modo que a mata formada seja capaz de aumentar a matéria orgânica e a atividade biológica do solo, promover a ciclagem de nutrientes e iniciar o processo de sucessão.

2.2 Avaliação de Áreas Restauradas

De uma forma geral, as principais variáveis utilizadas para a avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração podem ser divididas em três categorias distintas: diversidade, estrutura da vegetação e processos ecológicos (RUIZ-JAÉN & AIDE, 2004).

Para a avaliação e monitoramento de projetos de restauração é importante considerar que, para as diferentes etapas do processo de restauração, são necessárias diferentes variáveis de avaliação, que permitam a confirmação que as ações de restauração implantadas em uma determinada área estão de fato promovendo a sua restauração e perpetuação no tempo. Para tanto, é importante empregar indicadores que avaliem não só a ocupação gradual e crescente da área por indivíduos de espécies nativas, mas também a distribuição dessas espécies em grupos funcionais. Além disso, os indicadores de avaliação e monitoramento devem medir a cobertura da área e a alteração da fisionomia e da diversidade local promovida por essa ocupação (BELLOTTO et al., 2009).

Tanto a fisionomia quanto a composição e a estrutura da comunidade restaurada, considerando os vários estratos e formas de vida, podem ser usados como indicadores de avaliação e monitoramento da vegetação, pois podem expressar os efeitos da efetiva restauração dos processos ecológicos e a possibilidade de perpetuação dessa restauração (SILVA, 2003; BARBOSA & PIZO, 2006; JORDANO et al., 2006).

Young (2000) afirma que os processos de restauração estão intrinsecamente relacionados com a vegetação, o que explica o porquê da maioria dos estudos de avaliação do sucesso das iniciativas de restauração se concentrar na avaliação e dinâmica da comunidade vegetal (JANSEN, 1997; SOUZA, 2000; LEOPOLD et al., 2001; SIQUEIRA, 2002).

De acordo com Bellotto et al. (2009), os indicadores de avaliação e monitoramento de processos de restauração podem se subdividir em três subgrupos: fase de implantação (1 – 12 meses); fase de pós-implantação (ocupação) (1 – 3 anos); fase de vegetação restaurada (ocupação e funcionamento) (4 ou mais anos). Na fase de pós-implantação, recomenda-se a utilização dos seguintes indicadores: identificação taxonômica; altura do indivíduo e cobertura da copa (método de interseção na linha); classificação das espécies em grupos sucessionais e síndromes de dispersão, e quanto à origem (espécies nativas regionais ou exóticas); fenologia (floração e frutificação); taxa de mortalidade (no caso dos plantios); densidade (indivíduos/ha) dos indivíduos plantados ou regenerantes (verificação do espaçamento usado no projeto); riqueza (número de espécies por área).

É necessário ressaltar que parâmetros de avaliação e monitoramento devem ser de fácil aplicação e devem trazer respostas rápidas, sustentando possíveis intervenções para a correção de falhas em projetos de restauração já implantados, sem que esses projetos se comprometam como um todo (BELLOTTO et al., 2009).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo

Segundo Bochner (2010), a bacia do rio Macacu, Estado do Rio de Janeiro, abrange grande parte da bacia de drenagem da baía de Guanabara, estendendo-se da serra dos Órgãos até a serra de Macaé, entre as latitudes médias de 22° 24' e 22° 57' S e longitudes médias de 42° 33' e 43° 19' W. Os padrões de paisagem da bacia do rio Macacu são contrastantes. Na parte baixa da bacia verifica-se a presença de extensas áreas de pastagem, associadas ao uso intensivo das encostas e a presença de pequenos fragmentos, localizados, sobretudo, nos topos de morro (Figura 1) e nas partes mais altas observa-se a presença de extensas áreas cobertas por vegetação nativa em estado de conservação avançado.



Figura 1: Padrão da paisagem na parte baixa da bacia hidrográfica do rio Macacu, RJ. Predomínio de áreas de baixada associadas a morros. Fonte: Bochner (2010).

O presente estudo foi realizado nas áreas de baixada do Município de Cachoeiras de Macacu, áreas estas com altitude próxima a 20 m de acordo com informações de Peixoto (2009).

O clima da região é classificado como Aw/Af, segundo a classificação de Köppen, com clima quente e úmido e uma estação seca curta no inverno (BOCHNER, 2010). A bacia apresenta umidade relativa do ar média de 83%, precipitação média anual em torno de 1.500

mm nas áreas baixas, com 140 dias chuvosos no ano, e temperatura variando de 9° a 35° C, com a média anual variando de 18° a 23° C (DANTAS et al., 2000).

No domínio hidro-geomorfológicos da baixada, a declividade é inferior a 10°, onde predominam os processos deposicionais, e as seguintes classes de solo: Neossolo Flúvico e Gleissolo Háptico (BOCHNER, 2010). Estas áreas são comumente utilizadas por pequenas propriedades para cultivos agrícolas, com destaque para goiaba, milho, aipim e quiabo, também existem áreas de pastagem com gado de corte e capineira para gado de leite, existem ainda áreas utilizadas para o cultivo de grama (Figura 2).

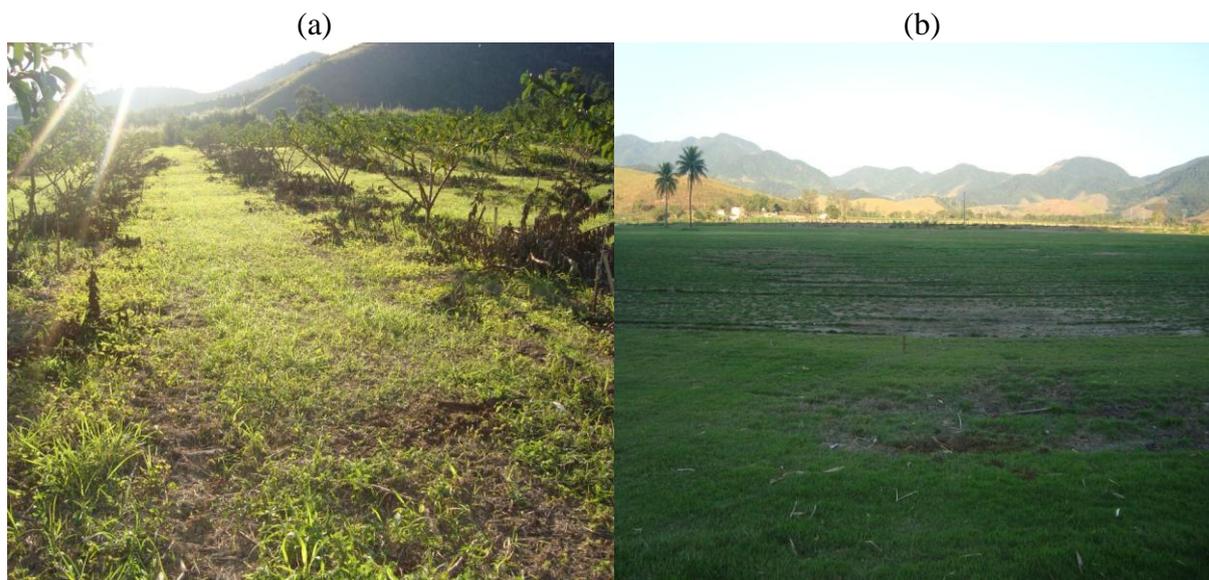


Figura 2: Cultivo de goiaba (a) e grama (b), em áreas de baixada no Município de Cachoeiras de Macacu, RJ. Fonte: Peixoto (2009).

O rio Macacu é o principal rio que deságua na Baía de Guanabara, sendo responsável pelo abastecimento de água de cerca de 2,5 milhões de habitantes dos municípios de Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, São Gonçalo, Alcântara, Niterói e adjacências (região oceânica), além de outros usos menos formais (irrigação e piscicultura). Nasce na serra dos Órgãos, a cerca de 1700 m de altitude, no município de Cachoeiras de Macacu, e percorre aproximadamente 74 km até a sua junção com o rio Guapimirim (PEIXOTO, 2009).

Constata-se que as margens do rio Macacu a jusante do Município de Cachoeiras de Macacu, apresentam, em vários trechos, processos erosivos (Figura 3), indicando que o talvegue do rio ainda não está estruturado e encontra-se em processo de ajuste. Este fato pode estar associado aos efeitos gerados pela obra de retificação do rio Macacu, realizada entre as décadas de 1930-1940 pelo extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), que ocasionou mudanças hidrológicas na dinâmica do rio.



Figura 3: Trecho das margens do rio Macacu, a jusante do Município de Cachoeiras de Macacu, RJ.

3.2 Caracterização do Estudo

Este estudo foi realizado em 6 propriedades particulares, onde se localizam alguns dos povoamentos implantados pelo projeto de Recomposição Florestal da Bacia do Rio Macacu, Convênio Nova CEDAE - Águas de Niterói S.A / UFRRJ - FAPUR, nas áreas de mata ciliar do rio Macacu.

Os plantios foram realizados no período de março a dezembro de 2009 (Tabela 1). Os tratamentos culturais aplicados foram: controle de formigas cortadeiras, controle de plantas daninhas (roçada e coroamento), adubação de manutenção e replantio. Também foi realizada a manutenção das cercas e aceiros, que protegem os povoamentos. O histórico e características das áreas de plantio, foram obtidos através de documentos referentes ao projeto e algumas informações encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Informações sobre as áreas de plantio de recomposição florestal, implantados no ano de 2009, em 6 propriedades particulares, no Município de Cachoeiras de Macacu, RJ

Informação	-----Propriedade-----					
	1	2	3	4	5	6*
Mês do plantio	Abr	Nov	Set	Mar	Mar	Dez
Área de plantio (ha)	0,76	1,36	0,62	0,80	0,42	0,65
Espaçamento médio (m)	2,9 x 1,5	2,0 x 1,1	3,8 x 1,0	2,1 x 2,0	2,1 x 2,0	2,2 x 1,4
Área amostrada (%)	8,6	1,6	8,0	5,3	10,0	7,1
Textura do solo**	argilosa	arenosa	argilosa	argilo-arenosa	argilo-arenosa	argilosa
Cultura anterior	desconhecida	pastagem	milho	goiaba	goiaba	milho
Vegetação predominante	c, d, e, g, h, i	a	d, f, j	d, e	d,e	b, d, j

Em que: a - braquiária comum, *Brachiaria* sp.; b - braquiária de rama, *Brachiaria* sp.; c - capim arroz, *Echinochloa crusgalli*; d - capim colônia, *Panicum maximum*; e - capim flecha, *Tristachya leiostachya*; f - capim napier, *Pennisetum purpureum*; g - capim rabo de burro, *Andropogon bicornis*; h - grama, *Paspalum* sp.; i - sabiá, *Mimosa caesalpinifolia*; j - tiririca, *Cyperus* sp..

* Área com drenagem regular, as demais apresentam boa drenagem.

** Obtida de forma expedita.

Em abril de 2011, quando todos os povoamentos encontravam-se já na fase de pós-implantação, foram alocadas e marcadas com fita zebreada, 2 ou 3 parcelas de 5 linhas com 10 covas de plantio, em cada povoamento, totalizando 15 parcelas. A distribuição e localização aproximada, das parcelas nas áreas de plantio, encontram-se em Anexo 2. Este acompanhamento com o uso de parcelas permanentes é importante, pois segundo Bellotto et al. (2009), a instalação deste tipo de amostragem, mesmo em avaliações pontuais de projetos de restauração, possibilita a comparação dos resultados com outras avaliações e monitoramentos de áreas restauradas e facilita possíveis iniciativas de monitoramento futuro dessa mesma área.

Em cada parcela, mediu-se o espaçamento médio entre linhas e entre covas de plantio, com auxílio de uma trena. As dimensões das parcelas variaram em função dos espaçamentos de plantio adotados em cada propriedade (Tabela 1).

Foi realizada a mensuração da altura total da parte aérea e circunferência ao nível da superfície do solo, de todos os indivíduos plantados das parcelas, utilizando para isto, vara telescópica graduada e fita métrica. Todos os indivíduos foram identificados taxonomicamente, ou no campo, ou junto ao herbário da UFRRJ. Para que se pudesse obter a localização exata dos indivíduos dentro das parcelas, o caminhamento durante a coleta dos dados foi padronizado em todas as parcelas.

De posse dos dados, obtidos como descrito anteriormente, determinou-se para cada povoamento: a taxa de mortalidade e a riqueza, que é o número de espécies por hectare, calculado dividindo-se o número de espécies amostradas no povoamento, pela área total do povoamento em hectare. Também foi determinado o número de indivíduos, a altura média e a circunferência ao nível do solo média, para todas as espécies amostradas nos povoamentos.

Foi realizada correlação de Pearson entre todos os dados das variáveis altura e circunferência ao nível do solo de cada indivíduo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas 15 parcelas, distribuídas nas 6 propriedades, foram encontradas 59 espécies e taxa de mortalidade média de 24,7%. A taxa de mortalidade e o número de espécies amostradas nos povoamentos de cada propriedade, encontram-se na Tabela 2, juntamente com a riqueza.

Tabela 2: Alguns parâmetros utilizados e valores obtidos, para avaliação dos povoamentos florestais, localizados em 6 propriedades, no Município de Cachoeiras de Macacu, RJ

Informação	-----Propriedade-----					
	1	2	3	4	5	6
Mortalidade (%)	21,3	31,0	15,4	35,0	30,0	21,3
Nº de espécies amostradas	32	16	32	14	16	22
Riqueza (nº de espécies/ha)	42	12	52	18	38	34

De acordo com Bellotto et al. (2009), quando a taxa de mortalidade for superior a 10%, em áreas em processo de restauração, localizadas na Mata Atlântica, o povoamento demanda ações imediatas de correção. Com base nesta informação, observa-se que em todos os povoamentos, existe a necessidade de replantio. Esta elevada taxa de mortalidade, segundo informações dos engenheiros que atuam no projeto, deveu-se a competição exercida pela vegetação espontânea, tornando-se em vários momentos daninhas aos indivíduos das espécies florestais implantadas.

Com relação ao número de espécies por hectare, em áreas de reflorestamento visando restauração florestal, Bellotto et al. (2009) mencionam que o valor ideal seria superior a 80 espécies por hectare e que valores de riqueza inferiores a 50, evidenciam a necessidade de enriquecimento das áreas. Nota-se, que apenas a propriedade 3, apresenta valores de riqueza dentro do intervalo considerado aceitável.

Os dados de mortalidade e de riqueza indicam que há necessidade imediata de intervenção com o replantio de espécies florestais, principalmente daquelas pertencentes ao grupo sucessional das não-pioneiras (incluindo espécies secundárias e clímax), que necessitam de certo nível de sombreamento, condição esta já existente nas áreas. Para que se aumente a riqueza, é necessária a introdução de espécies diferentes daquelas já existentes nas áreas. Uma das maneiras de realizar esta melhoria na qualidade dos povoamentos é com o adensamento entre as linhas de plantio nas propriedades 1 e 3, que apresentam maior espaçamento entre linhas (Tabela 1). Nos povoamentos das outras propriedades recomenda-se fazer o replantio, nas próprias covas de plantio que apresentaram falhas.

Na Tabela 3, são apresentadas as 29 espécies, com número de indivíduos maior ou igual a 6, ou seja, com possibilidade de ter ocorrido ao menos 1 indivíduo em cada povoamento, em ordem decrescente da altura média. Destaca-se a babosa-africana, pertencente à família Boraginaceae, árvore rústica e de rápido crescimento, que chega a ser subespontânea em algumas regiões onde é considerada indesejável (LORENZI et al., 2003), como sendo a espécie com a maior altura, seguida pela sangra-d'água. A primeira espécie também está entre as de maior crescimento em plantio de recomposição florestal em Seropédica, RJ, conforme observado por Nascimento (2007) aos 2 anos e Lisboa (2010) aos 4,5 anos após o plantio, porém, não apresentou boa taxa de sobrevivência e crescimento até

os 1,5 anos, em Bom Jardim, região serrana do Estado do Rio de Janeiro (OLIVEIRA, 2010), provavelmente devido a espécie não adaptar-se em regiões de altitudes mais elevadas. Lorenzi et al. (2003), descrevem a planta como tipicamente tropical, sensível a geadas fortes, devendo ser evitado o seu cultivo nas regiões de altitude do sul do Brasil. A sangra-d'água, é uma espécie de ocorrência típica de beira de rio (CARVALHO, 2003), apresentando bom crescimento em Seropédica, próxima ao rio Guandu (AZEVEDO, 2007) e em locais de alto de morro, no Município de Bom Jardim (OLIVEIRA, 2010), mostrando a plasticidade de adaptação desta espécie.

Constatou-se coeficiente de correlação de Pearson de 0,83 (significativo a 1% de probabilidade pelo teste t) entre a altura total e a circunferência ao nível do solo, evidenciando que as plantas que apresentam maior altura, tendem a apresentar maior diâmetro. Com exceção de algumas espécies, que apresentam crescimento simpodial, como o caso da aroeira pimenteira (CARVALHO, 2003), amplamente utilizada nos plantios de recomposição florestal (NASCIMENTO, 2007; LISBOA, 2010; OLIVEIRA, 2010).

Em projetos de recomposição florestal, segundo Bellotto (2009) é importante a cobertura da área, pela copa das espécies florestais. Fleig et al. (2003) constataram correlação significativa entre diâmetro de copa e diâmetro do tronco em erva mate, assim espera-se que os indivíduos das espécies que apresentaram maior diâmetro apresentem também maior área de copa, que aumenta a cobertura da área, diminuindo a incidência de plantas daninhas, facilitando o estabelecimento do povoamento.

Tabela 3: Valores médios de altura (H) e circunferência ao nível do solo (CNS), de espécies florestais, que apresentaram número de indivíduos (Ni) maior ou igual a 6, em povoamentos de recomposição florestal, em 6 propriedades, no Município de Cachoeiras de Macacu, RJ (Continua)

Espécie	Nome vulgar	H (m)	CNS (cm)	Ni	GE*
<i>Cordia abyssinica</i> R. Br.	babosa-africana	4,3	38	22	P
<i>Croton urucurana</i> Baill.	sangra-d'água	3,5	27	10	P
<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá	2,8	22	23	P
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	angico-vermelho	2,8	15	11	NP
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	crindiúva	2,8	19	7	P
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin et Barn.	aleluia	2,7	17	23	P
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	farinha-seca	2,6	14	33	P
<i>Bauhinia forficata</i> Link	pata-de-vaca	2,4	10	30	P
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	pau-viola	2,2	12	45	P
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	ipê-roxo	2,2	16	41	NP
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> Mart. ex A. DC.	ipê-amarelo	2,1	15	38	NP
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira-pimenteira	1,8	10	27	P
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico-branco	1,7	5	6	NP
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S. F. Blake	guapuruvu	1,6	13	27	P
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	1,6	14	12	NP
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	tamanqueira	1,6	11	7	P
<i>Triplaris americana</i> L.	pau-formiga	1,5	9	15	P
<i>Psidium guajava</i> L.	goiaba	1,5	7	11	NP

Tabela 3: Continuação

<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.)	orelha-de-negro	1,4	10	10	NP
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemao ex Benth.	jacarandá	1,4	11	8	P
<i>Ficus</i> sp.	fícus	1,4	8	7	P
<i>Chorisia speciosa</i> A. St. Hil.	paineira	1,3	13	15	NP
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	açoita-cavalo	1,2	6	6	P
<i>Sapindus saponaria</i> L.	sabão-de-soldado	1,2	7	6	NP
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	1,1	7	6	NP
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	munguba	1,0	18	8	P
<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	solanum	0,9	5	7	NP
<i>Genipa americana</i> L.	genipapo	0,9	7	6	NP
<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	mirindiba	0,9	5	6	NP

* Grupo Ecológico, onde: P - pioneira e NP - não pioneira.

Entre as espécies de menor crescimento, encontram-se mirindiba, genipapo e jatobá, o que era esperado, pois segundo Lorenzi (1992), são espécies de estádios sucessionais mais avançados. Estas espécies podem ser utilizadas em replantio nestas áreas, devido às condições atuais estarem mais favoráveis do que na época do plantio.

Pela Tabela 3, verifica-se que os indivíduos de guapuruvu e de paineira, apresentaram crescimento considerado lento, enquanto em Seropédica, Azevedo (2007) aos 12 meses após plantio, encontrou valores médios de altura de 2,2 m, para ambas as espécies. Nascimento (2007) aos 22 meses e Lisboa (2010) aos 52 meses, trabalhando nesta mesma área em Seropédica, observaram que estas espécies estão entre as de maior altura e diâmetro. Oliveira (2010) observou que a paineira não se adaptou bem em Bom Jardim, a exemplo da babosa-africana.

Na Tabela 4, são apresentadas as 30 espécies, com número de indivíduos inferior a 6, em ordem decrescente da altura média, onde constata-se que a espécie de maior crescimento foi o pau-jacaré. Em área de recomposição florestal de neossolo flúvico em Seropédica, Azevedo (2007) observou que as plantas de pau-jacaré apresentaram, aos 12 meses após o plantio, altura média de 2,4 m. Neste trabalho as duas plantas de pau-jacaré foram encontradas na propriedade 4, onde o plantio foi realizado em março de 2009 (Tabela 1), ou seja, as plantas estavam na época de avaliação, com aproximadamente 2 anos e apresentaram altura média de 6,8 metros, com incremento maior do que o observado em Seropédica, evidenciando o bom crescimento desta espécie neste povoamento. Outras espécies com destaque foram: acácia-auriculada, embaúba e gliricídea. Estas espécies apresentaram inclusive, altura maior do que a babosa-africana (Tabela 3). Azevedo (2007) encontrou altura média da embaúba de 3,0 m, aos 12 meses, confirmando a indicação desta espécie para recomposição florestal. Acácia-auriculada e gliricídea são consideradas espécies exóticas, a exemplo da babosa-africana, e alguns profissionais preferem não usá-las em recomposição florestal. Outros mencionam que, por serem leguminosas, normalmente apresentam rápido crescimento e recobrimento do solo, além de produzirem quantidades significativas de serrapilheira. A gliricídea também é bastante utilizada para produção de moirões vivos, o que permite seu uso econômico.

Entre as espécies com apenas um indivíduo encontram-se a canela e a carrapeta, que são típicas da região de baixada de Cachoeiras de Macacu e que poderiam ser utilizadas em adensamento nas entrelinhas de plantio ou em replantio nas próprias covas de plantio.

Tabela 4: Valores médios de altura (H) e circunferência ao nível do solo (CNS), de espécies florestais, que apresentaram número de indivíduos (Ni) menor que 6, em povoamentos de recomposição florestal, em 6 propriedades, no Município de Cachoeiras de Macacu, RJ

Espécie	Nome vulgar	H (m)	CNS (cm)	Ni	GE*
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J. F. Macbr.	pau-jacaré	6,8	48	2	P
<i>Acacia auriculiformis</i> A. Cunn. ex Benth.	acácia-auriculada	5,8	33	3	P
<i>Cecropia</i> sp.	embaúba	5,5	31	5	P
<i>Gliricidea sepium</i> (Jacq.) Steud.	gliricídea	4,5	39	4	P
<i>Samanea</i> sp.	samanea	4,0	33	2	P
<i>Erythrina</i> sp.	eritrina	4,0	42	1	P
<i>Machaerium</i> sp.	machaerium	3,5	25	2	P
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	maricá	3,1	15	4	P
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	capixinguí	3,0	20	3	P
<i>Handroanthus avellanadae</i> Lorentz ex Griseb.	ipê-rosa	2,5	10	1	NP
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	cambará	2,3	8	1	P
<i>Cordia superba</i> Cham.	babosa-branca	2,0	23	4	P
<i>Cassia</i> sp.	cássia	2,0	11	2	NP
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	peito-de-pombo	2,0	5	1	P
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll. Arg.	tapiá	1,9	9	4	P
<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq.	limão-bravo	1,9	7	4	P
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez	capororoca	1,8	4	3	NP
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	ipê-tabaco	1,8	17	2	NP
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	pau-d'alho	1,5	8	5	NP
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	ipê-verde	1,4	9	5	NP
<i>Eugenia</i> sp.	eugênia	1,3	5	2	NP
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	aroeira-branca	1,3	4	1	P
<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel	aldrago	1,1	8	2	NP
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Lixa	0,9	5	2	P
<i>Ocotea</i> sp.	canela	0,9	4	1	NP
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	pau-brasil	0,8	5	1	NP
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim-bravo	0,7	3	5	P
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	carrapeta	0,7	5	2	P
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	bálsamo-cabreúva	0,6	4	2	NP
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	jussara	0,5	6	1	NP

* Grupo Ecológico, onde: P - pioneira e NP - não pioneira.

5. CONCLUSÕES

Há necessidade de replantio com espécies florestais, para aumentar a densidade e riqueza de espécies, dos povoamentos de recomposição florestal do projeto.

As 12 espécies de maior crescimento, que apresentaram um número representativo de indivíduos, foram em ordem decrescente da altura média: babosa-africana, sangra-d'água, ingá, angico-vermelho, crindiúva, aleluia, farinha-seca, pata-de-vaca, pau-viola, ipê-roxo, ipê-amarelo e aroeira-pimenteira. Estas espécies não devem faltar em plantios mistos de recomposição florestal na região de estudo, ou em áreas com características semelhantes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, J.P.A. **Influência de classes de solos no crescimento de espécies florestais para recomposição de mata ciliar**. 2007. 35 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

BARBOSA, K.C.; PIZO, M.A. Seed rain and seed limitation in a planted gallery forest in Brazil. **Restoration Ecology**, v. 14, n. 4, p. 504-515, 2006.

BARBOSA, L.M.; MANTOVANI, W. Degradação ambiental: conceituação e bases para o repovoamento vegetal. In: RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DA SERRA DO MAR E FORMAÇÕES FLORESTAIS LITORÂNEAS, 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SMA, 2000. p. 33-40.

BELLOTTO, A.; VIANI, R.A.G.; NAVE G.A.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R.R. Monitoramento das áreas restauradas como ferramenta para avaliação da efetividade das ações de restauração e para redefinição metodológica. In: RODRIGUES, R.R.; BRANCALION, P.H.S.; ISERNHAGEN, I. **Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. São Paulo: LERF/ESALQ, 2009. p. 176-218.

BOCHNER, J.K. **Proposta metodológica para identificação de áreas prioritárias para recomposição florestal - estudo de caso: bacia hidrográfica do rio Macacu/RJ**. 2010. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C. Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 5., 2002, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2002. p. 123-145.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003. 1039 p.

CESP - Companhia Energética de São Paulo. **Recomposição de matas nativas pela CESP**. São Paulo, 1992. 126 p.

DANTAS, M.A.; SHINZATO, E.; MEDINA, A.I.M.; SILVA, C.R.; PIMENTEL, J.; LUMBRERAS, J.F.; CALDERANO, S.B. **Diagnóstico geoambiental do Estado do Rio de Janeiro**. Brasília: CPRM, 2000. 264 p.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 504 p.

DURIGAN, G.; SILVEIRA, E.R. Recomposição da mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 13, n. 56, p. 135-44, 1999.

FLEIG, F.D.; SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C.A.G. Influência do espaçamento e idade da brotação na morfometria de povoamentos de *Illex paraguariensis* St. Hill. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.13, n.1, p.73-88, 2003.

GALINDO-LEAL; CÂMARA I.G. (eds.). **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook**. Washington, D.C.: Center for Applied Biodiversity Science and Island Press, 2003. 488 p.

GANDOLFI, S. Indicadores de avaliação e monitoramento de áreas em recuperação. In: WORKSHOP SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS EM MATAS CILIARES: MODELOS ALTERNATIVOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS EM MATAS CILIARES NO ESTADO DE SÃO PAULO, 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2006, p. 44-52.

JANSEN, A. Territorial on vertebrate community structure as an indicator of success of a tropical rain forest restoration project. **Restoration Ecology**, v. 5, n. 2, p. 115-24, 1997.

JORDANO, P.; M. GALETTI; M.A. PISO; W.R. SILVA. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; ALVES, M.A.S.; VAN SLUYS, M. (eds.) **Biologia da conservação: essências**. São Carlos, SP: Rima Editora, 2006. p.411-436.

KAGEYAMA, P.Y.; BIELLA, L.C.; PALERMO JUNIOR, A. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão, SP: SBS/SBEF, 1990. p.109-113.

LEOPOLD, A.C.; ANDRUS, R.; FINKELDEY, A.; KNOWLES, D. Attempting restoration of wet tropical forest in Costa Rica. **Forest Ecology and Management**, v. 142, p. 243-49, 2001.

LIMA, W. de P.; ZAKIA, M.J.B. Hidrologia de matas ciliares. In. RODRIGUES R. R. & LEITÃO FILHO H. de F. (eds.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, 2001. p. 33-44.

LISBOA, A.C. **Estoque de carbono em área de recomposição florestal com diferentes espaçamentos de plantio** 2010. 49 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; TORRES, M.A.V.; BACHER L.B. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2003. 368 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1992. 352 p.

MELO, A.C.G.; DURIGAN, G. Evolução estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no médio vale do Paranapanema. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 57, n. 73, p. 101-111, 2007.

MYERS, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 11, n. 403, p. 853-858, 2000.

NASCIMENTO, D. F. **Avaliação do crescimento inicial, custos de implantação e manutenção de reflorestamento com espécies nativas em diferentes espaçamentos**. 2007. 60 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

OLIVEIRA, N. S. A. **Influência do manejo da *Brachiaria spp* sobre o crescimento inicial de espécies florestais**. 2010. 30 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

PARROTA, J.A.; KNOWLES, O.H.; WUNDERLE JR., J.M. Development of floristic diversity in 10 year-old restoration forests on a bauxite mined site in Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v. 99, p. 21-42, 1997.

PEIXOTO M.G. **Variação da profundidade do lençol freático em áreas com diferentes usos do solo**. 2009. 56 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

PULITANO, F.M.; DURIGAN, G. A mata ciliar da fazenda Cananéia: estrutura e composição florística em dois setores com idades diferentes. In: VILAS BOAS, O.; DURIGAN, G. **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no oeste paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão**. São Paulo: Páginas e Letras, 2004. p. 419-445.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. de F. (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, 2004. p. 235-247.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In. DIAS, L.E. & MELO, J.W.V. (eds.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa, MG: UFV, 1998. p. 203-215.

RUIZ-JAÉN, M.C.; AIDE, T.M. Restoration success: how is it being measured? **Restoration Ecology**, v. 13, n. 3, p. 569-577, 2005.

SAGGIN JÚNIOR, O. J. **Micorrizas arbusculares em mudas de espécies arbóreas nativas do sudeste brasileiro**. 1997. 120 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SEITZ, R. A. A regeneração natural na recuperação de áreas degradadas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ÁREAS DEGRADADAS, 2., 1994, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 1994. p.103-110.

SILVA, W.R. A importância das interações planta-animal nos processos de restauração. In: Kageyama, P.Y.; Oliveira, R.E.; Moraes, L.F.D.; Engel, V.L.; Gandara, F.B. (eds.). **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. Botucatu, SP: FEPAF, 2003. p.77-90.

SILVEIRA, E.R.; DURIGAN, G. Recuperação de matas ciliares: Estrutura da floresta e regeneração natural aos dez anos em diferentes modelos de plantio na fazenda Canaçu, Tarumã, SP. In: VILAS BOAS, O.; DURIGAN, G. (eds.). **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no oeste paulista: Resultados da cooperação Brasil/Japão**. São Paulo: Páginas & Letras, 2004. p. 325-347.

SIQUEIRA, L.P. **Monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo, Brasil**. 2002, 116 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SORREANO, M.C.M. **Avaliação de aspectos da dinâmica de florestas restauradas, com diferentes idades**. 2002. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SOUZA, F.M. **Estrutura e dinâmica do estrato arbóreo e regeneração natural em áreas restauradas**. 2000. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SOUZA, F.M.; BATISTA, J.L.F. Restoration of seasonal semideciduous forests in Brazil: influence of age and restoration design on forest structure. **Forest Ecology and Management**, v. 191, p. 185-200, 2004.

TOLEDO FILHO, D.V. & BERTONI, J.E.A. Plantio de espécies nativas consorciadas com leguminosas em solo de cerrado. **Revista do Instituto Florestal**, v. 13, n. 1, p. 27-36, 2001.

7. ANEXOS

Anexo 1: Resultados das análises de solo, das áreas de plantio, nas 6 propriedades.

Propriedade 1

pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	CTC(T)	V
H ₂ O	----mg/dm ³ ----		-----Cmol _c /dm ³ -----			-----		---%---
5,7	25,2	73	0,3	0,2	0,0	1,49	2,18	32

pH em água, KCl e CaCl₂ – Relação 1:2,5; P e K extrator Mehlich 1; Ca, Mg e Al extrator KCl 1 mol/L; CTC (T) = Capacidade de Troca Catiônica a pH 7; V= Índice de Saturação de bases.

Fonte: Laboratório de Análise de Solo Viçosa Ltda.

Propriedade 2

pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	CTC (T)	V
H ₂ O	----mg/dm ³ ----		-----Cmol _c /dm ³ -----			-----		---%---
5,4	32	70	0,5	0,6	0,4	2,0	3,5	34

pH em água, KCl e CaCl₂ – Relação 1:2,5; P e K extrator Mehlich 1; Ca, Mg e Al extrator KCl 1 mol/L; CTC (T) = Capacidade de Troca Catiônica a pH 7; V= Índice de Saturação de bases.

Fonte: Laboratório de Análise de Solo Viçosa Ltda.

Propriedade 3

pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	CTC (T)	V
H ₂ O	----mg/dm ³ ----		-----Cmol _c /dm ³ -----			-----		---%---
5,3	36,9	135	1,9	0,6	0,5	4,95	7,8	37

pH em água, KCl e CaCl₂ – Relação 1:2,5; P e K extrator Mehlich 1; Ca, Mg e Al extrator KCl 1 mol/L; CTC (T) = Capacidade de Troca Catiônica a pH 7; V= Índice de Saturação de bases.

Fonte: Laboratório de Análise de Solo Viçosa Ltda.

Propriedade 4

pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	CTC (T)	V
H ₂ O	----mg/dm ³ ----		-----Cmol _c /dm ³ -----			-----		---%---
5,0	40	139	1,5	0,6	0,5	5,61	8,07	30

pH em água, KCl e CaCl₂ – Relação 1:2,5; P e K extrator Mehlich 1; Ca, Mg e Al extrator KCl 1 mol/L; CTC (T) = Capacidade de Troca Catiônica a pH 7; V= Índice de Saturação de bases.

Fonte: Laboratório de Análise de Solo Viçosa Ltda.

Propriedade 5

pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	CTC (T)	V
H ₂ O	----mg/dm ³ ----		-----Cmol _c /dm ³ -----			-----		---%---
5,0	40	139	1,5	0,6	0,5	5,61	8,07	30

pH em água, KCl e CaCl₂ – Relação 1:2,5; P e K extrator Mehlich 1; Ca, Mg e Al extrator KCl 1 mol/L; CTC (T) = Capacidade de Troca Catiônica a pH 7; V= Índice de Saturação de bases.

Fonte: Laboratório de Análise de Solo Viçosa Ltda.

Propriedade 6

pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	CTC(T)	V
H ₂ O	----mg/dm ³ ----		-----Cmol _c /dm ³ -----			-----		---%---
5,7	25,2	73	0,3	0,2	0,0	1,49	2,18	32

pH em água, KCl e CaCl₂ – Relação 1:2,5; P e K extrator Mehlich 1; Ca, Mg e Al extrator KCl 1 mol/L; CTC (T) = Capacidade de Troca Catiônica a pH 7; V= Índice de Saturação de bases.

Fonte: Laboratório de Análise de Solo Viçosa Ltda.

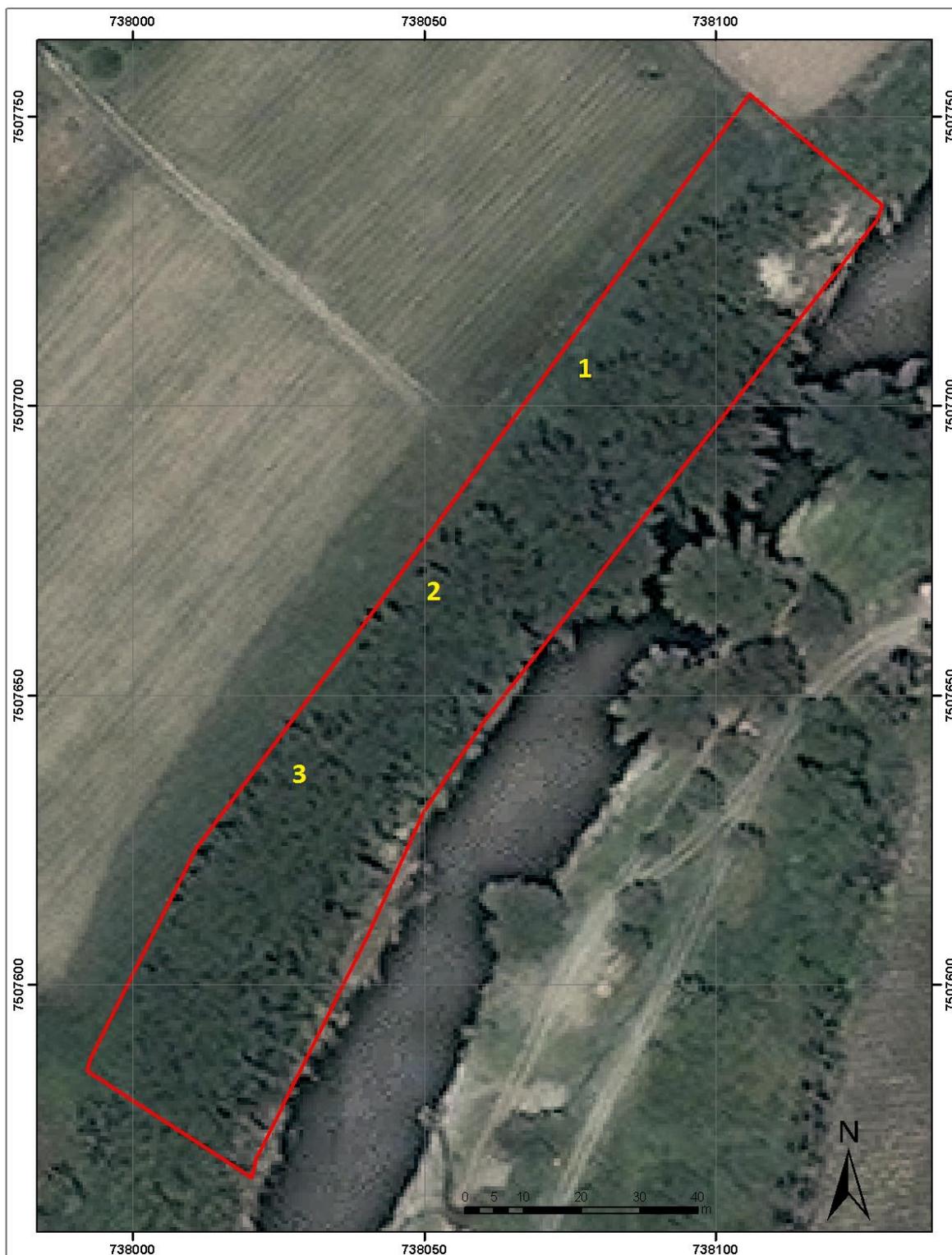
Anexo 2: Distribuição aproximada, das parcelas nas áreas de plantio, nas 6 propriedades.
Propriedade 1



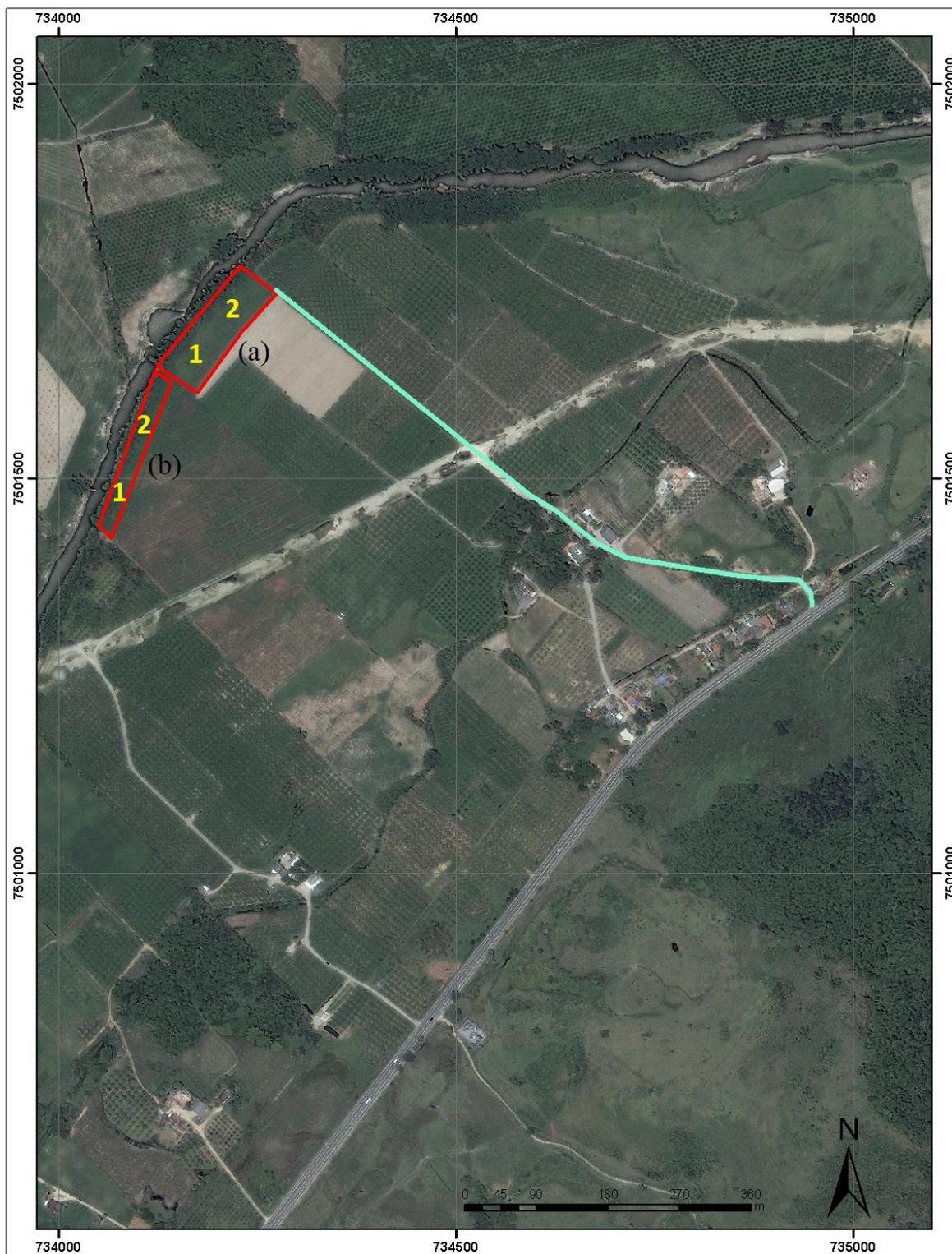
Propriedade 2



Propriedade 3



Propriedade 4 (a) e Propriedade 5 (b)



Propriedade 6

