



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

**AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO EM QUATRO ÁREAS DE
REFLORESTAMENTO DO PROJETO REPLANTA GUANDU I, RJ**

LÍVIA NAMAN

Sob a orientação do professor
Dr. TIAGO BÖER BREIER

**SEROPÉDICA - RJ
JANEIRO – 2010**



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

**AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO EM QUATRO ÁREAS DE
REFLORESTAMENTO DO PROJETO REPLANTA GUANDU I, RJ**

LÍVIA NAMAN

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.

Sob a orientação do professor
Dr. TIAGO BÖER BREIER

**SEROPÉDICA – RJ
JANEIRO – 2010**



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

**AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO EM QUATRO ÁREAS DE
REFLORESTAMENTO DO PROJETO REPLANTA GUANDU I, RJ**

LÍVIA NAMAN

Aprovada em 08 de janeiro de 2010.

Banca examinadora:

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

Prof. Dr. Paulo Sérgio dos Santos Leles – UFRRJ/IF/DS

Dr. Alexander Silva de Resende – Embrapa Agrobiologia

Dedico a minha mãe Vera Lúcia,
pois sem ela nunca teria chegado
até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me colocado neste caminho, onde sou tão feliz e por estar sempre ao meu lado nos momentos mais difíceis.

Agradeço a minha família em especial ao meu pai Lauffy Naman, minha mãe Vera Claudino e minhas irmãs Cássia Naman e Luísa Naman, que sempre me apoiaram nas minhas decisões e por torcerem por mim sempre.

A todos os amigos que fiz na Rural que de alguma forma participaram da minha vida neste momento tão importante, em especial a turma 2005 – I, pelo companheirismo, alegria, amizade e garra.

Aos meus amigos Jorge Alonso, Marcos Pereira e Suyá Ebisawa, pela ajuda na coleta de dados e, portanto na realização deste trabalho através de um grande gesto de amizade.

Aos amigos Tatiana Dias Gaudi e Vinícius Cisneiro pela grande ajuda na identificação das espécies vegetais coletadas neste trabalho, o que enriqueceu e muito o seu conteúdo.

A minha amiga Camila de Souza da Rocha, pela paciência, convivência, respeito, pelos momentos felizes, pelas maratonas de estudo e pela amizade sincera que espero cultivar pelo resto da vida.

Aos amigos Luiz Guilherme Elias de Souza, Arthur Vinícius Couto e Isabela Queiroz por serem tão queridos e amigos sempre, obrigado por todos os momentos de alegria. E que esses momentos possam se repetir sempre.

Ao Projeto Replanta Guandu e todos que participaram, pela oportunidade e amizade.

Ao Professor Tiago Böer Breier, pela oportunidade, amizade e força na execução deste trabalho.

Ao Instituto de Florestas, que nos oferece esse curso que tenho tanto prazer em concluir.

A UFRRJ, pela experiência de vida e aprendizado nesses cinco anos de graduação.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo a avaliação de quatro áreas de recomposição florestal do Projeto Replanta Guandu I, na Bacia do Rio Guandu, nos municípios de Paracambi e Seropédica, RJ. Foram feitas dois tipos de amostragens, a primeira com medição de altura, diâmetro a 10 cm do solo, área de copa e fechamento do dossel de cinquenta indivíduos arbóreos, em linha, ao acaso. Na segunda amostragem foram medidas cinco espécies que apresentaram maior crescimento em uma área de cada município. Para ambas foi feita a identificação das espécies amostradas. Foram feitas análises químicas de solo para as quatro áreas. Além das variáveis medidas no campo, os tratamentos silviculturais também fizeram parte da análise das áreas. O levantamento das características dos indivíduos foi realizado aos 17, 18 e 19 meses após o plantio, dependendo da área. A área com melhor crescimento apresentou média para altura de 2,25 metros, 4,21 cm para diâmetro a 10 cm do solo, 5,86 m² de área de copa e 1,5 para fechamento do dossel, de uma escala de 1 a 4. O número total de espécies amostradas foi 54. As espécies que melhor se desenvolveram foram: *Acacia mangium* Wild., *Acacia polyphylla* DC, *Albizia guachapele* (Kunth)Dugand, *Cordia aff trichotoma* (Vell.) Arrabida ex Steudel, *Mimosa artemisiana* Heringer & Paula, *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth e *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. Os fatores que melhor explicaram as diferenças de crescimento das espécies florestais foram, o preparo do solo, espaçamento utilizado e a presença de espécies de rápido crescimento.

Palavras chave: mata ciliar, reflorestamento, área de proteção ambiental Guandu.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate four areas of forest recovery Replant Project Guandu I, in the Guandu River Aqueduct in the municipalities of Paracambi and Seropédica, RJ. We made two types of samples, with the first measurement of height, diameter 10 cm of soil, canopy area and canopy closure of fifty individual trees in the row at random. In the second sample were measured five species with the highest growth in an area of each municipality. Was made for both the identification of species. Were performed soil chemical analysis for the four areas. In addition to the variables measured in the field, silvicultural treatments were also part of the analysis areas. The survey of the characteristics of individuals was done at 17, 18 and 19 months after planting, depending on the area. The best area for growth had a mean height of 2.25 meters, 4.21 cm in diameter and 10 cm above the ground, 5.86 meters in size from 1.5 to crown and canopy closure, on a scale of 1 to 4. The total number of species sampled was 54. The species best developed were: *Acacia mangium* Wild., *Acacia polyphylla* DC, *Albizia guachapele* (Kunth) Dugand, *Cordia aff trichotoma* (Vell.) Arrabida ex Steudel, *Mimosa artemesiana* Heringer & Paula, *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth and *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. The factors that best explained the differences in growth of forest species were, soil preparation, spacing used and the presence of fast growing species.

Key words: riparian forest, reforestation, area of environmental protection Guandu.

SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABELAS.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
4. CONCLUSÃO.....	20
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da Área de Proteção Ambiental Guandu.....	3
Figura 2. Imagem Google Earth da área 1.....	4
Figura 3. Imagem Google Earth da área 2.....	5
Figura 4. Imagem Google Earth da área 3.....	6
Figura 5. Imagem Google Earth da área 4.....	7
Figura 6. Distribuição das alturas de espécies florestais em quatro. Áreas de reflorestamento na Bacia Hidrográfica do Rio Guandu, (RJ).....	9
Figura 7. Distribuição dos diâmetros a 10 cm do solo de espécies florestais em quatro áreas reflorestamento na Bacia Hidrográfica do Rio Guandu, (RJ).....	10
Figura 8. Distribuição das áreas de copa de espécies florestais em quatro áreas de reflorestamento na Bacia Hidrográfica do Rio Guandu, (RJ).....	11
Figura 9. Distribuição dos níveis de fechamento do dossel de espécies florestais em quatro áreas de reflorestamento na Bacia Hidrográfica do Rio Guandu, (RJ).....	12
Figura 10. Foto tirada no dia 29/09/09, momento da coleta dos dados, área 1 (DCMUN - Seropédica).....	18
Figura 11. Foto tirada no dia 13/10/09, momento da coletados dados, área 4 (Rio dos Macacos - Paracambi).....	19

ÍNDICE DETABELAS

Tabela 1. Caracterização das áreas e distribuição das atividades silviculturais realizadas.....	7
Tabela 2. Características químicas de solo das quatro áreas em profundidade de 0 a 30 cm.....	8
Tabela 3. Lista florística das quatro áreas do Projeto Replanta Guandu I, RJ.....	15
Tabela 4. Médias para altura, diâmetro a 10 cm do solo e área de copa das espécies que melhor se desenvolveram na área 1, em Seropédica.....	17
Tabela 5. Médias para altura, diâmetro a 10 cm do solo e área de copa das espécies que melhor se desenvolveram na área 4, em Paracambi.....	17
Tabela 6. Médias gerais para altura, diâmetro a 10 cm do solo e área de copa das quatro áreas avaliadas.....	18

1. INTRODUÇÃO

Dado o estado de degradação atual de nossas florestas e recursos naturais, cresce a preocupação com a preservação das matas ciliares, que desempenham relevante importância na manutenção da integridade dos ecossistemas locais, representando importantes áreas de preservação de espécies animais e vegetais e conservação dos recursos naturais (MONTAG, 1997; JOHNSON, 1999; LIMA & GASCON, 1999; LIMA & ZAKIA, 2000; KAGEYAMA & GANDARA, 2000). Essas formações também desempenham funções de características estruturais e funcionais, relacionadas principalmente à estabilidade do solo e margens dos cursos d'água, retenção de nutrientes e sedimentos, alta produtividade, habitat para ocupação e regeneração de espécies e a regulação da qualidade e fluxo superficial da área (RODRIGUES & GANDOLFI, 2000).

Levantamentos florísticos e fitossociológicos em remanescentes de florestas ciliares, realizados em diferentes regiões do Brasil, têm mostrado que essas áreas são muito diversas quanto à composição e estrutura fitossociológica como resultado da elevada heterogeneidade ambiental à qual estão associadas (SANCHEZ *et al.*, 1999; SAMPAIO *et al.*, 2000; SILVA JÚNIOR, 2001; FELFILI *et al.*, 2001).

As matas ciliares são sistemas particularmente frágeis em face dos impactos promovidos pelo homem, pois, além de conviverem com a dinâmica erosiva e de sedimentação dos cursos d'água, localizam-se no fundo de vales (VAN DEN BERG, 1995), que correspondem às áreas de uma bacia hidrográfica onde, comumente, ocorrem os solos mais férteis e úmidos. Por isso, as matas ciliares são tão propensas a serem derrubadas, dando lugar às atividades agrícolas (BOTELHO & DAVIDE, 2002).

Porém mesmo protegidas por legislação ambiental específica, as matas ciliares foram e continuam sendo alteradas, principalmente por atividades antrópicas. As atividades agropecuárias associadas ao uso de queimadas e extrativismo florestal são apontadas como as principais causas da fragmentação florestal e degradação dos ecossistemas associados às bacias hidrográficas (PAINE & RIBIC, 2002).

A preservação das matas ciliares está intimamente ligada com a proteção e qualidade dos recursos hídricos, daí a importância da realização de projetos como o Replanta Guandu I, com objetivo de reflorestar as matas ciliares e áreas de recarga da Bacia do rio Guandu. Devido à intensa degradação dos ecossistemas naturais projetos como este, de recomposição florestal, são cada vez mais comuns.

O papel do reflorestamento no equilíbrio dos ecossistemas sempre ocupou um lugar de destaque, segundo FERREIRA (2000), existe ilimitado número de registros salientando a importância que a floresta exerce na vida urbana e rural. Porém, somente nas últimas décadas é que se passou a atribuir a devida atenção sobre a influência das florestas sobre o clima, solo e a água, motivada provavelmente pela industrialização, urbanização, pelo crescimento populacional e pelas necessidades de melhoria na qualidade de vida dos habitantes.

O Projeto Replanta Guandu I, teve como principal objetivo o reflorestamento de cerca de 30 hectares por município, com plantio de espécies florestais em cinco municípios da Área de Proteção Ambiental Guandu, os quais são Japeri, Paracambi, Queimados, Rio Claro e Seropédica.

Além do reflorestamento, o projeto contemplou atividades de Diagnóstico Rural Participativo, para fins de conhecimento do perfil das comunidades diretamente afetadas pelo projeto. Educação Ambiental, através da capacitação de 600 professores, saídas de

campo com alunos de escolas municipais e palestras em escolas e nas comunidades envolvidas no projeto. Extensão Florestal, com a realização de cursos de capacitação em coleta e manejo de sementes florestais e produção de mudas e implantação de viveiros, para produtores rurais. E criação de modelos de Agrofloresta, com implantação de sistemas agroflorestais em propriedades rurais, onde o projeto se responsabilizou pelos insumos e orientação técnica e os produtores rurais pela mão-de-obra.

A gestão administrativa do projeto foi realizada pelo Comitê Guandu, órgão colegiado, vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERHI, com atribuições consultivas, normativas e deliberativas, de nível regional, da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu que engloba, parcialmente ou integralmente, o território de 15 municípios fluminenses, com área aproximada de 3000 km² (COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA GUANDU, 2009). E a gestão técnica foi realizada através de parceria de professores e pesquisadores da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, através do Instituto de Florestas, da Embrapa Agrobiologia e da Pesagro.

A Companhia Vale do Rio Doce, a Petrobrás e Companhia Siderúrgica do Atlântico (CSA), foram os patrocinadores do projeto, que também contou com o apoio das Prefeituras Municipais de Japeri, Paracambi, Queimados, Rio Claro e Seropédica, dos cinco municípios envolvidos no projeto.

Nos últimos anos, dada a crescente conscientização da população sobre a necessidade da conservação dos recursos naturais e a legislação que vem cobrando a obrigação da recuperação de áreas degradadas, tem sido constatado um grande avanço nas pesquisas e nos projetos de recuperação de matas ciliares (MARTINS, 2001).

Vários modelos vêm sendo utilizados na recomposição da vegetação ciliar, destacando-se o uso dos conceitos de sucessão secundária. O sistema de plantios mistos compostos de espécies arbóreas de diferentes estágios da sucessão é defendido por vários autores (BOTELHO *et al.*, 1995; KAGEYAMA & CASTRO, 1989), por assemelhar-se à floresta natural composta de um mosaico de estágios sucessionais.

Com utilização plantios mistos, espera-se que a floresta tenha capacidade de retornar ao equilíbrio ou próximo do equilíbrio, desenvolvendo-se por meio da sucessão vegetal. Assim, a regeneração envolve o recrutamento, a sobrevivência e o crescimento de grande número de espécies que diferem no comportamento e no papel que desempenham no processo de regeneração da floresta (BAZZAZ, 1991).

O Projeto de Replanta Guandu I, contou com diversidade de espécies florestais de diferentes estágios sucessionais, caracterizando-se em um plantio misto.

O presente trabalho teve como objetivo a avaliação de quatro áreas do Projeto Replanta Guandu I, nos municípios de Paracambi e Seropédica, RJ. Para responder qual dessas áreas apresentou maior crescimento das espécies arbóreas, e tentar explicar o porque, aliando o crescimento com as características físicas, fertilidade, preparo do solo e tratos silviculturais de cada área. Além de detectar as cinco espécies que apresentaram maior crescimento em cada município.



Figura 2. Imagem Google Earth da área 1, com data de 14/06/2008.

Área 2: Pesque e Pague Ilha

Localizada no município de Paracambi, as margens do Ribeirão das Lages, em área arrendada do exército, situa-se ao lado do plantio, um Pesque e Pague, daí o nome da área. O plantio está situado do lado esquerdo da Rodovia RJ-127 sentido Rodovia Presidente Dutra à Paracambi. Área limítrofe com o município de Seropédica, está localizada em frente à área 1, do DCMUN. Sob coordenadas aproximadas de 22° 38' 32,20" S e 43° 42' 52,18" O. O reflorestamento tem aproximadamente 1,5 hectares. Área de planície, situada em baixada não inundável. A idade do povoamento florestal era de 17 meses no momento da coleta dos dados.



Figura 3. Imagem Google Earth da área 2, com data de 14/06/2008.

Área 3: Morro da Casa da Saúde

Localizada no centro do município de Paracambi, área de topografia ondulada, que tem um papel importante para a recarga da bacia hidrográfica. Com coordenadas aproximadas de $22^{\circ} 36' 39,14''\text{S}$ e $43^{\circ} 42' 27,79''\text{O}$. O reflorestamento tem aproximadamente de 3,5 hectares. A idade do povoamento florestal era de 19 meses no momento da coleta dos dados.



Figura 4. Imagem Google Earth da área 3, com data de 20/07/2008.

Área 4: As margens do Rio dos Macacos

Esta área situa-se às margens do rio dos Macacos, um afluente do Ribeirão das Lajes, localizada no bairro BNH de Cima, do município de Paracambi, bem próximo ao Parque Municipal do Curió. O reflorestamento tem aproximadamente de 5 hectares. A idade do povoamento florestal era de 17 meses no momento da coleta dos dados.



Figura 5. Imagem Google Earth da área 4, com data de 20/07/2008.

Tabela 1. Caracterização das áreas e distribuição das atividades silviculturais realizadas.

Caracterização das áreas				
	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
Topografia	Planície, situada em baixada	Planície, situada em baixada	Ondulada, com 20 à 30° de inclinação	Planície, situada em baixada
Espaçamento	4 X 1 m	2 x 2 m	2 x 2 m	2 x 2 m
Preparo do Solo	Mecanizado fevereiro e março	Manual março e abril	Manual janeiro a março	Manual março e abril
Adubação	Não houve	NPK 04-31-04 + 0,3 Zn 0,1 Cu	NPK 04-31-04 + 0,3 Zn 0,1 Cu	NPK 04-31-04 + 0,3 Zn 0,1 Cu
Plantio	março e abril	abril e maio	fevereiro e março	abril e maio
Nº manutenções	3	5	4	4

Tabela 2. Características químicas de solo das quatro áreas em profundidade de 0 a 30 cm.

Localização	pH em H ₂ O	Al	H+Al	Ca	Mg	P	K	Corg.	MO
		-----cmolc/dm ³ -----			---mg/kg---		----%----		
Área 1	5,1	0,30	-----	5,10	1,30	36	349	1,38	2,38
Área 2	5,4	0,15	0,70	3,70	1,90	9	36	0,59	-----
Área 3	5,4	0,40	1,20	2,70	2,10	5	17	1,38	-----
Área 4	5,6	0,65	0,90	3,20	1,80	7	47	0,53	-----

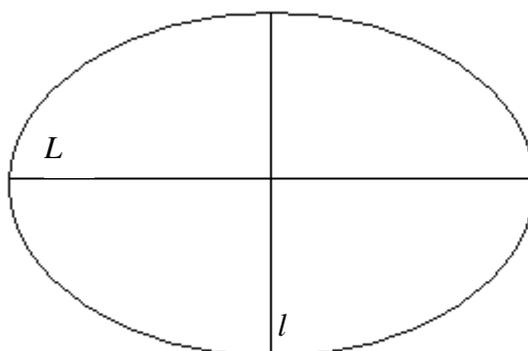
Coleta de Dados:

Foram coletadas as seguintes características das espécies florestais: altura da parte aérea, diâmetro a 10 cm do solo, área de copa, fechamento de dossel e identificação das espécies, em dois tipos de amostragem.

Amostragem 1: Medição de cinquenta indivíduos de uma linha de plantio ao acaso.

Amostragem 2: Medição das cinco espécies que apresentaram maior crescimento em uma área de cada município.

As alturas foram medidas com uso de vara graduada, o diâmetro a 10 cm do solo foi medido com o uso de paquímetro. As projeções da copa foram medidas na direção da linha de plantio e perpendicular a linha de plantio, com uso de vara graduada, e a área de copa foi calculada através da fórmula da área de uma elipse.



Onde: $A = L * l * \pi/4$

Na análise do fechamento do dossel podemos ter quatro situações categorizadas de 1 a 4, quando a copa de uma das plantas toca apenas a copa de uma outra planta, a categoria é 1. Quando sua copa se toca com as copas de duas outras plantas, a categoria é 2, e assim por diante até 4. Quanto maior a categoria mais fechado encontra-se o dossel da área.

Análise dos Dados:

Foi realizada análise de variância – ANOVA, com o uso do teste Tukey para comparação entre as médias, através do programa BioEstat 5.0, para saber se existem diferenças significativas entre as áreas, para as variáveis medidas, assim como para avaliar o crescimento das espécies florestais. Utilizou-se o gráfico do tipo BoxPlot para ilustrar a análise.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise amostragem 1: de 50 indivíduos em linha.

Análise das alturas:

De acordo com a Figura 1, observa-se que a área 1 contém indivíduos mais altos, do que as outras áreas, com média em torno de 2 metros. Seguida da área 4, que apesar de apresentar média maior que a área 3 não se difere estatisticamente da mesma, porém se difere da área 2, que não se difere significativamente da área 3 para esta variável.

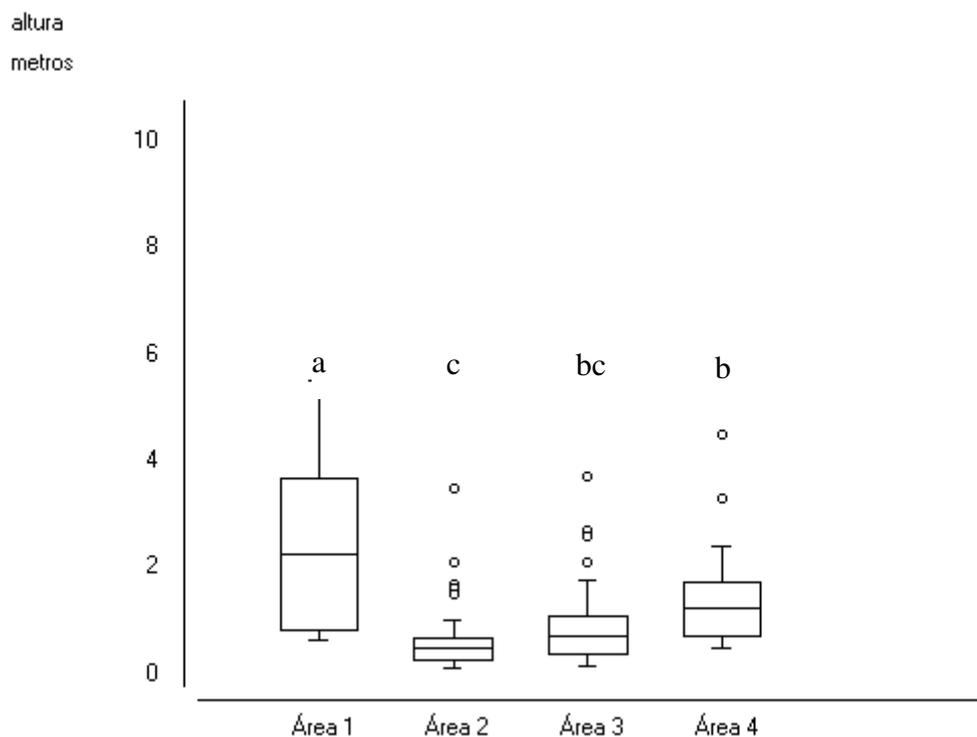


Figura 6. Distribuição das alturas de espécies florestais em quatro áreas de reflorestamento na Bacia Hidrográfica do Rio Guandu, (RJ). Nas caixas estão representados média, desvio padrão e intervalo máximo e mínimo, os pontos são *outliers*.

Análise dos diâmetros a 10 cm do solo:

Os maiores valores de diâmetros a 10 cm do solo também ocorreram na área 1, com média em torno de 4 cm, seguidos da área 4 e as áreas 2 e 3 em terceiro, sem diferenças significativas entre si.

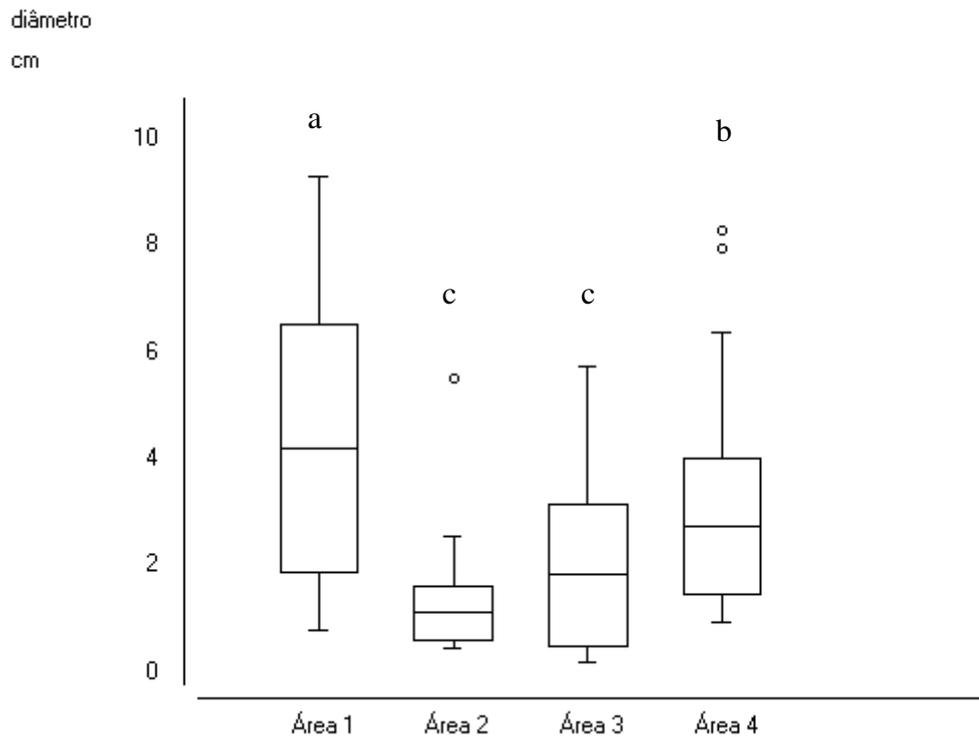


Figura 7. Distribuição dos diâmetros a 10 cm do solo de espécies florestais em quatro áreas de reflorestamento na Bacia Hidrográfica do Rio Guandu, (RJ). Nas caixas estão representados média, desvio padrão e intervalo máximo e mínimo, os pontos são *outliers*.

Análise da área de copa:

Com relação à área de copa, somente a área 1 foi significativamente diferente das demais, sendo as áreas 2, 3 e 4 similares estatisticamente entre si e apresentando diâmetros de copa bem menores dos que apresentados na área 1.

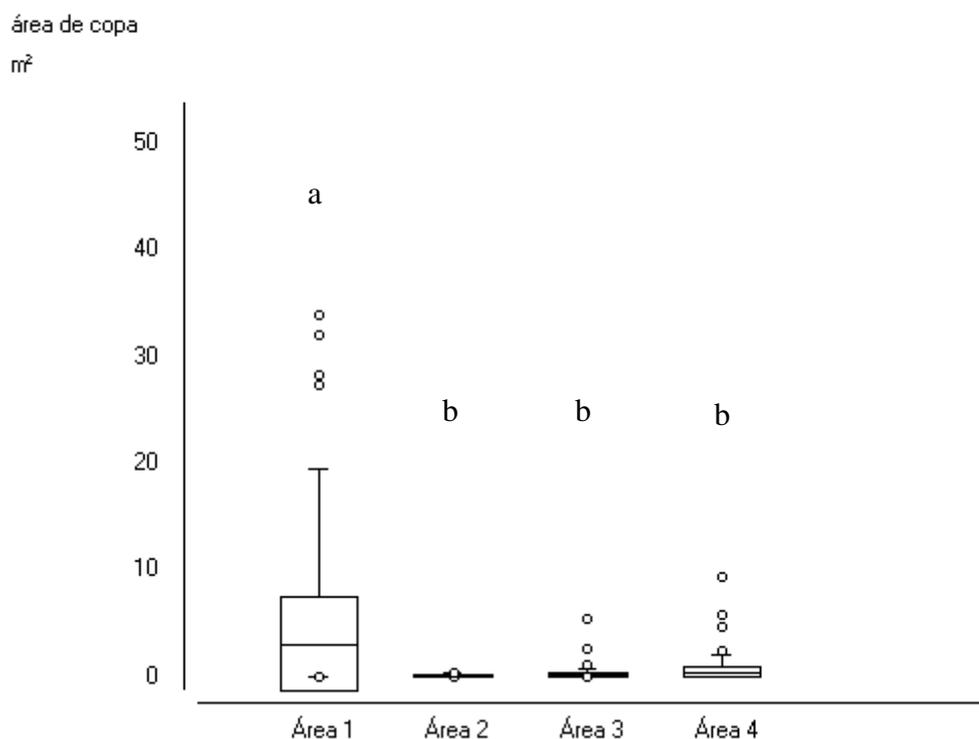


Figura 8. Distribuição das áreas de copa de espécies florestais em quatro áreas de reflorestamento na Bacia Hidrográfica do Rio Guandu, (RJ). Nas caixas estão representados média, desvio padrão e intervalo máximo e mínimo, os pontos são *outliers*.

Análise do fechamento do dossel:

A área 1 foi a única que apresentou o nível 4 de fechamento do dossel, e a média ficou próxima de 2, devido ao espaçamento de plantio que somente para esta área é de 4 x 1 m, facilitando que a copa de um indivíduo se toque com as copas de seus dois indivíduos vizinhos na linha de plantio, sendo significativamente diferente das demais áreas. A área 2 obteve o pior resultado para esta variável, apresentando somente nível 0 (zero), onde as copas dos indivíduos ainda não se tocam. As áreas 3 e 4, mesmo apresentando valores diferentes de zero para esta variável não são estatisticamente diferentes da área 2.

dossel

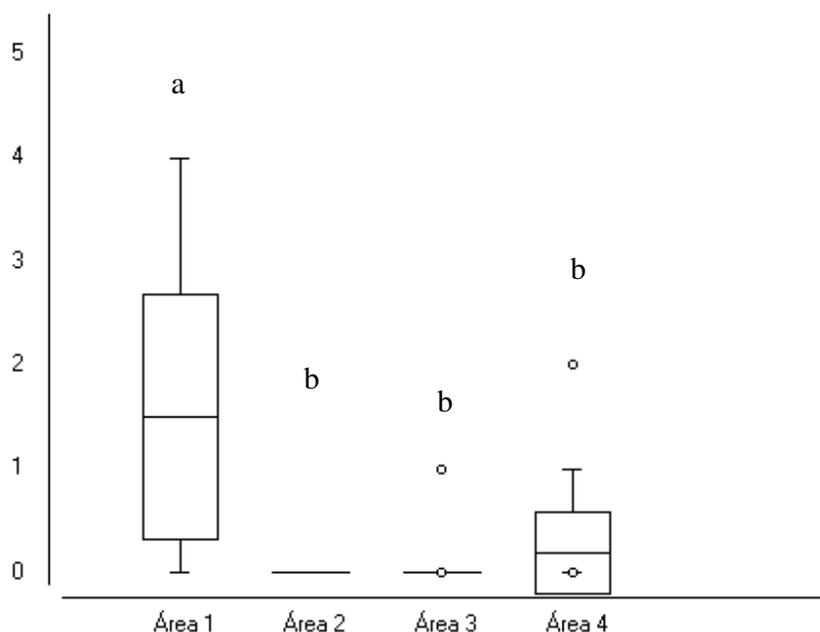


Figura 9. Distribuição dos níveis de fechamento do dossel de espécies florestais em quatro áreas de reflorestamento na Bacia Hidrográfica do Rio Guandu, (RJ). Nas caixas estão representados média, desvio padrão e intervalo máximo e mínimo, e os pontos são *outliers*.

A área 1 apresentou 19 espécies na primeira amostragem de cinquenta plantas em linha (Tabela 3). Desses 50 indivíduos, 24% são de espécies não pioneiras, 10% não identificadas e 66% são de espécies pioneiras, que apresentam maior vantagem competitiva, por apresentarem rápido crescimento inicial (WHITMORE, 1983), o que contribuiu para o sucesso desta área, que apresentou a maior média para todas as variáveis medidas. Além da alta proporção de espécies pioneiras, a área trata-se de uma baixada, com altos índices nutricionais (Tabela 2), em discrepância com as outras áreas, principalmente nos teores de potássio e fósforo, onde não foi necessário fazer adubação, uma vez que segundo GONÇALVES *et al.* (2000) quanto maior a disponibilidade de nutrientes no solo, principalmente fósforo, a tendência é de maior crescimento do sistema radicular. Além de desempenhar importante papel no arranque inicial das mudas, o fósforo também é um importante elemento estrutural, responsável pelo armazenamento e transferência de energia nas plantas e o potássio por sua vez é responsável pela ativação de um grande número de enzimas e está diretamente envolvido na regulação do

potencial osmótico da célula, e, portanto da expansão celular, abertura e fechamento dos estômatos (LARCHER, 2000).

Segundo GONÇALVES *et al.*, (1992) SILVA *et al.*, (1996a e 1996b) e FURTINI NETO *et al.*, (1998), comparando espécies arbóreas de diferentes grupos sucessionais, encontraram diferenças no padrão de comportamento relacionadas à capacidade de aquisição, concentração e eficiência de utilização de nutrientes. As espécies pioneiras tenderam a ser mais eficientes em absorver e utilizar os nutrientes quando comparadas com as secundárias e clímax.

A área 1 obteve o maior sucesso no desenvolvimento das plantas, como já dito anteriormente. Área onde a aração, gradagem, sulcamento e manutenção inicial, foram feitas mecanicamente com uso do trator (Tabela 1), o que provavelmente também garantiu o bom crescimento das espécies florestais, já que com o uso do trator no preparo do solo, toda a vegetação composta de gramíneas que a área possuía foi revolvida e incorporada ao solo, eliminando a matocompetição inicial.

O espaçamento utilizado na área 1, foi o de 4x1 m, o que facilitou o fechamento do dossel da área, onde predomina o nível 2, onde a copa de cada planta se toca com pelo menos a copa de duas outras plantas vizinhas da mesma linha de plantio. Este rápido fechamento do dossel contribuiu com a diminuição da matocompetição, porque sombreia o solo e impede o crescimento das gramíneas, favorecendo o crescimento das espécies florestais. Diminuindo também o número de manutenções na área, onde foram feitas apenas 3 manutenções (Tabela 1), o menor número entre as quatro áreas, já que com este espaçamento e o uso de espécies de rápido crescimento, o solo é rapidamente sombreado, diminuindo a ocorrência da matocompetição e conseqüentemente as manutenções.

A área 2, apresentou os menores valores para as variáveis medidas, logo menor crescimento das plantas. Apesar de também situar-se em baixada e às margens do rio, não apresentou índices nutricionais tão elevados (Tabela 2) como a área 1, que está logo a sua frente do outro lado da Rodovia RJ-127. Mesmo com adubação o desenvolvimento das mudas não foi satisfatório, apresentando sempre os menores índices para todas as variáveis medidas.

A área 2 apresentou 17 espécies na amostragem de cinquenta indivíduos em linha (Tabela 3), com proporção de 50% de espécies não pioneiras, e apenas 22% para espécies pioneiras. Esta área também apresentou o maior número de espécies não identificadas, com 28% dos indivíduos amostrados, que devido a ataque de formigas apresentavam pouca ou nenhuma folha. Uma maior proporção de espécies não pioneiras pode ter influenciado os baixos índices das variáveis medidas nesta área, já que segundo (LAMBERS & POORTER, 1992) espécies com desenvolvimento lento, adaptadas aos solos deficientes, têm baixa eficiência de utilização e são menos responsivas ao fornecimento de nutrientes, por outro lado, espécies com maiores taxas de crescimento são mais sensíveis à baixa disponibilidade de nutrientes, apresentando sensível redução em crescimento nessas condições.

Segundo VENTURA (1952), há casos em que teríamos que utilizar espécies dos agrupamentos menos exigentes, e faríamos o que chamamos de um reflorestamento pioneiro, que iria proporcionar condições ecológicas necessárias para o reflorestamento sucessor. Já que a presença das espécies pioneiras é essencial para o sucesso do plantio, visto que pelo seu rápido crescimento fornece proteção ao solo e condições microclimáticas necessárias ao estabelecimento das espécies dos estágios sucessionais posteriores (BOTELHO *et al.* 1996). Tal planejamento não ocorreu para esta área, o que provavelmente prejudicou o seu desenvolvimento.

Mesmo com o maior número de manutenções (Tabela 1), a área 2 apresentou o pior crescimento entre as quatro áreas medidas, o que pode ser atribuído a presença de capim colônia na área, que é bastante prejudicial nas fases iniciais do crescimento de espécies florestais (PITELLI & KARAM, 1988). É utilizado largamente como espécie forrageira pela enorme quantidade de massa verde que produz durante todo o ano, mas também, é conhecido pela agressividade e resistência (SANTOS *et al.*, 2003), o que pode ter facilitado abafamento das plantas, aumento da competição por luz, água e nutrientes e ataque de formigas, atrapalhando o crescimento das mudas.

A área 3, apresentou índices de desenvolvimento muito próximos da área 2, não sendo significativamente diferente da mesma. Apresentou 21 espécies, com proporção de 28% de espécies não pioneiras, 6% não identificadas e 66% para espécies pioneiras (Tabela 3), e mesmo assim não apresentou bom desenvolvimento das plantas.

Por se tratar de uma área topografia ondulada, com inclinação de 20 a 30°, com baixos teores de nutrientes como potássio, fósforo e cálcio (Tabela 2), que foram ainda menores que os apresentados pela área 2, foi necessário fazer adubação. Mesmo assim a resposta das plantas não foi satisfatória, pois, além de tratar-se de uma área de morro onde a erosão, o carreamento de nutrientes e o escoamento superficial são mais intensos, diminuindo oferta de água e nutrientes, as características físicas aparentes do solo também não eram favoráveis, apresentando um solo compactado e na maior parte área com ausência de horizonte A. O que certamente influenciou para a ocorrência de baixo crescimento nesta área.

A área 4 apresentou bom desenvolvimento das plantas, foram amostradas 22 espécies, com proporção de 66% de espécies pioneiras, 24% para espécies não pioneiras e 10% não identificadas (Tabela 3). Esta área também apresentou teores nutricionais baixos e necessitou de adubação.

O crescimento das espécies florestais na área 4, superou os valores encontrados nas áreas 2 e 3, apesar de serem semelhantes quanto as características químicas iniciais do solo (Tabela 2), a adubação, a ausência de capim colônia e a topografia de baixada em margem de rio, que provavelmente oferece satisfatória oferta de água explicam o sucesso no crescimento das espécies florestais desta área, que só apresentou valores menores que a área 1.

As características químicas do solo e morfologia das áreas não explicam a ocorrência de grandes diferenças no crescimento das espécies florestais, entre as áreas, já que a área 1 com fertilidade de boa a moderada (Tabela 2), apresentou crescimento dos indivíduos semelhante a área 4, que possui morfologia semelhante a área 1, porém possui teores nutricionais mais baixos (Tabela 2). E a área 2, que está localizada em frente a área 1, com semelhanças em morfologia e deficiente em relação a fertilidade, apresentou baixo desenvolvimento, assim como na área 3, que é uma área de morro, com morfologia completamente diferente das demais áreas, também com baixa fertilidade (Tabela 2).

A realização dos plantios ocorreu praticamente na mesma época, as idades dos povoamentos são de 18 meses para a área 1, 17 meses para as áreas 2 e 4 e 19 meses para a área 3. As espécies utilizadas foram as mesmas e de mesma procedência, as proporções de espécies pioneiras e não pioneiras, também foram semelhantes, exceto pela área 2, a diversidade de espécies nas áreas também é próxima, logo afirma-se que o sucesso no desenvolvimento das áreas está intimamente ligado com o preparo do solo, o espaçamento utilizado e a escolha das espécies. E que características peculiares das áreas, como características físicas do solo, oferta de

água e presença de determinadas forrageiras podem influenciar o crescimento das espécies florestais e comprometer o sucesso do reflorestamento.

Tabela 3. Lista florística das quatro áreas do Projeto Replanta Guandu I, RJ.

Família/Nome Científico	Nativa do RJ	GE	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4
ANACARDIACEAE						
<i>Anacardium occidentale</i> L.	E	P	3	0	0	0
<i>Myracrodunon urundeva</i> Allemão.	E	NP	0	0	2	0
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	N	P	0	1	0	2
<i>Spondias lutea</i> L.	N	P	0	1	2	1
<i>Spondias venulosa</i> Mart. ex Engl.	N	P	0	0	0	2
BIGNONIACEAE						
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) Schum.	N	P	1	0	0	0
<i>Tabebuia chirysotricha</i> (Mart. ex DC.) Standl.	E	NP	1	0	0	2
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell) Toledo.	N	NP	0	0	1	3
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	E	NP	1	2	3	0
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell) Bureau.	N	P	0	0	1	1
BIXACEAE						
<i>Bixa orellana</i> L.	E	P	0	0	0	6
BOMBACACEAE						
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns.	N	P	0	2	7	1
BORAGINACEAE						
<i>Cordia aff trichotoma</i> (Vell.) Arrabida ex Steudel.	N	P	1	0	0	0
BURSERACEAE						
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand.	E	NP	1	0	0	0
CANNABACEAE						
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	N	P	1	0	0	0
EUPHORBIACEAE						
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	E	P	4	0	0	0
<i>Margaritaria nobilis</i> L. F.	N	NP	0	0	2	0
FABACEAE - CAESALPINOIDEAE						
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	N	P	3	1	0	1
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby.	N	P	0	0	0	1
FABACEAE - FABOIDEAE						
<i>Amburana cearensis</i> (Allemao) A. C. Sm.	E	NP	0	1	0	0
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guilhemini ex Benth.	N	P	0	0	1	0
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Fr.All. ex Benth.	N	NP	0	3	1	0
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel.	N	NP	0	1	0	0
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	N	NP	0	4	0	0
FABACEAE - MIMOSOIDEAE						

<i>Acacia mangium</i> Wild.	E	P	1	0	0	2
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	N	P	0	0	0	1
<i>Adenanthera pavonina</i> L.	E	P	0	0	1	0
<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand.	N	P	1	2	1	2
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Spreng.	N	P	0	0	3	1
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	N	NP	0	0	1	0
<i>Inga capitata</i> Desv.	N	NP	3	0	0	0
<i>Inga marginata</i> Willd.	N	NP	0	0	1	0
<i>Inga striata</i> Benth.	N	NP	0	0	1	0
<i>Inga vera</i> Willd.	N	P	0	0	0	1
<i>Mimosa artemisiana</i> Heringer & Paula.	N	P	10	0	0	0
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	E	P	0	0	2	1
MALPIGHIACEAE						
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	N	NP	1	0	0	0
MALVACEAE						
<i>Chorisia speciosa</i> A. St. Hill.	N	P	8	1	10	4
MELIACEAE						
<i>Melia azedarach</i> L.	E	P	0	0	0	1
MORACEAE						
<i>Ficus gomelleira</i> Kuntze et Bouché.	N	P	0	2	0	1
MYRTACEAE						
<i>Eugenia rotundifolia</i> Casar.	N	NP	1	0	0	0
<i>Psidium guajava</i> L.	N	P	0	0	3	0
<i>Syzygium cuminii</i> (L.) Skeels.	E	NP	0	0	2	0
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	N	NP	0	4	1	0
NYCTAGENACEAE						
<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar) Lundl.	E	NP	0	0	0	2
PERACEAE						
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	N	P	0	1	0	0
POLYGONACEAE						
<i>Triplaris brasiliana</i> Cham.	N	P	0	0	0	4
RUBIACEAE						
<i>Genipa americana</i> L.	N	NP	0	9	0	0
<i>Genipa infundibuliformis</i> Zappi & Semir.	N	NP	3	0	0	0
SAPINDACEAE						
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	N	NP	0	1	1	0
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	E	NP	0	0	0	5
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	E	NP	1	0	0	0

Legenda: N = espécie nativa do Rio de Janeiro; E = espécie exótica do Rio de Janeiro;
P = espécie pioneira; NP = espécie não pioneira;
Nº nas colunas das áreas = Nº de ocorrência das espécies nas áreas.

Análise da amostragem 2: De cinco espécies mais desenvolvidas em cada município.

A tabela 4 lista as cinco espécies que melhor se desenvolveram na área 1, do Depósito Central de Munições do Exército (DCMUN), são todas espécies pioneiras, a maioria da família Fabaceae, observa-se que suas médias para as variáveis medidas são bem maiores que as observadas na amostragem 1, ou seja, na avaliação geral das áreas (Tabelas 6). Nota-se a presença da espécie *Mimosa artemisiana*, somente na área 1, apresentando média para área de copa de 21,51 m², valor muito superior aos das demais espécies. Acredita-se que esta espécie tenha sido importante no fechamento do dossel e sombreamento do solo, diminuindo a matocompetição na área.

Tabela 4. Médias para altura, diâmetro a 10 cm do solo e área de copa das espécies que melhor se desenvolveram na área 1, em Seropédica.

Nome Científico	Família	Nativa do RJ	Altura (m)	Diâmetro (cm)	Área de copa (m ²)
<i>Acacia mangium</i>	Fabaceae/Mimosoideae	Exótica	3,86	7,29	4,73
<i>Albizia guachapele</i>	Fabaceae/Mimosoideae	Nativa	3,98	7,88	7,81
<i>Cordia aff trichotoma</i>	Boraginaceae	Nativa	2,93	5,96	3,35
<i>Mimosa artemisiana</i>	Fabaceae/Mimosoideae	Nativa	4,25	7,63	21,51
<i>Peltophorum dubium</i>	Fabaceae/Caesalpinoideae	Nativa	3,14	6,49	3,73

A tabela 5 apresenta as espécies que melhor se desenvolveram na área 4, situada à beira do Rio dos Macacos em Paracambi, também são todas espécies pioneiras e da família Fabaceae, e as médias das variáveis medidas são superiores às medidas gerais das quatro áreas avaliadas (Tabelas 6), assim como na área 1, além de apresentar três espécies em comum com a mesma.

Tabela 5. Médias para altura, diâmetro a 10 cm do solo e área de copa das espécies que melhor se desenvolveram na área 4, em Paracambi.

Nome Científico	Família	Nativa do RJ	Altura (m)	Diâmetro (cm)	Área de copa (m ²)
<i>Acacia mangium</i>	Fabaceae/Mimosoideae	Exótica	2,99	5,64	3,44
<i>Acacia polyphylla</i>	Fabaceae/Mimosoideae	Nativa	2,07	4,99	10,20
<i>Albizia guachapele</i>	Fabaceae/Mimosoideae	Nativa	3,55	7,13	4,973
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	Fabaceae/Mimosoideae	Exótica	3,79	6,11	11,46
<i>Peltophorum dubium.</i>	Fabaceae /Caesalpinoideae	Nativa	2,35	5,71	2,05

Tabela 6. Médias gerais para altura, diâmetro a 10 cm do solo e área de copa das quatro áreas avaliadas.

	Altura (m)	Diâmetro (cm)	Área de copa (m ²)
Área 1	2,25	4,21	5,86
Área 2	0,63	1,20	0,09
Área 3	0,89	1,82	0,59
Área 4	1,34	2,96	0,93



Figura 10. Foto tirada no dia 29/09/09, momento da coleta dos dados, área 1 (DCMUN – Seropédica).



Figura 11. Foto tirada no dia 13/10/09, momento da coleta dos dados, área 4 (Rio dos Macacos – Paracambi).

Nota-se que a maioria das espécies que apresentaram maior crescimento em ambos os municípios são da família Fabaceae, comumente chamadas de leguminosas, que estabelecem simbiose eficiente com bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico, vulgarmente chamadas de rizóbio, apresentando uma vantagem adicional considerando-se que em condições tropicais o nitrogênio é, em geral, extremamente limitante (FRANCO *et al.*, 1992; FRANCO *et al.*, 1995; FRANCO & FARIA, 1997). Este mecanismo confere independência total ou parcial do aporte externo desse nutriente. Porém o uso de espécies de uma única família botânica é questionado por alguns autores (REIS *et al.*, 1996; KAGEYAMA *et al.*, 1994), que consideram importante haver a diversidade original do ecossistema como modelo, para não se correr o risco de inibição do processo de sucessão que completaria o processo de recuperação. Por isso a importância da utilização de plantios mistos, com espécies de diferentes grupos sucessionais.

O expressivo desenvolvimento dessas espécies em relação às demais demonstra que é possível a sua utilização em maior quantidade em relação a outras famílias e espécies não pioneiras, para dar arranque inicial no processo de sucessão natural em reflorestamento, já que elas respondem ao desenvolvimento, mesmo em áreas de baixa fertilidade, com sua posterior exclusão natural da comunidade, por terem um curto ciclo de vida.

Nota-se a presença de espécies exóticas, como a *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth, por exemplo, que é exótica para o Rio de Janeiro e bioma Mata Atlântica, daí a importância de

estudos como este continuarem a acontecer para que possamos conhecer além das exóticas, as nossas espécies nativas de rápido desenvolvimento, para que possam desempenhar papéis importantes em projetos de reflorestamento em todos os biomas do país, com suas respectivas espécies adequadas.

4. CONCLUSÃO

A área 1 (DCMUN – Seropédica), apresentou o melhor crescimento das espécies florestais para todas as variáveis medidas, atribui-se o sucesso da área ao preparo do solo, ao espaçamento utilizado e a presença de leguminosas com peculiar estratégia de estabelecimento e rápido crescimento.

A presença de espécies pioneiras exóticas entre as espécies que melhor se desenvolveram demonstra que necessitamos de mais estudos para tentar encontrar espécies nativas pioneiras que apresentem rápido desenvolvimento e que possam desempenhar papel de espécies sombreadoras, permitindo o desenvolvimento de espécies não pioneiras.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZZAZ, F. A. Regeneration of tropical forests: physiological responses of pionner and secondary species. In: GÓMEZ-POMPA, A.; WHITMORE, T. C.; HADLEY, M. **Rain Forest Regeneration and Management**. Man and the Biosphere Series. v. 6, p. 91-118, 1991.

BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; PRADO, N. J. S.; FONSECA, E. M. B. **Implantação de Mata Ciliar**. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA/FAEPE, 1995. 36p.

BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. Desenvolvimento inicial de seis espécies florestais nativas em dois sítios, na região sul de minas gerais. **Cerne**. v. 2, n. 1, 1996.

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

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA GUANDU. Disponível em: <<http://www.comiteguandu.org.br>>. Acessado em dezembro de 2009.

FELFILI, J. M.; MENDONÇA, R. C.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; NÓBREGA, M. G. G.; FAGG, C. W.; SEVILHA, A. C.; SILVA, M. A. Flora Fanerogâmica das Matas de Galeria e Ciliares do Brasil Central. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L. & SOUZA-SILVA, J. C. **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados, 2001, p. 195-263.

FERREIRA, T. N.; SCHWARS, R. A.; STRECK, E. V. **Solos: manejo integrado e ecológico. Elementos básicos**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2000. 100p.

FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E. F. C.; SILVA, E. M. R.; FARIA, S. M. Revegetação de solos degradados. Itaguaí: Embrapa - CNPBS, 1992. 11p. (Embrapa - CNPBS. Comunicado Técnico, 9).

FRANCO, A. A.; DIAS, L. E.; FARIA, S. M.; CAMPELO, E. F. C.; SILVA, E. M. R. Uso de leguminosas florestais noduladas e micorrizadas como agentes de recuperação e manutenção da vida no solo: um modelo tecnológico. **Oecologia Brasiliensis**, v. 1, p. 459-467, 1995.

FRANCO, A. A.; FARIA, S. M. The contribution of N₂-fixing tree legumes to land reclamation and sustainability in the tropics. **Soil Biology Biochemistry**, v. 29, n. 5-6, p. 897-903, 1997.

FURTINI NETO, A. E.; RESENDE, A. V.; VALE, F. R.; FAQUIN, V.; FERNANDES, L. A. Acidez do solo, crescimento e nutrição mineral de espécies florestais na fase de mudas. **Cerne**, v. 5, n. 2, p. 001-012, 1999.

GONÇALVES, J. L. M.; KAGEYAMA, P. Y.; FREIXÊDAS, V. M.; GONÇALVES, J. C.; GERES, W. L. A. Capacidade de absorção e eficiência nutricional de algumas espécies arbóreas tropicais. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, Parte 2, p. 463-469, mar. 1992. Edição Especial.

GONÇALVES, J. L. M.; MELLO, S. L. M. O sistema radicular das árvores. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e Fertilização Florestal**. Piracicaba: IPEF, p. 219-268, 2000.

JOHNSON, M. A.; SARAIVA, P. M.; COELHO, D. The role of gallery forests in the distribution of Cerrado mammals. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 59, n. 3, p. 421-427, 1999.

KAGEYAMA, P. Y.; CASTRO, C. F. A. Sucessão Secundária, Estrutura Genética e Plantações de Espécies Arbóreas Nativas. **IPEF**, n. 41-42, p. 83-93, jan/dez, 1989.

KAGEYAMA, P. Y.; SANTARELLI, E.; GANDARA, F. B.; GONÇALVES, J. C.; SIMIONATO, J. L.; ANTIQUEIRA, L. R.; GERES, W. L. Revegetação de Áreas Degradadas: Modelos de Consorciação com Alta Diversidade. In: SIMPÓSIO SULAMERICANO, 1.; SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2.; 1994, Foz do Iguaçu. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1994. v. 2, p. 569-576

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Recuperação de Áreas Ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/Editora da Universidade de São Paulo, 2000. p. 249-269.

- LAMBERS, H.; POORTER, H. Inherent variations in growth rate between higher plants: A search for physiological causes and ecological consequences. **Advances in Ecological Research**, San Diego, v. 23, p. 188-261, 1992.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Paulo: EPU, 2000. 531p.
- LIMA, M. G.; GASCON, C. The conservation value of linear forest remnants in central Amazonia. **Biological Conservation**, v. 91, p. 241-247, 1999.
- LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de Matas Ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. 2000. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, EDUSP/Editora da Universidade de São Paulo, 2000. p. 33-44.
- MARTINS, S. V. **Recuperação de Matas Ciliares**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 146p.
- MONTAG, L. F. A.; SMITH, W. S.; BARRELA, W.; PETRERE JR., M. As influências e as relações das matas ciliares nas comunidades de peixes do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Ecologia**, v. 1, p. 76-80, 1997.
- PAINE, L. K.; RIBIC, C. A. Comparison of riparian plant communities under four land management systems in southwestern Wisconsin. **Agriculture Ecosystems Environment** v. 92, p. 93-105, 2002.
- PITELLI, R. A., KARAM, D. Ecologia de plantas daninhas e sua interferência em culturas florestais. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTOS, 1.; 1988, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 1988. p. 44-64.
- REIS, A.; NAKAZONO, E. M.; MATOS, J. Z. Utilização da sucessão e das interações planta-animal na recuperação de áreas florestais degradadas. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO: RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1996, Curitiba. Terceiro... Curitiba: UFPR, 1996. p. 29-43.
- RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora da USP/Fapesp, São Paulo, 2000. p. 235-247.
- SAMPAIO, A. B.; WALTER, B. M. T.; FELFILI, J. M. Diversidade e distribuição de espécies arbóreas em duas matas de galeria na micro-bacia do Riacho Fundo, Distrito Federal. **Acta Botanica Brasílica**, v. 14, n. 2, p. 197-214, 2000.
- SANCHEZ, M.; PEDRONI, F.; LEITÃO FILHO, H. F.; CESAR, O. Composição florística de um trecho de floresta ripariana Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, n. 1, p. 31-42, 1999.

SANTOS, M. V. F.; DUBEUX JR, J. C. B.; SILVA, M. C.; SANTOS, S. F.; FERREIRA, R. L. C.; MELLO, A. C. L.; FARIAS, I.; FREITAS, E. V. Produtividade e composição química de gramíneas tropicais na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, n. 4, p. 821-827, set/out, 2003.

SILVA, I. R.; FURTINI NETO, A. E.; VALE, F. R.; CURI, N. Absorção de nutrientes em espécies florestais sob influência da adubação potássica. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 99-108, dez. 1996a.

SILVA, I. R.; FURTINI NETO, A. E.; VALE, F. R.; CURI, N. Eficiência nutricional para potássio em espécies florestais nativas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 257-264, maio/ago. 1996b.

SILVA JÚNIOR, M. C. Comparação entre matas de galeria no Distrito Federal e a efetividade do código florestal na proteção de sua diversidade arbórea. **Acta Botanica Brasílica**, v. 15, n. 1, p. 139-146, 2001.

VAN DEN BERG, E. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta ripária em Itutinga – MG, e análise das correlações entre variáveis ambientais e a distribuição das espécies de porte arbóreo-arbustivo**. 1995. 73p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.

VENTURA, A. Contribuição ao estudo do reflorestamento no Estado de São Paulo. **Boletim do Serviço Florestal do Estado**, São Paulo v. 24, p. 1-5, 1952.

WHITMORE, T. C. Secondary succession from seed in tropical rain forests. **Forestry abstracts**, Oxford, v. 44, p. 767-79, 1983.