



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA

**INFLUÊNCIA DE CLASSES DE SOLOS NO CRESCIMENTO DE ESPÉCIES
FLORESTAIS PARA RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR**

JOÃO PAULO ANDRADE AZEVEDO

Sob a orientação do professor
SÍLVIO NOLASCO DE OLIVEIRA NETO

Seropédica, Rio de Janeiro
Agosto de 2007

JOÃO PAULO ANDRADE AZEVEDO

**INFLUÊNCIA DE CLASSES DE SOLOS NO CRESCIMENTO DE ESPÉCIES
FLORESTAIS PARA RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR**

“Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial requisitos para obtenção do título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro”.

Sob a orientação do professor

SÍLVIO NOLASCO DE OLIVEIRA NETO

Seropédica - RJ
Agosto – 2007

**INFLUÊNCIA DE CLASSES DE SOLOS NO CRESCIMENTO DE ESPÉCIES
FLORESTAIS PARA RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR**

JOÃO PAULO ANDRADE AZEVEDO

Aprovada, em 15 de agosto de 2007.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Sílvio Nolasco de Oliveira Neto – UFRRJ
(Orientador)

Prof. Dr. Paulo Sérgio dos Santos Leles – UFRRJ

Prof. Dr. Marcos Ceddia Bacis – UFRRJ

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Juscelino e Matildes, pelo apoio, confiança, carinho e estímulo incondicional, para mais essa vitória conquistada em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por todas as graças alcançadas, pelas oportunidades que Ele colocou em meu caminho, pelo futuro que Ele me reserva, pelos grandes amigos que fiz e, principalmente, por estar do meu lado em todos os difíceis momentos que passei para concluir a graduação;

A meus familiares que me ajudaram e torceram por mim, pela força que sempre me deram e não podia esquecer da minha irmã Polyana pelo apoio, carinho;

Ao Marcelo Sobreiro e família pela força e acolhimento que me deram durante a minha graduação;

A todos meus amigos da graduação, em especial ao meu grande companheiro Lucas Portela e também aos meus amigos de alojamento em especial ao do meu quarto M1-134, por conseguirem me aturar durante toda a graduação;

Aos Professores Paulo Sérgio dos Santos Leles e Sílvio Nolasco de Oliveira Neto, mais do que pela orientação, pelo estímulo e força, pela cobrança e pelo apoio;

Ao Professor Marcos Ceddia Bacis, pela colaboração no trabalho e participação da banca examinadora;

Aos amigos do Laboratório de Pesquisas e Estudos em Reflorestamento – LAPER, em especial ao companheiro de graduação Rodolfo pela ajuda na condução do experimento, que atualmente já é um Engenheiro Florestal;

Ao Projeto “Recomposição da Bacia do Rio Guandu”, convênio ANEEL – SFE / FAPUR – UFRRJ;

A SFE - UTE Barbosa Lima Sobrinho - Petrobras;

A UFRRJ, especialmente ao Instituto de Florestas, pela oportunidade;

Não podia esquecer dos meus antigos amigos que sempre me ajudaram e estavam sempre presentes quando eu voltava para casa;

Agradeço a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a conclusão do curso.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento de nove espécies florestais, de diferentes grupos ecológicos, em diferentes classes de solos, para recomposição de mata ciliar. Inicialmente, foi realizado levantamento semidetalhado para a implantação do projeto, compreendendo descrição morfológicas dos perfis, coleta de amostras para análises físicas e químicas e classificação dos solos. Foram constatadas a existência de 3 classes de solos na área: Argissolo, Luvisolo e Gleissolo, onde foram plantadas seis mudas das seguintes espécies em cada classe de solo: *Cecropia pachystachya* (embaúba), *Schizolobium parahyba* (guapuruvu), *Inga marginata* (ingá), *Machaerium aculeatum* (jacarandá mimoso), *Genipa americana* (genipapo), *Chorisia speciosa* (paineira), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré), *Platymiscium floribundum* (sacambu) e *Croton urucurana* (sangra-d'água). Aos 6 e 12 meses após o plantio, foram avaliadas a sobrevivência, altura, diâmetro ao nível do solo e, aos 12 meses a área de copa. Foi constatado que as espécies se comportaram de maneira diferenciada nas diferentes classes de solos, sendo que no gleissolo foi onde as plantas obtiveram a menor taxa de sobrevivência, chegando a 66% de mortalidade para *Genipa americana* (genipapo) e *Platymiscium floribundum* (sacambu). De modo geral, o melhor crescimento foi encontrado no argissolo e luvisolo. Entre as espécies estudadas, *Croton urucurana* (sangra-d'água), *Cecropia pachystachya* (embaúba), *Schizolobium parahyba* (guapuruvu), são as mais recomendáveis para recomposição de mata ciliar, sendo a *Croton urucurana* (sangra-d'água) a espécie que apresenta melhores estratégias distintas de tolerância aos diferentes ambientes.

Palavras chaves: mata ciliar, recomposição mata ciliar, classes de solos.

Abstract

The objective of this work was to evaluate the growth nine forest species, from different ecological groups, in different ground classes, for resetting the ciliary bush. Initially a semi details survey for project implementation was carried through, considering morphological descriptions from the profiles, collection of samples for Physical and Chemical analyses ana ground classification. These were verified the existence of three ground classes in the area Argissolo, Luvissolo and Gleissolo: where six were planted seedling of the following species in each ground classes: *Cecropia pachystachya* (embaúba), *Schizolobium parahyba* (guapuruvu), *Inga marginata* (ingá), *Machaerium aculeatum* (jacarandá mimoso), *Genipa americana* (genipapo), *Chorisia speciosa* (paineira), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré), *Platymiscium floribundum* (sacambu) and *Croton urucurana* (sangra-d'água). The survival, height and diameter at the ground level were evaluated, six and twelve months after plantation, and twelve months the area party was evaluated. It was verified a different rate according to the ground classes. In the Gleissolo the plants had the lower of survival, with 66% of mortality for *Genipa americana* (genipapo) and *Platymiscium floribundum* (sacambu). In general way, optimum growth was found in Argissolo and Luvissolo. Between the studied species, *Croton urucurana* (sangra-d'água), *Cecropia pachystachya* (embaúba), *Schizolobium parahyba* (guapuruvu), they are the most recommendable for resetting of resetting kills ciliary, being the Sangra d'agua (Urucurana Croton) showed to the species that presents better distinct strategies of tolerance to different environments.

Words Keys: it kills ciliary, resetting kills ciliary, classes of ground.

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1. Matas Ciliares: conceitos e importância	2
2.2. Ambiente edáfico e recomposição de Matas Ciliares	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	6
3.1. Características do local	6
3.2. O experimento	6
3.2.1. Classes de solos estudadas	7
3.2.2. Espécies estudadas	12
3.2.3. Implantação do experimento e coleta de dados.....	14
3.4. Análise dos dados	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1. Sobrevivência das espécies.....	15
4.2. Crescimento das espécies	17
5. CONCLUSÃO.....	24
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
ANEXOS.....	28

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Esquema conceituado de uma área ripária	3
Figura 2. Dimensões das faixas de mata ciliar em relação à largura dos rios ou de outro qualquer curso d'água	3
Figura 3. Desenho esquemático de um bloco experimental.....	14
Figura 4. Valores médios de crescimento em altura das espécies do grupo A (tolerantes a ambientes úmidos) nas diferentes classes de solo.....	18
Figura 5. Valores médios de crescimento em altura das espécies do grupo B (intermediárias), nas diferentes classes de solo	18
Figura 6. Valores médios de crescimento em altura das espécies do grupo C (adaptadas a ambientes secos), nas diferentes classes de solo	19
Figura 7. Valores médios de diâmetro das espécies tolerantes a ambientes úmidos, nas diferentes classes de solo.....	19
Figura 8. Valores médios de diâmetro das espécies intermediárias, nas diferentes classes de solo	20
Figura 9. Valores médios de diâmetro das espécies adaptadas a ambientes secos, nas diferentes classes de solos	20
Figura 10. Valores médios da área de copa das espécies, nos diferentes tipos de solo.....	21

ÍNDICE DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Características físicas e químicas do Argissolo.....	8
Tabela 2. Características físicas e químicas do Luvissole.....	10
Tabela 3. Características físicas e químicas do Gleissolo.....	12
Tabela 4. Taxa de mortalidade (%) das espécies florestais nativas plantadas em diferentes classes de solo.....	16
Tabela 5. Crescimento das espécies do grupo A (tolerantes a ambientes úmidos), em diferentes classes de solo.....	22
Tabela 6. Crescimento das espécies do grupo B (intermediárias), em diferentes classes de solo	22
Tabela 7. Crescimento das espécies do grupo C (adaptadas a ambientes secos), em diferentes classes de solo.....	23

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1A	Detalhe do perfil do Argissolo..... 28
Anexo 1B	Detalhe do perfil do Gleissolo..... 28
Anexo 1C	Detalhe do perfil do Luvissole..... 29
Anexo 2A	Disposição das espécies no Argissolo..... 29
Anexo 2B	Disposição das espécies no Gleissolo..... 30
Anexo 2C	Disposição das espécies no luvissole..... 30
Anexo 3A-1	Vista geral da área no início do crescimento das mudas no Argissolo... 31
Anexo 3A-2	Vista geral do plantio aos 12 meses de idade no Argissolo 31
Anexo 3B-1	Vista geral da área no início do crescimento das mudas no gleissolo..... 32
Anexo 3B-2	Vista geral do plantio aos 12 meses de idade no gleissolo..... 32
Anexo 3C-1	Vista geral da área no início do crescimento das mudas no luvissole.... 33
Anexo 3C-2	Vista geral do plantio aos 12 meses de idade no luvissole..... 33
Anexo 3 D	Vista geral das disposições das classes de solos na área da UTE..... 34
Anexo 4	Quadrado médio da análise de variância e coeficiente de variação do diâmetro de colo (D), altura total (HT) e área de copa (AC) das espécies aos 12 meses após o plantio..... 35

INFLUÊNCIA DE CLASSES DE SOLOS NO CRESCIMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS PARA RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR

1 INTRODUÇÃO

Em muitas regiões do Brasil os processos de desenvolvimento humano têm promovido a diminuição das florestas, resultando num conjunto de problemas ambientais, como a extinção de várias espécies da fauna e da flora, mudanças climáticas locais, erosão dos solos e o desmatamento de matas ciliares.

Mesmo protegidas por lei, as Matas Ciliares acompanham a história de destruição de nossa vegetação nativa. Desde a chegada dos portugueses e início do processo de interiorização do Brasil, tem sido dada pouca importância à vegetação nativa, estando ela próxima ou não das áreas marginais de cursos d'água, mesmo sabendo de sua importância nestas condições.

As Matas Ciliares desempenham importantes funções a nível local e regional, refletindo na qualidade de vida de toda população sob a influência de uma bacia hidrográfica. Entretanto, mesmo com os benefícios oferecidos, como qualidade de água, estabilização das margens dos rios, habitat para fauna silvestre, entre outros.

Ao longo do tempo, as Matas Ciliares não foram devidamente protegidas da destruição, decorrente da pressão antrópica dos processos de urbanização, construção de hidrelétricas, abertura de estradas em regiões com topografia acidentada e implantação de culturas agrícolas e de pastagem.

As questões que envolvem o uso do solo são bastante conflitantes em diferentes setores de produção em relação às áreas de ocorrência das Matas Ciliares. Para os pecuaristas representam obstáculo ao livre acesso do gado à água; para a produção florestal, representam sítios produtivos, onde crescem árvores de alto valor comercial; em regiões de topografia acidentada, proporcionam as únicas alternativas para o traçado de estradas; para o abastecimento de água ou para a geração de energia, representam excelentes locais de armazenamento de água visando garantia de suprimento contínuo.

A maioria dos estudos envolvendo as formações ciliares relaciona estudos de impactos e poucos são direcionados para a investigação conjunta da vegetação e das propriedades dos solos que sustentam esses ecossistemas (ALCÂNTARA, 1995). Essas propriedades estão relacionadas diretamente com a posição fisiográfica das Matas Ciliares, onde ocorreram múltiplas relações de troca com as áreas marginais adjacentes, sendo, portanto, de grande importância para a conservação ambiental e para a biodiversidade.

Na recomposição de Matas Ciliares, como também na recuperação de áreas degradadas, são utilizadas diferentes estratégias silviculturais, com espécies florestais que são definidas em função da avaliação detalhada das condições do local. A partir desta avaliação torna-se mais consistente a seleção de espécies, métodos de preparo do solo, técnicas de plantio, manutenção e manejo da vegetação. Entretanto, a falta de conhecimento sobre as características silviculturais da maioria das espécies florestais tropicais e a interação com as diferentes condições ecológicas tem, por muitas vezes, conduzido alguns programas de recomposição ao insucesso.

O presente trabalho tem por objetivo avaliar o crescimento de nove espécies florestais, em diferentes classes de solos, para recomposição de mata ciliar.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Matas ciliares: conceitos e importâncias

Mata Ciliar é um termo largamente empregado em todo território brasileiro, CATHARINO (1989) definiu “Mata Ciliar” como as formações vegetais florestais que acompanham os cursos d’ água e, além disso, argumentou que em diversas situações pode-se comparar e considerar ecossistemas diferentes como se fossem iguais. Essas definições são importantes devido ao fato de inúmeros autores destacarem que o termo “Mata Ciliar” não possui limites bem-conceituados, claramente circunscritos, o que pode ocasionar uma série de confusões, tais como aquela de RODRIGUES & SHEPHERD (1993) que citam matas ciliares como sendo quaisquer formações florísticas às margens de cursos d’ água.

MARTINS (1995) sugeriu que a definição de Mata Ciliar apresentada por CATHARINO (1989) se adequava melhor para “Mata Ripícula”, sem ignorar os méritos de cada termo, mas levando em consideração a amplitude da definição, assim como as intermináveis variações entre climas, geomorfologia, latitude, tipos e formas de vegetação acompanhando os cursos d’ água do Brasil. Nas Matas Ciliares ocorrem variações florísticas para as diferentes regiões do país, sendo essas informações necessárias para que se possa definir com precisão o que será considerado como Mata Ciliar, RODRIGUES (2001) comenta que as matas ciliares também são denominadas florestas ribeirinhas, que podem ser definidas como “florestas ocorrentes ao longo dos cursos d’ água e no entorno das nascentes”.

O termo “Matas de Galerias” pode ser definida como a vegetação florestal que acompanham córregos e riachos de pequeno porte dos planaltos do Brasil Central, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso d’ água. Essas matas, geralmente, encontram-se encravadas no fundo de vales, ou nas cabeceiras de drenagem onde os cursos de água ainda não escavaram o canal definitivo (RIBEIRO & WALTER, 1998).

Considerando estas definições chega-se a uma conclusão que essas áreas marginais de cursos d’ água são mencionadas, na maioria das vezes, como área de Mata Ciliar, podendo ainda ser citada como áreas de Mata de Galerias e Mata Ripária, que nada mais é a denominação que se dá à vegetação que se desenvolve ao longo dos rios, riachos, córregos, lagos ou outros corpos d’ água, atuando como uma barreira natural.

Do ponto de vista dos recursos abióticos, as florestas localizadas junto aos corpos d’ água desempenham importantes funções hidrológicas. Segundo LIMA (1989), a proteção da zona ripária promove filtragem de sedimentos e nutrientes, controle do aporte de nutrientes e de produtos químicos aos cursos d’ água, controle da erosão das ribanceiras dos canais e controle da alteração da temperatura do ecossistema aquático, entre outros. Com os resultados já conhecidos de estudos sobre o papel das florestas ripárias, é apresentado na Figura 1, segundo DELITTI (1989), uma ilustração de como as florestas atuam como filtros de toda a água que atravessa o conjunto de sistemas componentes da bacia de drenagem, sendo determinantes, também, das características físicas, químicas e biológicas dos corpos d’ água.

Essas formações vegetais 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 derrubadas, dando lugar às atividades agrícolas (BOTELHO & DAVIDE, 2002).

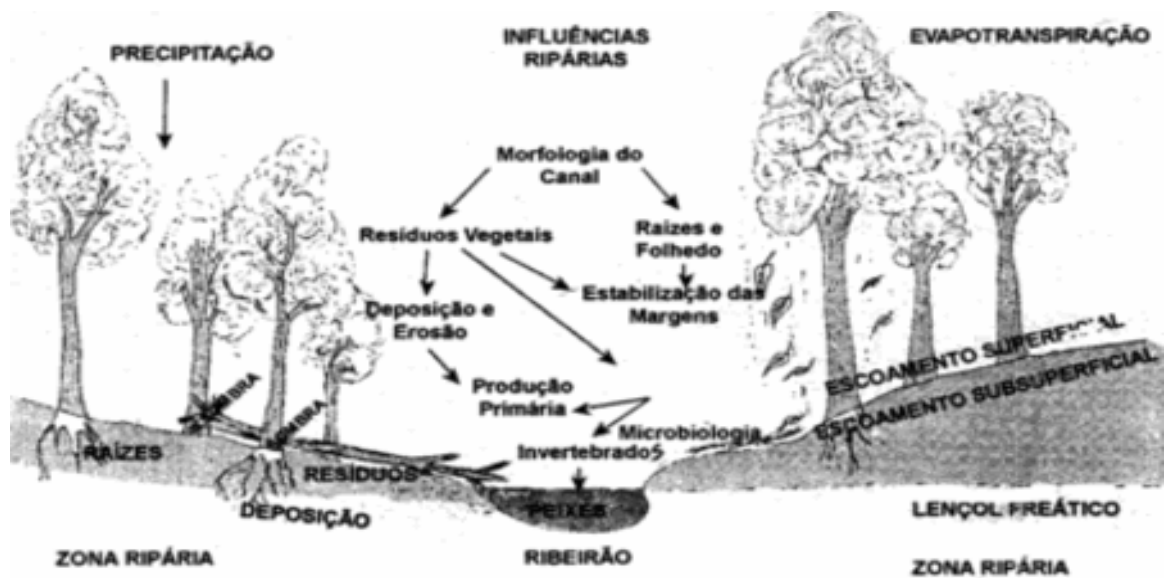
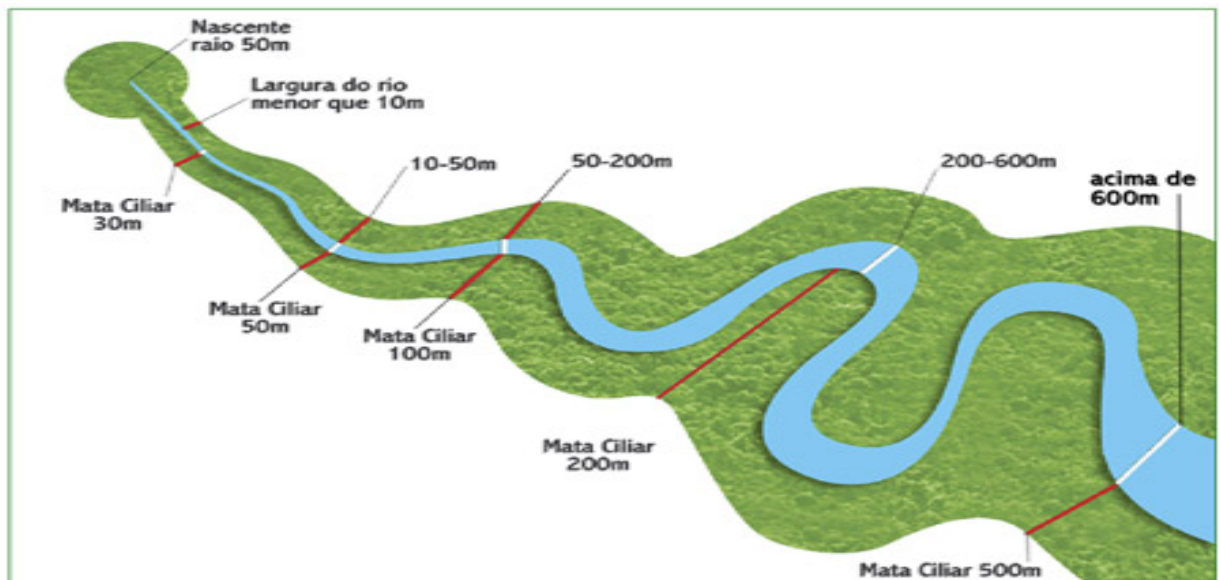


Figura 1. Esquema conceituado de uma área ripária (LIKENS, 1992)

As áreas de Mata Ciliar são consideradas de preservação permanente. Sendo assim, o Código Florestal inclui, desde 1965, como áreas de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação existentes ao redor de rios, nascentes, lagoas e reservatórios, especificando a dimensão mínima da faixa marginal a ser preservada. Essa lei já existe há 42 anos, porém nem sempre foi cumprida. O Art. 2º do novo Código Florestal estabelece largura da faixa de Mata Ciliar a ser preservada e está relacionada à largura do curso d'água (Figura 2).



Fonte: <http://www3.pr.gov.br/mataciliar/legislacao.php>- 2007

Figura 2. Dimensões das faixas de mata ciliar em relação à largura dos rios ou de outro qualquer curso d'água, variando de um mínimo de 30 metros a 500 metros.

Em relação às nascentes, ao seu redor, qualquer que seja a situação topográfica, a Lei 7.803/89 que já está incorporada no novo Código Florestal, alterou o Art. 2º do mesmo e estabeleceu que devesse ter um raio mínimo de cinquenta metros de largura, mesmo ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d’água”.

Para lagoas, lagos ou reservatórios d’água, naturais ou artificiais, a Lei 4.771/65 não levou em consideração os limites mínimos da mata ciliar (arbórea ou não) a serem preservadas. Para suprir essa omissão o CONAMA na sua RESOLUÇÃO N° 302 , de 20 de março de 2002 no seu Art. 3º define:

- 1 - Trinta metros, no mínimo, para aqueles situados em áreas urbanas e de 100 metros para os que estejam em áreas rurais;
- 2 - Quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo de compensação ambiental;
- 3- Quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica , com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural.

2.2 Ambiente edáfico e recomposição de Matas Ciliares

A recomposição vegetal 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 Art.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 qualidades de sementes e mudas, à qualidade do sítio de plantio e à seleção das espécies adequadas a cada local, sendo que as faixas de depleção dos reservatórios constituem-se como áreas, em geral, com grandes dificuldades de reflorestamento (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, 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 se desapareceram ao longo 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. Todavia, o plantio em módulos, porém, dada a sua dificuldade operacional, nunca chegou a ser adotado em larga escala.

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, 1999). 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 auxiliarão para promover o condicionamento do solo via elevação do teor de matéria orgânica e colonização de microorganismos benéficos (fungos micorrízicos e bactérias noduladoras), influenciarem na luminosidade e temperatura do solo, servir de abrigo e alimento para a fauna dispersora de propágulo, 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).

Os solos de Matas Ciliares podem ser rasos como Cambissolos, Plintossolos e Litólicos, ou profundos como os Latossolos e Podzólicos, ou ainda Aluviais (REATTO et al. 1998).

Os parâmetros biológicos do solo são sensíveis às alterações do subsolo, induzidas pela presença, tipo e diversidade da vegetação (GAMA-RODRIGUES et al., 1997). JACOMINE (2004) observou que nas áreas onde ocorre encharcamento desenvolvem-se, principalmente, os organossolos e em menor proporção os gleissolos e os neossolos quartzarênico hidromórfico, já em terrenos de várzeas mais altas, com drenagem boa ou moderada, não sujeitas a encharcamento, predominam os neossolos flúvicos (solos aluviais) e os cambissolos. Numa situação intermediária, onde há restrição de drenagem e ocorre uma significativa flutuação do lençol freático, foram constatados principalmente os plintossolos e já na zona semi-árida foram encontrados solos de classes dos planossolos e solos aluviais.

Em solos de pior qualidade, como cambissolos, solos litólicos e com afloramentos de rocha, o zoneamento para definição das áreas potenciais para o estabelecimento de vegetação ciliar torna-se fundamental. De acordo com BOTELHO & DAVIDE, (2002), as tentativas de implantação de matas ciliares nestes solos pobres têm demonstrado importância do planejamento inicial, com base na capacidade de suporte do sítio.

Em solos sob mata, as perdas de nutrientes do ecossistema são menores em relação às aquelas sob campo, em consequência da maior diversidade florística, da melhor cobertura do solo durante o ano (FONSECA, 1984) e, também, ocorre uma maior imobilização do solo. A fertilidade natural do solo depende, também, da dinâmica de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes, os quais são catalisados pela biomassa microbiana do solo (ALCÂNTARA, 1995).

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.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Características do local

O experimento foi instalado em abril de 2006, na área de propriedade Sociedade Fluminense de Energia – Usina Termelétrica Barbosa Lima Sobrinho, atualmente pertencente à Petrobras, localizada no Km 200 da Rodovia Presidente Dutra, próxima ao Rio Guandu, situada no Município de Seropédica-RJ.

Segundo dados dos últimos quatro anos da estação meteorológica situada na própria UTE, a temperatura média máxima anual do local é de 29,3°C, sendo a média mínima de 20,4°C e temperatura média anual de 24,5°C. A precipitação média é de 1.326 mm anuais, com maior concentração de chuvas no período de outubro a março, e baixa incidência em julho e agosto.

3.2 O experimento

Este trabalho faz parte do projeto de Pesquisa e Desenvolvimento “Recomposição de mata ciliar em áreas com deficiência de drenagem”, convênio SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho / FAPUR – UFRRJ. Neste trabalho, foram utilizadas nove espécies arbóreas nativas, plantadas em áreas marginais de cursos de água (rio e lagoas), em diferentes tipos de solo (anexo 3 D).

O experimento teve início com a identificação dos solos, sendo as determinações físicas e químicas realizadas conforme descrito no Manual de Métodos de Análises de Solos (EMBRAPA / SNLCS, 1979), e os critérios para distinção de classes de solos, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (1999).

O levantamento dos solos foi realizado de forma expedita, de acordo com normas e critérios estabelecidos pela EMBRAPA / CNPS (1997), tendo como objetivo o planejamento e separação de pontos a serem levantados, e também obter informações básicas para implantação de projetos de colonização, loteamentos rurais, estudos integrados de microbacias, planejamento local de uso e conservação de solos em áreas de desenvolvimento de projetos agrícolas, pastoris e florestais, além de projetos e estudos prévios para engenharia civil.

As análises químicas e físicas realizadas no instituto de Agronomia da UFRRJ, pelo laboratório de Física e Fertilidade do solo.

O levantamento de solos consistiu-se de duas fases:

1. Trabalho de campo e laboratório: onde se realizou a descrição morfológica e coleta de amostras de perfis para análises físicas e químicas. As descrições e coletas de perfis foram feitas em trincheiras ou em cortes de estradas previamente limpos, tendo sido utilizado trado para completar a coleta a maiores profundidades.
2. Trabalho de escritório: tabulação e armazenamento de dados e preparação do relatório técnico do levantamento;

Desta forma, são apresentadas as classes de solos encontradas nos diferentes ambientes, onde foi implantado o experimento, que foram classificadas de acordo com suas características. Na classificação é apresentada uma descrição morfológica e analítica, que foram geradas durante a descrição e análises de amostras de terra coletadas nos perfis, por fim, faz-se uma breve avaliação das limitações dos solos encontrados.

3.2.1 Classes de solos estudadas

Argissolo: compreende solos constituídos por material mineral, que têm como características argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt), imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Alissolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos.

São de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amarelados, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este. São forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta, ou baixa, predominantemente cauliníticos e com relação molecular Ki variando de 1,0 a 2,3 em correlação com baixa atividade das argilas

Descrição Geral e Características Morfológicas:

Classificação: **Argissolo Amarelo Eutrófico abruptico.**

Data: 28/02/06

Localização: Usina Termelétrica Barbosa Lima Sobrinho.

Situação e declive no perfil: Trincheira aberta em área plana de baixa (anexo 1A)

Pedregosidade e rochiosidade: Ausentes.

Relevo local: Suave ondulado/Plano.

Relevo regional: Plano/Suave ondulado.

Erosão: Laminar.

Drenagem: Imperfeitamente drenado.

Uso atual: Pasto.

Material de origem: Saprolito de caráter ácido (gnaisse) Pré-cambriano.

Descrito e coletado: Ceddia, M.B., Coutinho, P.R.

Descrição Morfológica

A – 0-13 cm, cinzento muito escuro (2,5 Y 3/1, úmido) e Bruno acinzentado (2,5 Y 5/2, seco); areia; moderada, pequena e média, granular; dura, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

AB – 13-29 cm, Bruno oliváceo (2,5 Y 4/3, úmido) e Bruno oliváceo claro (2,5 Y 5/3, seco); areia; moderada, pequena e média, granular e blocos subangulares; dura, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

BA – 29-47 cm, Bruno oliváceo claro (2,5 Y 5/6, úmido) e amarelo oliváceo (2,5 Y 6/6, seco) e mosqueado pouco e distinto amarelo brunado (10YR 6/8); franco-arenoso; moderada, pequena e média, blocos subangulares; dura, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

Bt1 –47-61 cm, Bruno oliváceo claro (2,5 Y 5/6 úmido) e amarelo oliváceo (2,5 Y 6/6, seco) e mosqueado comum e distinto amarelo brunado (10 YR 6/8) e ; franco-argilo-arenoso; moderada, pequena e média, blocos subangulares; dura, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

Bt2 – 61-80 cm, amarelo brunado (10YR 6/6 úmido) e amarelo oliváceo (2,5 Y 6/6, seco) e mosqueado abundante e proeminente amarelo brunado (10 YR 6/8); argila; moderada, pequena e média, blocos angulares e subangulares; dura, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

Bt3 – 80-105+, coloração variegada, composta de amarelo brunado (10YR 6/8 úmido), bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/4 seco); argila; moderada a forte, pequena e média, blocos angulares e subangulares; dura, firme, plástico e pegajoso.

Tabela 1: Características físicas e químicas do Argissolo, encontrado na área da UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ

Horizonte		Composição granulométrica da terra fina (dispersão com NaOH/calgon) g/kg			Densidade Kg/dm ³		Poros Cm ³ /100cm ³	% Silte/Argila	Valor V (sat. de bases) %	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ %	C org. g/Kg
Símbolo	Prof. (cm)	Areia 2- 0,05 (mm)	Silte 0,05-0,002 (mm)	Argila < 0,002 (mm)	Solo	Partícula					
A	0-13	890	50	60	1,25	2,40	0,48	0,8	64	0,8098	10,3
AB	13-29	880	50	60	1,51	2,43	0,38	0,8	66	5,0065	16,6
BA	29-47	700	110	190	1,52	2,50	0,39	0,6	63	8,7768	5,8
Bt1	47-61	590	130	280	1,45	2,50	0,42	0,5	62	16,549	4,0
Bt2	61-80	460	120	430	-	-	-	0,3	62	11,662	4,0
Bt3	80-105+	390	110	500	-	-	-	0,2	72	2,6347	3,9
Complexo sortivo (cmolc/kg)											
Símbolo	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H	Valor T (soma)	P. ass. Mg/Kg	pH 1/ 2,5 Água
A	0-13	4,5	2,8	0,53	0,021	7,85	0,1	4,5	12,35	9	5,4
AB	13-29	4,0	3,8	0,06	0,023	7,88	0,6	4,1	11,98	3	5,0
BA	29-47	2,2	2,1	0,03	0,008	4,34	0,6	2,5	6,84	3	4,8
Bt1	47-61	2,4	1,7	0,03	0,016	4,15	1,1	2,5	6,65	2	4,7
Bt2	61-80	2,5	2,7	0,03	0,044	5,27	1,0	3,3	8,57	1	4,8
Bt3	80-105+	3,2	2,2	0,02	0,073	5,49	0,2	2,1	7,59	9	5,1

Luvissole: Solos constituídos por material mineral, com argila de atividade alta, alta saturação de bases e horizonte B textural ou B nítico imediatamente abaixo do horizonte A fraco, ou moderado ou proeminente, ou horizonte E, e satisfazendo os seguintes requisitos:

- Horizonte plúntico, se presente, não é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural;
- Horizonte glei, se ocorrer, inicia-se após 50 cm de profundidade ,não coincidindo com a parte superficial do horizonte B textural.

Estes solos variam de bem a imperfeitamente drenados, sendo normalmente pouco profundos (60 a 120 cm), com seqüência de horizontes A, Bt e C, e nítida diferenciação entre os horizontes A e Bt devido ao contraste de textura, cor e/ou estrutura entre os mesmos. A transição para o horizonte B textural é clara ou abrupta, e grande parte dos solos desta classe possui mudança textural abrupta. Em todos os casos, podem apresentar pedregosidade na pare superficial e o caráter solódico ou sódico, na parte subsuperficial.

O horizonte Bt é de coloração avermelhada, amarelada e menos freqüentemente, brunada ou acinzentada. A estrutura é usualmente em blocos, moderada ou fortemente desenvolvida, ou prismática, composta de blocos angulares e subangulares.

São moderadamente ácidos a ligeiramente alcalinos, com teores de alumínio extraível baixos ou nulos, e com valores elevados para a relação molecular Ki no horizonte Bt, normalmente entre 2,4 e 4,0, denotando presença, em quantidade variável, mas expresssiva, de argilominerais do tipo 2:1.

Nesta classe estão incluídos os solos que foram classificados pela EMBRAPA Solos como Bruno Não Cálcico, Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico argila de atividade alta e Podzólico Bruno-Acinzentado Eutrófico e alguns Podzólicos Vermelho-Escuro Eutrófico com argila de atividade alta.

Descrição Geral e Características Morfológicas:

Classificação: **Luvissolo Hipocrômico Ortico típico (TPo)**

Data:28/02/06

Localização: Usina Terme Elétrica Barbosa Lima Sobrinho

Situação e declive no perfil: Trincheira aberta em área plana de baixada. (anexo 1C)

Pedregosidade e rochosidade: Ausentes.

Relevo local: Plano.

Relevo regional: Plano/Suave ondulado.

Erosão: Laminar.

Drenagem: Imperfeitamente drenado.

Uso atual: Pastagem.

Material de origem: Sedimentos quaternário fluvial.

Descrito e coletado: Ceddia, M.B., Coutinho, R.P.

Descrição Morfológica

A – 0-7 cm, cinzento muito escuro (10 YR 3/1, úmido) e cinzento escuro(10 YR 4/1 seco); areia franca; forte, pequena e média, granular e blocos subangulares; muito dura, firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

AB – 7-17 cm, cinzento muito escuro (10YR 3/1, úmido) e bruno acinzentado (10YR 5/2, seco); areia franca; forte, pequena e média, granular e blocos subangulares; muito dura, firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

BA – 17-32 cm, (2,5 Y 4/4, úmido) e (2,5 Y 6/4, seco) ; franco-argiloso; forte, pequena e média, blocos angulares e subangulares; muito dura, firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

Bt1 – 32-62 cm, bruno oliváceo (2,5 Y 4/4 úmido) e bruno amarelado claro (2,5 Y 6/4, seco) mosqueado comum e distinto preto (N 2,5/) e mosqueado comum e distinto amarelo (10 YR 7/8) e ; franco; forte, pequena e média, blocos angulares e subangulares; muito dura, firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

Bt2 – 62-100 cm, bruno oliváceo (2,5 Y 4/4 úmido) e bruno amarelado claro (2,5 Y 6/4, seco) mosqueado comum e distinto preto (N 2,5/) e mosqueado comum e distinto amarelo (10 YR 7/8); franco-argiloso; moderado, pequena e média, blocos angulares e subangulares; muito dura, firme, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

Bt3 – 100-130+, bruno oliváceo (2,5 Y 4/4 úmido) e bruno amarelado claro (2,5 Y 6/4, seco) mosqueado comum e distinto preto (N 2,5/) e mosqueado comum e distinto amarelo (7,5 YR 6/8); franco-argiloso; moderado, pequena e média, blocos angulares e subangulares; muito dura, firme, plástico e pegajoso.

Tabela 2: Características físicas e químicas do Luvissolo, encontrado na área da UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ

Horizonte		Composição granulométrica da terra fina (dispersão com NaOH/calgon) g/kg			Densidade Kg/dm ³		Poros Cm ³ /100cm ³	% Silte/Argila	Valor V (sat. de bases) %	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ %	C org. g/Kg
Símbolo	Prof. (cm)	Areia 2- 0,05 (mm)	Silte 0,05-0,002 (mm)	Argila < 0,002 (mm)	Solo	Partícula					
A	0-7	760	16	80	0,80	2,24	0,64	2,0	66	0	17,6
AB	7-17	810	13	70	1,06	2,29	0,54	1,9	64	0,5437	16,3
BA	17-32	380	33	290	1,16	2,32	0,50	1,1	75	0,6646	6,7
Bt1	32-62	440	35	210	1,15	2,35	0,51	1,7	75	2,3156	3,7
Bt2	62-100	380	32	300	-	-	-	1,1	76	2,5336	2,4
Bt3	100-130+	330	37	300	-	-	-	1,2	74	1,6807	3,4
Complexo sortivo (cmolc/kg)											
Símbolo	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H	Valor T (soma)	P. ass. Mg/Kg	pH 1/ 2,5 Água
A	0-7	5,7	4,9	0,59	0,029	11,22	0,0	5,9	17,12	32	5,9
AB	7-17	5,7	5,9	0,16	0,034	11,79	0,1	6,6	18,39	12	5,6
BA	17-32	4,9	6,2	0,08	0,065	11,25	0,1	3,8	15,05	3	5,7
Bt1	32-62	5,2	4,3	0,07	0,081	9,66	0,3	3,3	12,96	4	5,6
Bt2	62-100	6,4	2,3	0,07	0,133	8,90	0,3	2,8	11,70	4	5,6
Bt3	100-130+	4,2	4,3	0,09	0,205	8,80	0,2	3,1	11,90	8	5,8

Gleissolo: Compreende solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei dentro dos primeiros 50 cm da superfície do solo, ou a profundidades entre 50 e 125 cm desde que imediatamente abaixo do horizonte A ou E (gleisados ou não), ou precedidos por horizonte B incipiente, B textural ou C com presença de

mosqueados abundantes com cores de redução. Excluem-se da presente classe, solos com características distintivas dos Vertissolos, Espodossolos, Planossolos, Plintossolos ou Organossolos. Os solos glei apresentam ainda os seguintes requisitos:

- Ausência de qualquer tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei;
- Ausência de horizonte vertico ou plúntico acima do horizonte glei ou coincidente com este;
- Ausência de horizonte B textural com mudança textural abrupta;
- Ausência de horizonte histico com 40 cm ou mais de espessura.

Os solos desta classe são permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água de saturação ou permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral no solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície do mesmo.

Caracterizam-se pela forte gleização, em decorrência do regime de umidade reductor, que se processa em meio anaeróbico, com muita deficiência ou mesmo ausência de oxigênio, devido ao encharcamento do solo por longo período todo o ano.

O processo de gleização implica na manifestação de cores acinzentadas, azuladas e esverdeadas, devido a compostos ferrosos resultantes d escassez de oxigênio causada pelo encharcamento. Provoca, também, a redução e solubilização de ferro, promovendo translocação e reprecipitação dos seus compostos.

São solos mal ou muito mal drenados, em condições naturais, que apresentam seqüência de horizontes A-Cg, A-Big-Cg, A-Btg-Cg, A-E-Btg-Cg, A-Eg-Bt-Cg, Ag-Cg, H-Cg, tendo o horizonte A cores desde cinzentadas até pretas, espessura normalmente entre 10 e 50 cm e teores médios a altos de carbono orgânico.

Descrição Geral e Características Morfológicas:

Classificação: **Gleissolo Háptico Distrófico típico (GXd)**

Data:28/02/06

Localização: Usina Termo Elétrica Barbosa Lima Sobrinho

Situação e declive no perfil: Trincheira aberta em área plana de baixada (anexo 1B)

Pedregosidade e rochiosidade: Ausentes.

Relevo local: Plano.

Relevo regional: Plano/Suave ondulado.

Erosão: Laminar.

Drenagem: Mal drenado.

Uso atual: Pastagem.

Material de origem: Sedimento quaternário fluvial.

Descrito e coletado: Ceddia, M.B., Coutinho, R.P.

Descrição Morfológica

A – 0-15 cm, preto (N2/ seco e úmida); muito argilosa; forte, muito pequena e pequena, granular; dura, firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.

AC – 15-30 cm, cinza escuro (N4/); muito argilosa; fraca e muito pequena, granular e blocos subangulares; dura/muito dura, firme plástico e pegajoso; transição clara e plana.

Cg1 – 30-50+cm, cinza (N6/); muito argilosa; maciça; dura, firme, muito plástico e muito pegajoso.

Observação: Lençol freático aflorando à 35cm de profundidade

Tabela 3: Características físicas e químicas do Gleissolo, encontrado na área da UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ

Horizonte		Composição granulométrica da terra fina (dispersão com NaOH/calgon) g/kg			Densidade Kg/dm ³		Poros Cm ³ /100cm ³	% Silte/Argila	Valor V (sat. de bases) %	$\frac{100Al^{3+}}{S+Al^{3+}}$ %	C org. g/Kg
Símbolo	Prof. (cm)	Areia 2- 0,05 (mm)	Silte 0,05-0,002 (mm)	Argila < 0,002 (mm)	Solo	Partícula					
A	0-15	30	240	730	0,76	2,12	0,64	0,3	42	11,30	24,5
AC	15-30	20	210	770	0,92	2,22	0,59	0,3	48	7,83	22,8
Cg1	30-50+	30	150	820	0,78	2,22	0,65	0,3	43	8,16	29,2
Complexo sortivo (cmolc/kg)											
Símbolo	Prof. (cm)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H	Valor T (soma)	P. ass. Mg/Kg	pH 1/ 2,5 Água
A	0-15	4,8	3,2	0,05	0,39	8,44	2,3	11,9	20,34	9	5,4
AC	15-30	4,6	4,2	0,04	0,416	9,26	1,5	9,9	19,16	9	5,0
Cg1	30-50+	4,9	3,6	0,10	0,337	8,93	1,7	11,9	20,83	12	4,8

2.2.2 Espécies estudadas

A escolha das espécies foi realizada de acordo com MARTINS (2001), levando-se em consideração o alcance de tolerância de umidade das mesmas, de acordo com a seguinte classificação:

Grupo A (Tolerantes a ambientes úmidos) – *Genipa americana* (genipapo), *Croton urucurana* (sangra-d'água) e *Cecropia pachystachya* (embaúba);

Grupo B (Intermediárias) – *Schizolobium parahyba* (guapuruvu), *Chorisia speciosa* (paineira) e *Inga marginata* (ingá);

Grupo C (Adaptadas a ambientes secos) – *Platymiscium floribundum* (sacambu), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré) e *Machaerium aculeatum* (jacarandá mimoso).

Características das espécies escolhidas, segundo LORENZI (1992):

1. ***Cecropia pachystachya* (embaúba):** planta perenifólia, heliófita, pioneira e seletiva higrófila, característica de solos úmidos em beira de matas e em suas clareiras. Prefere matas secundárias, sendo rara no interior da mata primária densa; pode ser encontrada também em capoeiras novas situadas junto a vertentes ou curso d'água e em terrenos

baixos com lençol freático superficial. Os frutos são produzidos anualmente em grande quantidade, são procurados por muitas espécies de pássaros, por essa razão e pela rapidez de crescimento, é indispensável nos reflorestamentos heterogêneos de áreas degradadas de preservação permanente.

2. ***Schizolobium parahyba* (guapuruvu):** planta decídua, heliófita, pioneira e seletiva higrófito, característica e exclusiva de mata atlântica. Apresenta dispersão irregular e descontínua; é rara ao longo de encostas íngremes e topos de morros e bastante freqüente nas planícies aluviais ao longo de rios. Nas depressões das encostas chega formar densos agrupamentos. Prefere as matas abertas e capoeiras, sendo rara na floresta primária densa. É uma das plantas nativas de mais rápido crescimento e ótima para reflorestamento de áreas degradadas de preservação permanente em composições mistas.
3. ***Inga marginata* (ingá):** planta semidecídua, heliófita, pioneira, seletiva higrófito, características de planícies aluviais e beira de rios da floresta pluvial atlântica; Apresentam nítida preferência por solos bastante úmidos e até brejosos, ocorrendo quase exclusivamente em formações secundárias (capoeiras e capoeirões). Como planta pioneira adaptada a solos úmidos, é ótima para plantios mistos em áreas ciliares degradadas, também cresce normalmente em terrenos enxutos. Produz anualmente grande quantidade de frutos comestíveis e também muito procurados por animais.
4. ***Machaerium aculeatum* (jacarandá mimoso):** planta decídua ou semidecídua, heliófita, pioneira e indiferente às condições do solo. Ocorre quase que exclusivamente em formações secundárias abertas, chegando a vegetar nas piores condições de solo possíveis, como pedreiras, barrancos de estradas, e até em áreas raspadas de subsolo e podem ser encontradas também em várzeas úmidas. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis e como planta pioneira é muito rústica, deve ser presença indispensável nos plantios mistos de áreas degradadas de preservação permanentes.
5. ***Genipa americana* (genipapo):** planta heliófita, seletiva higrófito, clímax, características das florestas pluviais e semidecídua situadas em várzeas úmidas e brejosas. Pode ocorrer também em outras formações florestais, porém sempre em terrenos muito úmidos. É encontrada tanto no interior de formações primárias como nas formações secundárias. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, sendo muito útil para plantios mistos em áreas brejosas e degradadas de preservação permanente, visto fornecer abundante alimentação para fauna em geral.
6. ***Chorisia speciosa* (paineira):** planta decídua, heliófita, seletiva higrófito, secundária inicial, ocorre tanto no interior da floresta primária densa, como em formações secundárias; prefere solos férteis de planícies aluviais e fundos de vales. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, que são amplamente disseminadas pelo vento graças à sua fixação à paina, sendo ótima para plantios mistos em áreas de degradadas de preservação permanente.

7. ***Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré):** planta semidecídua, pioneira, heliófita e seletiva, ocorre quase exclusivamente em associações secundárias como capoeiras e capoeirões. Vegeta indistintamente em solos férteis e pobres, sendo planta pioneira de rápido crescimento, é indispensável nos reflorestamento mistos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente.
8. ***Platymiscium floribundum* (sacambu):** planta perenifólia, seletiva higrófita. Planta pouco freqüente, ocorrendo principalmente nas planícies aluviais, várzeas úmidas e início de encostas. Vegeta quase que exclusivamente no interior da floresta primária densa e pode ser empregada em reflorestamentos mistos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente.
9. ***Croton urucurana* (sangra-d'água):** planta decídua, heliófita, pioneira, seletiva higrófita, características de terrenos muito úmidos e brejosos. Ocorre quase que exclusivamente em formações secundárias como capoeiras e capoeirões, onde chega a formar populações quase puras. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, sendo ótima para plantios mistos em áreas ciliares degradadas.

3.2.3 Implantação do experimento e coleta de dados

As mudas foram produzidas no Viveiro Luiz Fernando Oliveira Capellão, pertencente ao Departamento de Silvicultura do Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Na ocasião do plantio as mesmas apresentavam altura variando de 30 a 50 cm, conforme a espécie e idade, em média de 8 meses.

Para o plantio das espécies foram realizados os seguintes procedimentos:

- Preparo do solo: nas áreas de predominância do Luvissolo e Argissolo foram realizadas a aração e a gradagem. No Gleissolo não foi realizado revolvimento do solo, devido impossibilitar a mecanização em decorrência da deficiência de drenagem. De acordo com a análise química (Tabela 3), nesta área, foi realizada a calagem, na dosagem de 2,0 toneladas por hectare. Em todas as áreas, foi realizada adubação de plantio, com 100 gramas de 06-30-06 (N-P-K) por cova.
- Uso de condicionador hídrico (4gramas/litro/planta): o condicionador hídrico de solo foi utilizado com o objetivo de proporcionar melhor adequação hídrica do solo, considerando que o plantio foi realizado no final da estação chuvosa.
- Controles de formigas cortadeiras: realizado dois meses antes do plantio, imediatamente após o plantio e sempre que necessário na área. Utilizou-se iscas granuladas, que foram colocadas dentro de recipientes próximo aos olheiros e lembrando que esse controle foi feito respeitando o ciclo circadiano das formigas, ou seja, durante a primeira parte da manhã ou no final da tarde.
- Capina e roçadas: o intervalo entre as capinas e roçadas foram determinado de acordo com observações visuais do tamanho da matocompetição, que, teoricamente, irá influenciar de maneira negativa no crescimento das espécies florestais.

O plantio foi realizado em abril de 2006, adotando-se uma cova e torno de 0,20x 0,20m e com espaçamento de 2 x 1,5m. O experimento foi implantado visando a análise

conjunta dos mesmos, ou seja, um experimento em cada classe de solo, obedecendo o delineamento em blocos ao acaso. Para isto, consideraram-se as classes de solos como blocos, onde foram estabelecidas 9 espécies, com 6 repetições em cada bloco, conforme Figura 3 e Anexos 2A, 2B e 2C.

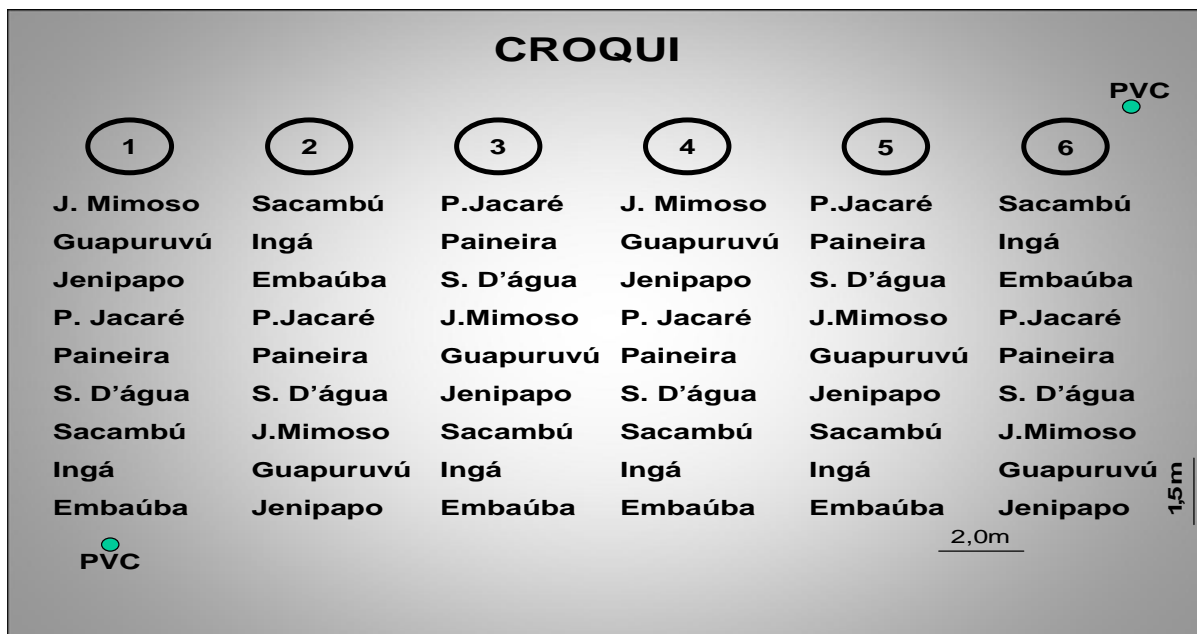
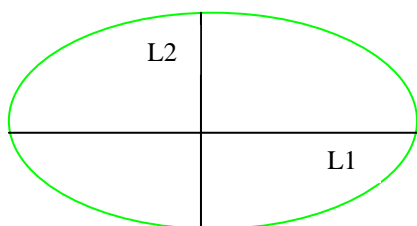


Figura 3. Desenho esquemático de um bloco experimental.

As avaliações foram a taxa de sobrevivência, o crescimento do diâmetro ao nível do solo, altura total e tamanho de copa. As medições foram realizadas aos 6 e 12 meses após o plantio, com o auxílio de paquímetro, trena e vara graduada.

A área da copa foi calculada com base no comprimento da linha de maior expansão e da linha perpendicular a esta, conforme adaptações da metodologia utilizada por FLEIG et al. (2003) e ALMEIDA (2003), segundo ilustração a seguir:



$$A = \pi \cdot [(L1+L2)/4]^2$$

Onde: L1 = comprimento da maior largura da copa; L2 = comprimento da linha perpendicular à linha de maior largura; A = área da copa.

3.4 Análise dos dados

Determinou-se a taxa de mortalidade das espécies, nas três classes de solo, nas duas idades. Com os dados de crescimento das espécies foi realizada uma análise estatística utilizando-se o software SAEG 9.0, conforme RIBEIRO JUNIOR (2001). Considerando

inicialmente a proposta de análise conjunta de experimentos, verificou-se que, no conjunto, os dados não apresentaram homogeneidade de variância, provavelmente, diante a variabilidade de crescimento das diferentes espécies. Sendo assim, decidiu-se por considerar o experimento em Delineamento Inteiramente Casualizado, por espécie, visando enfatizar o comportamento das mesmas nas diferentes classes de solos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Sobrevivência das espécies

A taxa de sobrevivência, avaliada aos 6 e 12 meses, mostrou haver diferenças expressivas entre as espécies, nas diferentes classes de solos (Tabela 4).

Observa-se que, de um modo geral, houve maior mortalidade no Gleissolo, que está localizado em uma área próxima a um lago (anexo 3B-1 e 3B-2), devido, provavelmente, as condições menos aptas para o crescimento das plantas, como os valores de pH, Al, K e teor de argila (Tabela 3). Esta proximidade torna a área vulnerável a alagamentos nos períodos de chuva, conforme observado durante os estudos, promovendo a saturação hídrica do solo que submete as plantas à condição de estresse. A capacidade de resistir a este estresse, é variável segundo MEDRI et al (2002) entre as espécies vegetais, de acordo com sua evolução relacionada a tais habitats.

Tabela 4. Taxa de mortalidade (%) das espécies florestais nativas plantadas em diferentes classes de solo na UTE Barbosa Lima Sobrinho, avaliada aos 6 meses (outubro de 2006) e 12 meses (abril de 2007), após o plantio

Espécie	----- Argissolo -----		----- Gleissolo -----		----- Luvisolo -----	
	6 meses	12 meses	6 meses	12 meses	6 meses	12 meses
Embaúba	17	17	50	50	17	17
Genipapo	33	33	33	66	17	17
Guapuruvu	0	0	17	17	17	17
Ingá	0	0	0	17	0	17
Jacarandá mimoso	17	17	17	17	33	50
Pau jacaré	17	17	33	50	0	0
Paineira	17	17	17	50	0	17
Sangra d'agua	0	0	0	0	0	0
Sacambu	0	0	50	66	0	33

No presente trabalho as espécies que se mostraram mais tolerantes à condição de saturação hídrica do solo foram a sangra d'água, com nenhuma morte, guapuruvu, ingá e jacarandá mimoso com 17% (1 morte). O genipapo e a embaúba tiveram uma alta mortalidade no gleissolo. Esta informação não concorda com aquelas apresentadas por CARVALHO (2003) e LORENZI (1992), que mencionam que o genipapo prefere terrenos úmidos, encharcados ou inundáveis, à beira de rios, nas baixadas e solos permeáveis, superficiais a moderadamente profundos e ácidos. Uma possível explicação para o elevado índice de mortalidade do genipapo e do sacambu pode estar associada ao fato destas espécies pertencerem a grupos ecológicos mais tardios da sucessão vegetal natural (LORENZI, 1992), cujas espécies apresentam preferência por locais parcialmente sombreados e não expostas

diretamente ao sol, conforme ocorrido neste trabalho. No caso da embaúba, que é uma espécie pioneira, com boa adaptação a solos úmidos, a elevada mortalidade também foi inesperada.

A elevada mortalidade do pau jacaré no gleissolo pode ter ocorrido pelo fato de ser considerada uma espécie recomendada para restauração de mata ciliar, porém em solos não sujeitos a inundação (CARVALHO, 2003). A paineira, que também prefere solos bem drenados, apresentou um alto índice de mortalidade somente no Gleissolo. De acordo com LEVITT (1980), essas diferenças em relação à resistência ao encharcamento são decorrentes da estrutura do caule que permite difusão rápida do oxigênio da parte aérea para as raízes e a tolerância das raízes à respiração anaeróbica.

O Argissolo encontrado na área de estudo também está localizado próximo ao lago, porém em uma área com uma pequena declividade (anexo 3A-1e 3A-2), não sendo alagada em época de chuvas. Possui uma maior quantidade de areia grossa e uma menor quantidade de poros. Nesta classe de solo foi observada uma baixa mortalidade nos primeiros 6 meses, porém nenhuma aos 12 meses, ao contrário das outras classes (Tabela 4). Este fato pode estar associado à melhor drenagem do solo.

No Luvisolo, que está localizado em uma área mais distante do curso d'água, quando comparado com os demais solos (anexo 3C-1 e 3C-2), observou-se maior mortalidade das espécies sacambu e jacarandá mimoso, que apresentou 50% de mortalidade. Neste tipo de solo, aos 12 meses, após o período de chuva, foi observada mortalidade para aquelas espécies classificadas como intermediárias e adaptadas a ambientes secos, como o ingá, paineira e sacambu.

RESENDE & KONDO (2001), ao avaliarem características ecológicas e adaptação ambiental de espécies leguminosas tropicais de interesse na recuperação de áreas degradadas, observaram que o ingá apresentava preferência por solos ácidos e úmidos, indicada para plantio em faixas próximas aos cursos d'água; que o jacarandá mimoso seria indicado para solos bem drenados, não sujeitos ao encharcamento, e o guapuruvu considerada adaptada a solos ácidos, indicada para solos mal drenados.

COSTA et al. (2006), avaliaram o crescimento inicial de plantas de *Schizolobium parahyba* que se encontravam, em média, com 5 meses de idade e submetidas a condições simuladas de inundação do solo, durante um período de três meses. Estes autores observaram um elevado índice de mortalidade das plantas que estavam submetidas ao alagamento e sugeriram que a espécie apresenta dificuldades de tolerância à inundação. Em suas conclusões, os autores mencionam que a espécie estudada possui um conjunto de características que não permitem sua utilização na recomposição da vegetação de matas ciliares. Essas recomendações são conflitantes com os resultados do presente trabalho, onde o *Schizolobium parahyba*, foi uma espécie que se destacou nas diferentes condições estudadas.

O alagamento interfere numa série de processos físico-químicos e biológicos, influenciando profundamente na qualidade do solo. Dentre as modificações destacam-se a diminuição de trocas gasosas entre o solo e o ar; lenta difusão do oxigênio; redução na disponibilidade de nutrientes e aumento da produção de toxinas no solo. Uma vez que a limitação do oxigênio afeta a sobrevivência e o crescimento das plantas superiores, de forma diferenciada entre as espécies, a variação na sua disponibilidade consiste num forte determinante ecológico (MEDRI et al., 2002). Desta forma, o alagamento torna-se o maior condicionante da seleção da vegetação das comunidades arbóreas naturalmente inundáveis, sendo que sua influência é determinada pela frequência, intensidade e duração das inundações, e relacionada localmente ao regime pluviométrico, relevo e o tipo de solo. Dessa maneira, deve-se considerar que a localização próxima a cursos d'água implica na necessidade de adaptação da vegetação de mata ciliar a eventuais inundações e presença de

água em excesso no solo, fatores que condicionam a sua diferenciação em relação às vegetações ocorrentes nas suas proximidades.

4.2 Crescimento das espécies

Nas Figuras 4, 5 e 6 são apresentados os valores médios de crescimento em altura, respectivamente, das espécies do grupo A (teoricamente tolerantes a inundação permanente), grupo B (teoricamente toleram inundação periódica) e grupo C (teoricamente adaptadas a ambientes seco), em diferentes idades e nos diferentes solos. Estas informações são interessantes no sentido de se verificar como as espécies se interagem com o solo, em distintas estações climáticas, ou seja, na época seca e na época chuvosa.

Observa-se que, de um modo geral, as espécies apresentaram maiores crescimentos no Argissolo e no Luvisolo, provavelmente, devido as condições físicas e químicas destes solos (Tabelas 1 e 2) serem mais adequadas ao crescimento das plantas, do que do Gleissolo (Tabela 3). O crescimento das plantas, deste trabalho, pode ser considerado satisfatório, se comparado com aqueles observados por SALVADOR & OLIVEIRA (1992), que estudaram espécies nativas (genipapo, guapuruvu, sangra d' água) em solos periodicamente úmidos e de baixa fertilidade, na região de Paraibuna, SP, e observaram incremento anual em altura entre 0,41 m e 1,24 m, dois anos após o plantio.

Entre as espécies do grupo tolerante a ambientes úmidos, embaúba e sangra d'água foram as que mais se destacaram em crescimento em altura (Figura 4). As espécies classificadas como intermediárias e adaptadas a ambientes secos, apresentaram comportamento de crescimento em altura mais uniforme e inferior no Gleissolo (Figura 5).

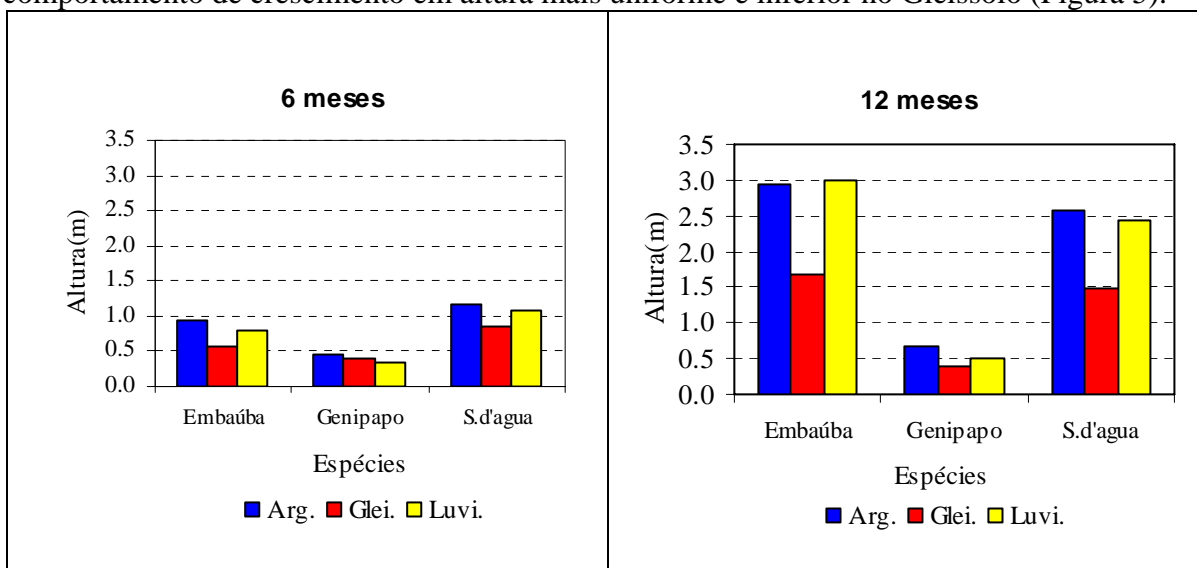


Figura 4: Altura das espécies do grupo A (tolerantes a ambientes úmidos), nas diferentes classes de solo, aos 6 e 12 meses de idade, em área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ.

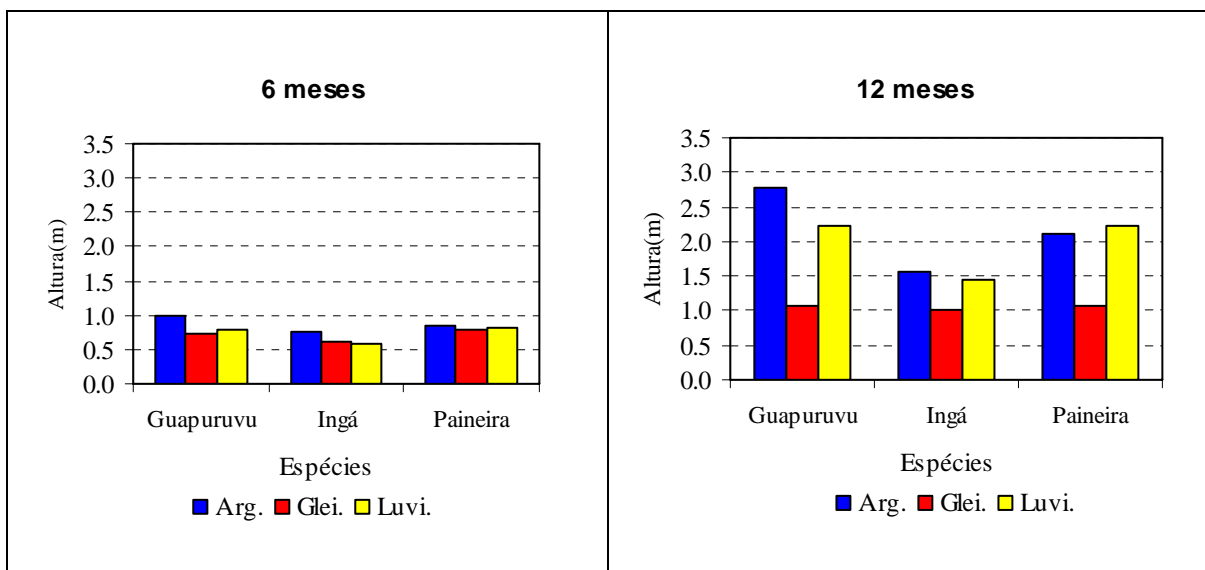


Figura 5: Altura das espécies do grupo B (intermediárias), nas diferentes classes de solo, aos 6 e 12 meses de idade, na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ.

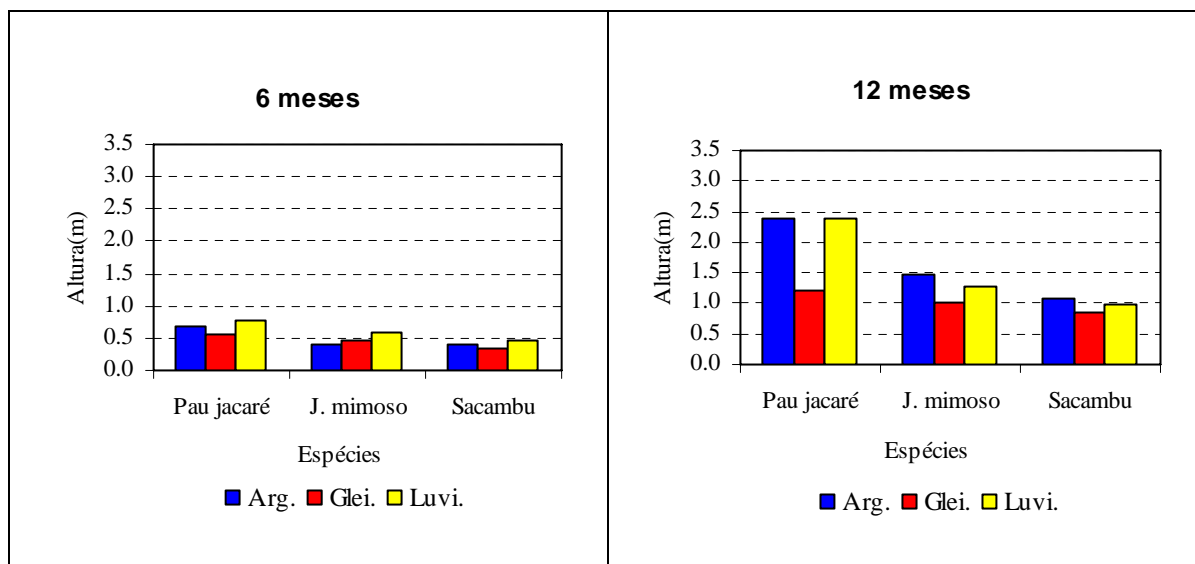


Figura 6: Altura das espécies do grupo C (adaptadas a ambientes secos), nas diferentes classes de solo, aos 6 e 12 meses de idade, na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ.

SILVA (2004) observou diferenças de crescimento na espécie sangra d'água (*Croton urucurana*) crescendo em diferentes ambientes (seco, úmido e alagado). Este autor concluiu, através de dados estatísticos da estrutura anatômica dos indivíduos adultos que se mostraram significativamente diferentes em termos de crescimento, principalmente entre os indivíduos das áreas alagada e seca, que a espécie apresenta estratégias anatômicas distintas de tolerância aos estresses ambientais. No presente trabalho, esta espécie não apresentou nenhuma morte e um regular e destacado crescimento nos diferentes tratamentos, quando comparado com as demais espécies.

Nas Figuras 7, 8 e 9 são apresentados os gráficos do crescimento em diâmetro ao nível do solo. Foi observado, de um modo geral, um maior crescimento do diâmetro no Argissolo e um menor no Gleissolo, sendo que as espécies que mais se destacaram nos três solos foram embaúba, guapuruvu, paineira, e sangra d'água e as que apresentam uma menor resposta no

incremento foram genipapo e sacambu. Deve-se levar em consideração que estas duas últimas espécies são típicas de grupos sucessionais tardios e as demais pioneiras, às vezes consideradas secundária inicial.

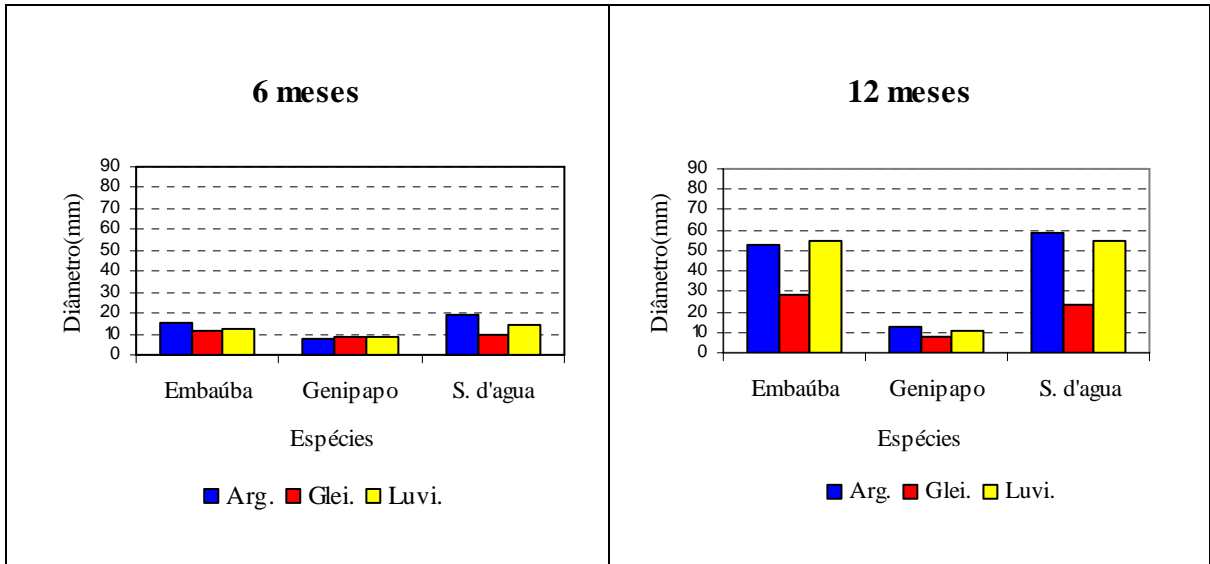


Figura 7: Diâmetro das espécies tolerantes a ambientes úmidos, nas diferentes classes de solo, aos 6 e 12 meses de idade, na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ.

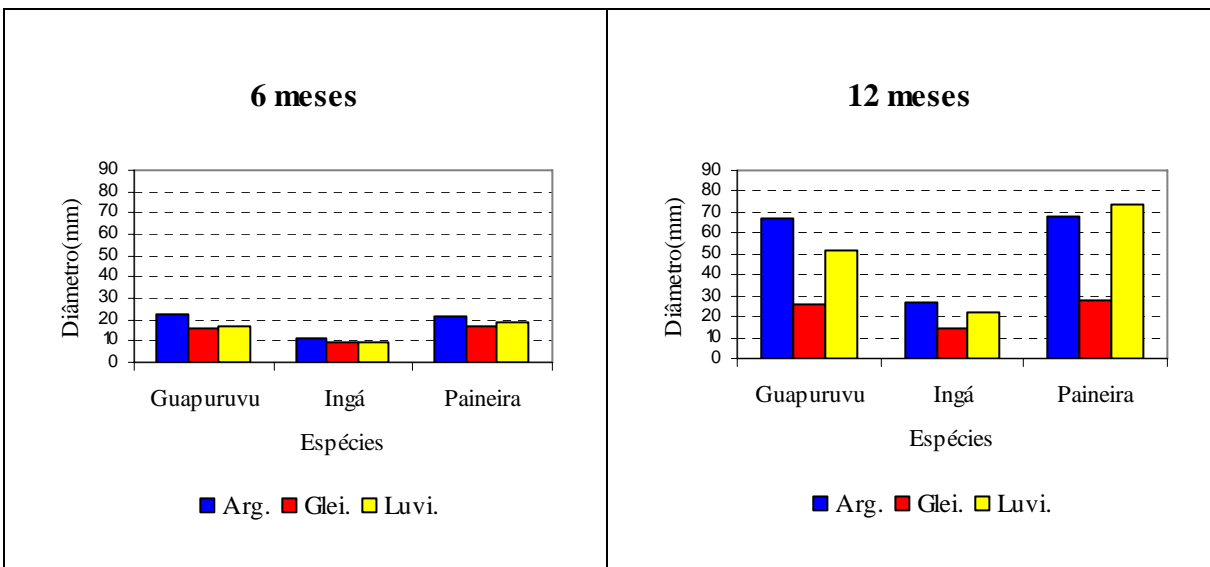


Figura 8: Diâmetro das espécies intermediárias, nas diferentes classes de solo, aos 6 e 12 meses de idade, na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ.

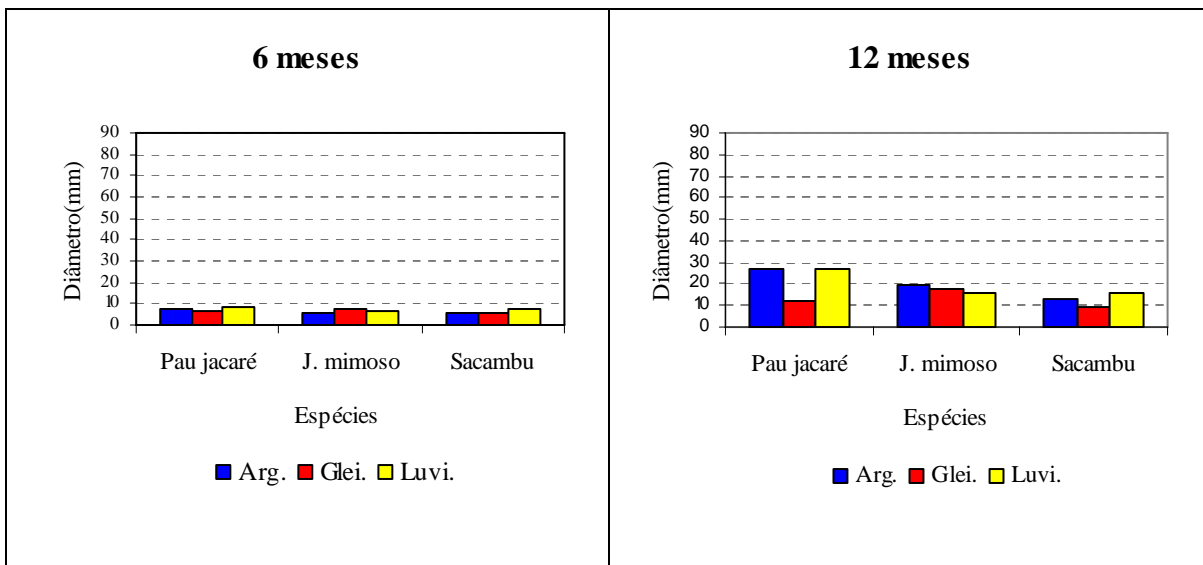


Figura 9: Diâmetro das espécies adaptadas a ambientes secos, nas diferentes classes de solo, aos 6 e 12 meses de idade, na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ.

Na avaliação da área de copa, realizada aos 12 meses após o plantio, constata-se que as plantas do Argissolo apresentaram maior crescimento do que as plantas das outras duas classes de solo, sendo que na área de Gleissolo, foi onde as plantas apresentaram o menor crescimento.

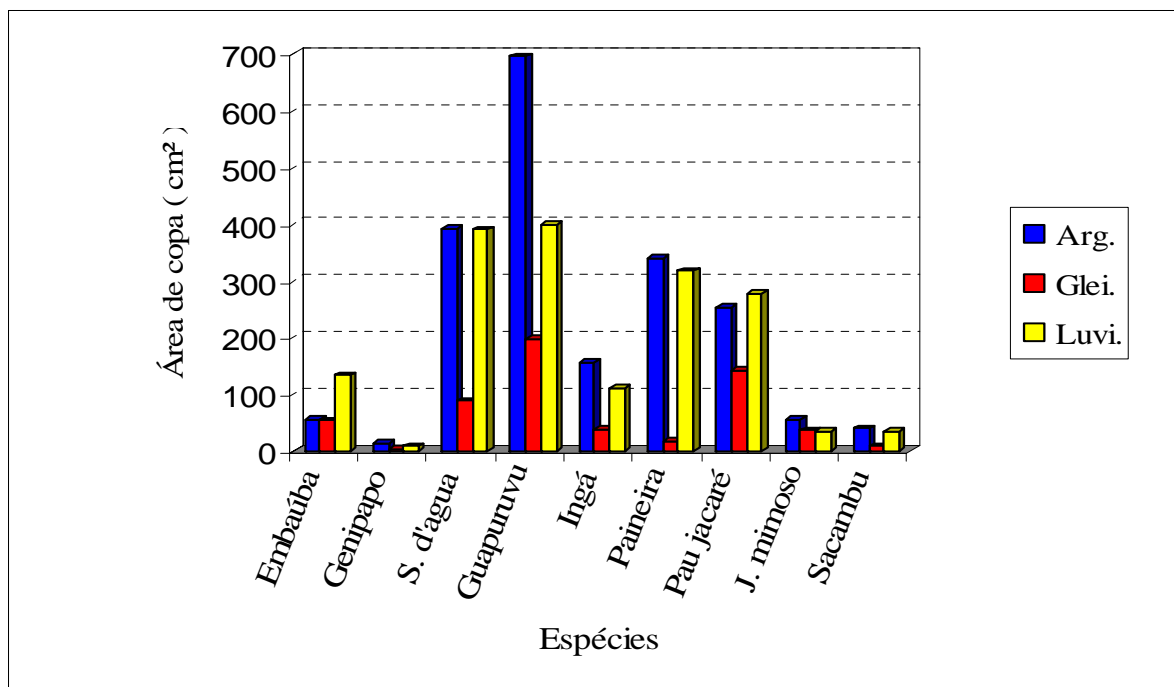


Figura 10: Valores médios da área de copa das espécies, nos diferentes tipos de solo, aos 12 meses de idade, na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ.

Nos Anexos 4A, 4B e 4C são apresentados os resumos da análise de variância, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F, dos dados de crescimento em altura, diâmetro e área da copa das espécies, avaliadas aos 12 meses após o plantio. Constata-se que, para algumas espécies, ocorreram diferenças significativas do crescimento das plantas nas diferentes classes de solo, e para outras espécies não. Para as espécies do grupo C (adaptadas a ambientes secos), observa-se diferenças de crescimento, apesar destas não serem significativas, devido o alto coeficiente de variação apresentado (Anexos 4C).

Observou-se algumas diferenças significativas de crescimento, entre todas as espécies do grupo das intermediárias.

No grupo das espécies tolerantes a ambientes úmido, observou-se uma variação, onde algumas espécies apresentaram diferenças significativas e outras não significativas. Pode-se inferir que essas diferenças são devido às características de adaptação de cada espécie, concordando com algumas informações da literatura.

Constata-se pela Tabela 5 que, no grupo das tolerantes a ambientes úmidos, pode-se destacar a espécie sangra d'água, que pertence a grupos ecológicos iniciais e que melhor se desenvolveram no Luvisolo e no Argissolo, entretanto no Gleissolo apresentou crescimento significativamente inferior. Para embaúba e genipapo não foram observadas diferenças estatísticas significativas de crescimento.

Tabela 5: Crescimento das espécies do grupo A (tolerantes a ambientes úmidos), em diferentes classes de solo, aos 12 meses de idade, na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ

Solo	Diâmetro de colo (mm)	Altura (m)	Área da copa (cm ²)
Embaúba			
Argissolo	52,94 a	2,94 a	0,56 a
Gleissolo	28,37 a	1,68 a	0,52 a
Luvissolo	54,88 a	3,00 a	0,54 a
Genipapo			
Argissolo	12,42 a	0,66 a	0,13 a
Gleissolo	7,33 b	0,40 a	0,03 a
Luvissolo	10,49 ab	0,51 a	0,08 a
Sangra D'água			
Argissolo	58,51 a	2,56 a	3,91 a
Gleissolo	23,31 b	1,49 b	0,88 b
Luvissolo	55,06 a	2,43 a	3,90 a

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, para cada espécie, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

No grupo das espécies intermediárias (Tabela 6), constata-se que, de modo geral, as plantas da área do Argissolo apresentaram crescimento significativamente superior àquelas plantadas nos outros solos. Merece destaque a diferença de área de copa das plantas de guapuruvu no Argissolo, em relação aos demais solos, cuja área da copa não diferiu significativamente. No presente trabalho foi observado que esta espécie, na época das chuvas, emite grande quantidade de ramos laterais, ficando com uma área de copa mais expandida, ao contrário do inverno cujas plantas ficam “praticamente” sem copa. O ingá foi a espécie pioneira que menos se desenvolveu nas 3 classes de solos, quando comparada com as demais espécies de sucessão inicial. Para esta espécie observou-se uma diferença significativa quando

comparadas as plantas do Argissolo e Gleissolo, porém as plantas que se desenvolveram no Luvisolo não apresentaram diferenças significativas quando comparadas com as plantas das demais classes de solo. Para a paineira não observou-se diferenças estatísticas entre as plantas crescendo no Luvisolo e no Argissolo. Entretanto, para todas as características avaliadas, observaram-se nestas classes de solos valores significativamente superiores, quando comparadas com as plantas do Gleissolo.

Tabela 6: Crescimento das espécies do grupo B (intermediárias), em diferentes classes de solo, aos 12 meses de idade, na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ

Solo	Diâmetro de colo (mm)	Altura (m)	Área da copa (cm ²)
Guapuruvu			
Argissolo	67,03 a	2,78 a	6,95 a
Gleissolo	25,92 b	1,08 b	1,97 b
Luvisolo	51,25 ab	2,22 a	3,98 b
Ingá			
Argissolo	26,61 a	1,56 a	1,54 a
Gleissolo	14,56 b	1,00 b	0,38 b
Luvisolo	21,59 ab	1,43 ab	1,09 ab
Paineira			
Argissolo	67,72 a	2,10 a	3,39 a
Gleissolo	28,06 b	1,08 b	0,16 b
Luvisolo	73,66 a	2,24 a	3,27 a

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, para cada espécie, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

No grupo das espécies adaptadas a ambientes secos (tabela 7) não observou-se diferenças significativas, provavelmente devido ao fato das espécies apresentarem dificuldades em se estabelecer nos locais úmidos e, com isso, o coeficiente de variação das variáveis (diâmetro, altura e área de copa) das espécies estudadas não possuem uma variação dentro das classes de solos estudadas, que permitissem identificar diferenças até os doze meses após o plantio.

No Estado de Minas Gerais diversos estudos foram realizados pela Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG para a implantação e manutenção de florestas mistas e renováveis no entorno de seus reservatórios e áreas de empréstimos. Após diversas pesquisas, chegou-se a uma tabela com 60 espécies mais utilizadas na implantação (PRADO et al., 1999), e que também são produzidas nos viveiros da CEMIG, estando entre elas 7 das espécies das estudadas no presente trabalho. As espécies também foram classificadas conforme a sua tolerância aos diferentes tipos de ambiente, onde a *Cecropia pachystachya* (Embauba), *Ceiba speciosa* (Paineira), *Piptadenia gonoacantha* (Pau Jacaré), *Schizolobium parahyba* (Guapuruvu), foram classificadas como espécies de sítios méxicos (encostas e topos) quanto à umidade do solo; *Croton urucana* (Sangra d'água), *Genipa americana* (genipapo) e *Inga marginata* (Ingá) foram classificadas como espécies de preferência por sítios alagáveis e sítios úmidos (fundos de vales).

Tabela 7: Crescimento das espécies do grupo C (adaptadas a ambientes secos), em diferentes classes de solo, aos 12 meses de idade, na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ

Solo	Diâmetro de colo (mm)	Altura (m)	Área da copa (cm ²)
Jacarandá Mimoso			
Argissolo	19,58 a	1,48 a	0,54 a
Gleissolo	17,42 a	1,02 a	0,36 a
Luvissolo	16,06 a	1,27 a	0,35 a
Pau Jacaré			
Argissolo	26,90 a	2,40 a	2,52 a
Gleissolo	12,42 a	1,20 a	1,41 a
Luvissolo	26,88 a	2,40 a	2,76 a
Sacambu			
Argissolo	13,35 a	1,08 a	0,39 a
Gleissolo	9,40 a	0,85 a	0,08 a
Luvissolo	15,86 a	0,99 a	0,34 a

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, para cada espécie, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Em áreas com inundação periódica, como a deste trabalho, recomenda-se o plantio de apenas espécies adaptadas a este ambiente, não se preocupando com a diversidade de espécies. Após o crescimento das plantas, pode-se fazer o enriquecimento com espécies pertencentes ao grupo ecológico das secundárias tardias e clímax com adaptações a ambientes úmidos.

5 CONCLUSÃO

- Nas condições do estudo observou-se que as espécies se comportaram de maneira diferenciada nas diferentes classes de solo.
- Considerando a classificação de acordo com a tolerância à umidade, observa-se que algumas espécies não obedeceram as indicações propostas, talvez em decorrência de outros fatores ambientais atuantes, além da umidade;
- De um modo geral, os menores valores de crescimento foram observados no gleissolo, indicando ser uma classe de solo com limitações para programas de recomposição florestal;
- Entre as espécies estudadas, sangra d'água, guapuruvu e embaúba são as mais recomendáveis, sendo a primeira a mais versátil em termos de adaptação às diferentes condições edáficas.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, R. M. C. M. **Propriedades químicas e bioquímicas e suas interrelações em solos sob vegetação de mata e campo adjacentes.** 1995. 84 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG.

ALMEIDA, M.L. **Desrama artificial em clones de híbridos de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* com diferenças em arquitetura de copa.** 2003. 116 f. Tese (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.

BAHIA, Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos- SEMARH. **Recomposição Florestal de Mata Ciliares**, Salvador; Gráfica Print folhas, 2.Ed.Rev. e Ampl. 2004, 46 p.

BARBOSA, L.M. Implantação de Matas Ciliar. **In: SIMPÓSIO MATA CILIAR: CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 10, 2002, Belo Horizonte. Anais...** Belo Horizonte: 2002. p.111-135.

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 .

BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C. Análise Crítica dos Programas de Recomposição de Matas Ciliares em Minas Gerais. **In: SIMPÓSIO MATA CILIAR, 10., 2002, Belo Horizonte. Anais...** Belo Horizonte: 2002. p.172-188.

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

CATHARINO, E.L.M. Função Hidrológica da Mata Ciliar. **In: Simpósio sobre Mata Ciliar**, 1989 , São Paulo. Anais... São Paulo, Fundação Cargill, 1989. p. 61-70.

CESP Companhia Energética de São Paulo. **Recomposição de matas nativas pela CESP.** São Paulo-SP, 1992. p. 6 – 13.

COSTA, A.M; GOBBI, E.L; DEMUNER, V.G & HEBLING S.A. **O efeito da inundação do solo sobre o crescimento inicial de *Schizolobium parahyba* (Vell.).** Disponível em <<http://www.naturezaonline.com.br>>. Acesso em: 08 de junho. 2007.

DELITTI, W.B.C. Ciclagem de nutrientes minerais em matas ciliares. **In: Simpósio sobre Mata Ciliar**, 1989, São Paulo. Anais... São Paulo, Fundação Cargill, 1989. p. 88-98.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. **Normas e critérios para levantamentos pedológicos.** Rio de Janeiro, 1989.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. **Avaliação do potencial das terras para irrigação.** Rio de Janeiro, 1994.

EMBRAPA. Manual de Métodos de Análise de Solo. 2ª edição. Rio de Janeiro, 212p, 1997.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Rio de Janeiro, 1999.

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

FONSECA, S. **Propriedades físicas, químicas e microbiológicas de um Latossolo Vermelho - Amarelo sob eucalipto, mata natural e pastagem**. 1984. 78 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas)- Universidade Federal de Viçosa, UFV- MG.

GAMA-RODRIGUES, E.F.; GAMA-RODRIGUES, A.C.; BARROS, N.F. Biomassa microbiana de carbono e de nitrogênio de solos sob diferentes coberturas florestais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.21, n.3, 1997. p.361-365.

JACOMINE, P.K.T. Solos Sob Matas Ciliares . **In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Org.). Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Universidade de São Paulo / Fafesp, 2004. p. 27 – 31.

JUNIOR, R. e IVO, J. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa : UFV, 2001. 301 p.

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

Legislação de Mata Ciliar, Disponível em:
www3.pr.gov.br/mataciliar/legislacao.php (acesso em 16/06/2007).

Levitt, J. **Responses of plants to environmental stresses: water, radiation, salt and other stresses**. New York: Academic Press, v.2, 1980. 607 p.

LIKENS, G.E. **“The Ecosystem Approach: Its Use and Abuse”**. Excellence in Ecology 3. Otoo Kline(ed). Ecology Institute, Germany, 1992, 166 p.

LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. Hidrologia de Matas Ciliares. **In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Org.). Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Universidade de São Paulo / Fafesp, 2001. p. 27 – 31.

LIMA, N.P. Função hidrológica da mata ciliar. Função Hidrológica da Mata Ciliar Florística de Mata Ciliares. *In: Simpósio sobre mata ciliar, 1989, Campinas. Anais...* Campinas, 1989. p.11-19.

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

MARTINS, F.R. Métodos de estudos em Mata Ciliares. **In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 1995, Ribeirão Preto, SP. Resumos, Ribeirão Preto: USP/Sociedade Botânica do Brasil, 1995. p. 346.**

MARTINS, S. V. **Recuperação de Matas Ciliares**; Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 75 p.

MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; PIMENTA, J. A.; COLLI, S. & MÜLLER, C. Estudos sobre tolerância ao alagamento em espécies arbóreas nativas da bacia do rio Tibagi, Londrina. **In: A bacia do rio Tibagi**; Londrina, PR. 2002. p. 133-172.

PRADO, N.J.S; RESENDE, A.P.S e FONSECA, E.M.B. Experiência da CEMIG na Implantação de Mata Ciliar. *In: SIMPÓSIO MATA CILIAR*, 10., 2002, **Belo Horizonte. Anais...** Belo Horizonte, 2002. p. 224-235.

REATTO, A.; CORREIA, J.R. e SPERA, S.T. Solos do bioma Cerrado e seus aspectos pedológicos. **Ambiente e Flora Brasília**. Embrapa Cerrados, Platina, DF, 1998. p. 46-86.

RIBEIRO, J.F. e WALTER, B.M.T. **Fitosionomias do Bioma Cerrado. Ambiente e flora Brasília**. Embrapa Cerrados, Plantina, DF, 1998. p. 87-166.

RODRIGUES, R. R. Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. **In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H.F. Matas ciliares: conservação e recuperação**, São Paulo; Universidade de São Paulo / Fafesp, 2001. p. 91-99.

RODRIGUES, R. R. & G. J. SHEPHERD. Considerações sobre os fatores atuantes em matas ciliares e considerações ecológicas dominantes na faixa ciliar do sudeste brasileiro. **In: Curso Recuperação de Áreas Degradadas**: Curitiba, 1993. 23-290 p. (Apostila).

RESENDE, A.V.; KONDO, M. K. Leguminosas e recuperação de áreas degradadas. Informe agropecuário (**EPAMIG**). Belo Horizonte, v. 22, n. 210, 2001. p. 46-56.

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- MG.

SALVADOR, J.L.G.; OLIVEIRA, S. Comportamento de espécies vegetais nativas em solos periodicamente úmidos e de baixa fertilidade. **Série técnica IPEF**. Piracicaba, v.8, n.25, 1992. 25 p.

SEITZ, R. A. A regeneração natural na recuperação de áreas degradadas. **In: II Simpósio Nacional de Áreas Degradadas**. Curitiba-PR, 1994, p.103 a 110.

SILVA, L. C. P. Anatomia do lenho de *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae) de solos com diferentes níveis de umidade. **Revista Brasileira de Botânica**, V.27, n.2, 2004. p. 271-280.

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, 73 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Lavras, UFLA - MG.

7 ANEXOS

Anexo 1A: Detalhe do perfil do Argissolo encontrado na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ.



Anexo 1B: Detalhe do perfil do Gleissolo encontrado na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ



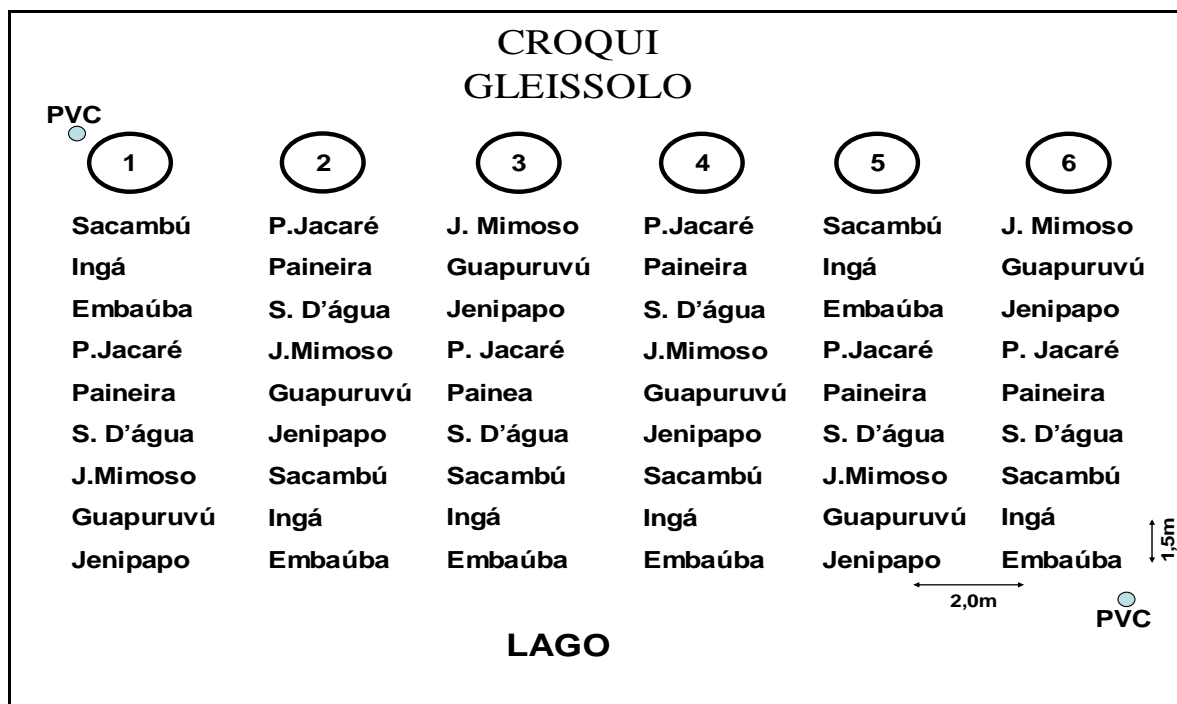
Anexo 1C: Detalhe do perfil do Luvissole encontrado na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ



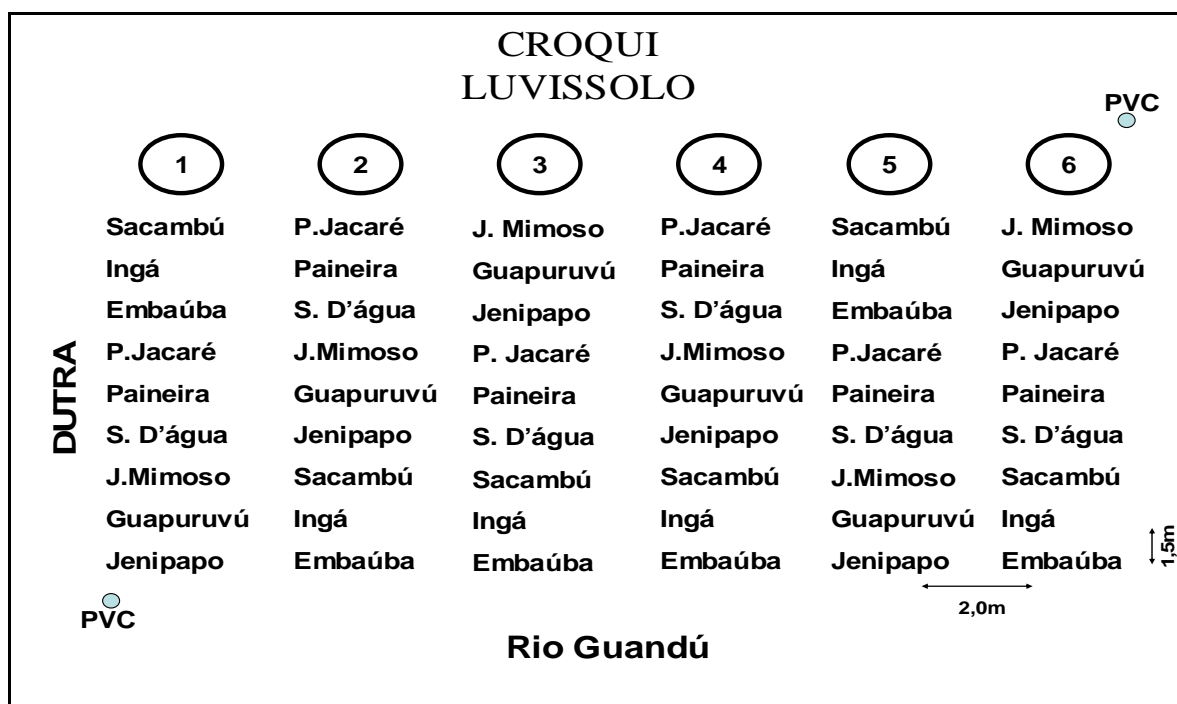
Anexo 2A: Disposição das espécies no Argissolo, encontrado na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ



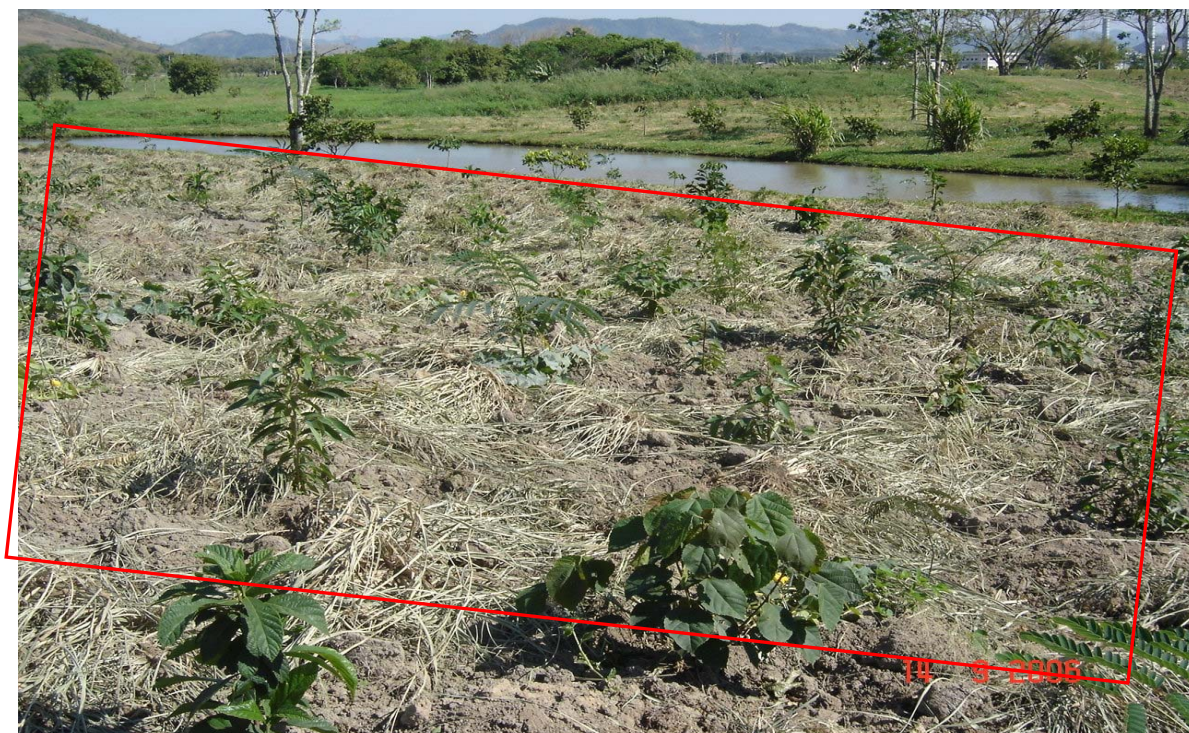
Anexo 2B: Disposição das espécies no Gleissolo, encontrado na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ



Anexo 2C: Disposição das espécies no luvisso, encontrado na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ



Anexo 3A-1: Vista geral da área no início do crescimento das mudas no Argissolo, encontrado na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ



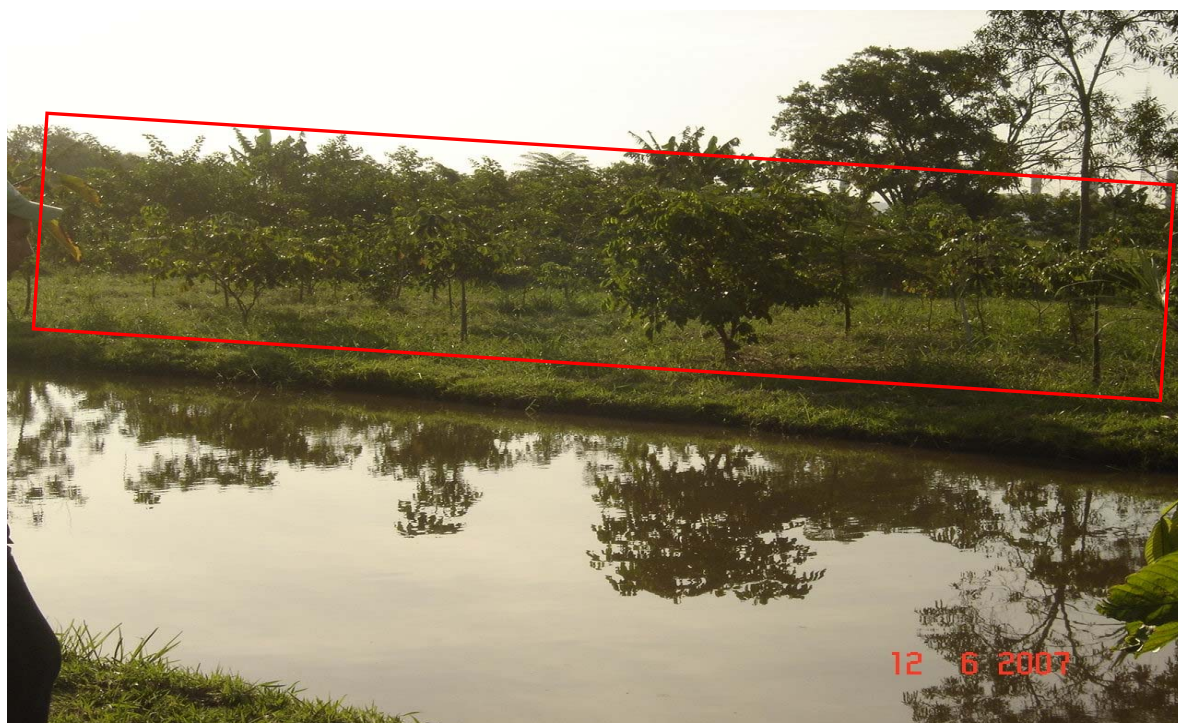
Anexo 3A-2: Vista geral do plantio aos 12 meses de idade no Argissolo, encontrado na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ



Anexo 3B-1: Vista geral da área no início do crescimento das mudas no gleissolo, encontrado na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ



Anexo 3B-2: Vista geral do plantio aos 12 meses de idade no gleissolo, encontrado na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ



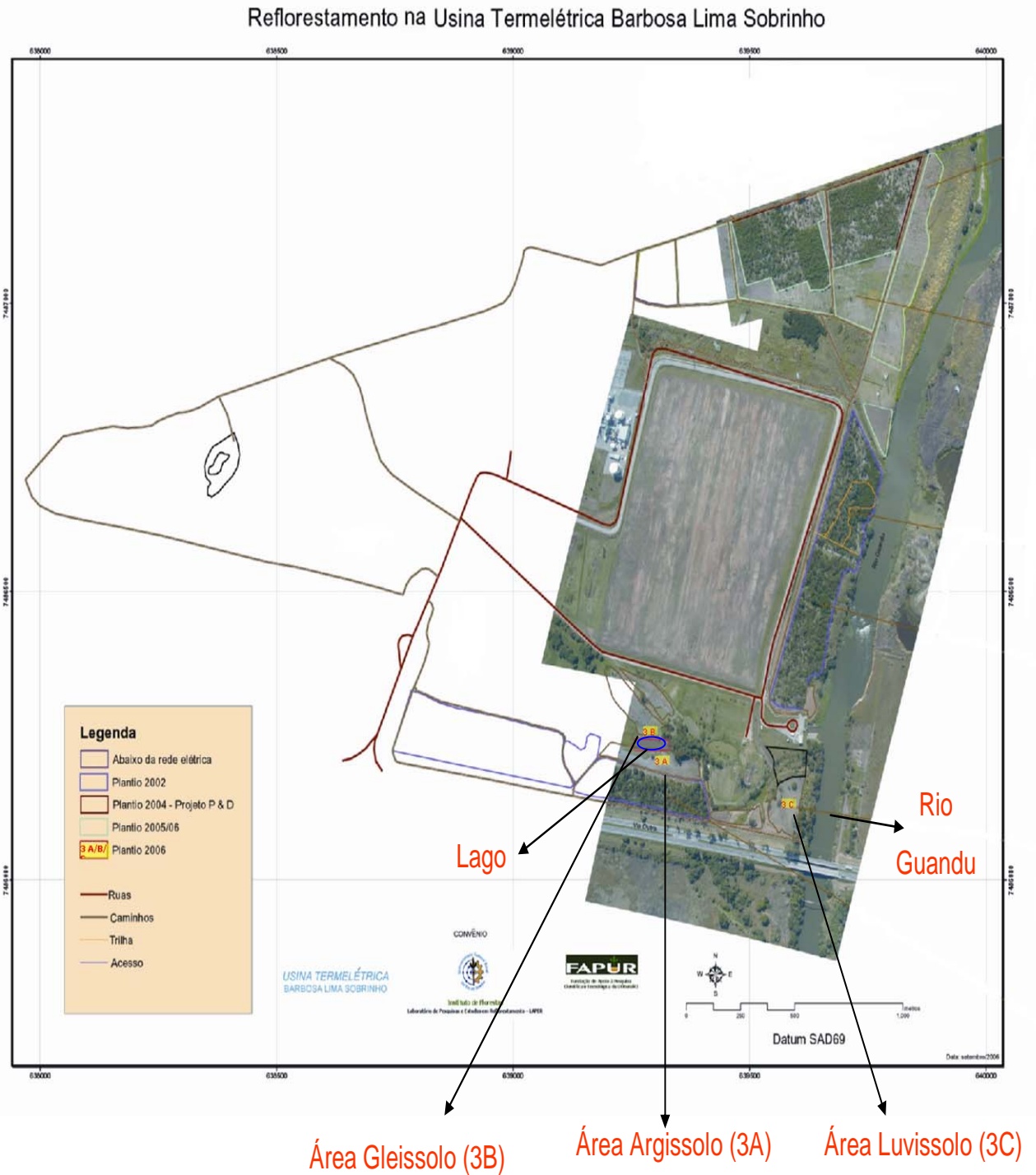
Anexo 3C-1 Vista geral da área no início do desenvolvimento das mudas no luvissole, encontrado na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ



Anexo 3C-2: Vista geral do plantio aos 12 meses de idade no luvissole, encontrado na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ



Anexo 3 D: Vista geral das disposições das classes de solos, encontrado na área da SFE – UTE Barbosa Lima Sobrinho, em Seropédica, RJ



Anexo 4 A: Quadrado médio da análise de variância e coeficiente de variação do diâmetro de colo (D), altura total (HT) e área de copa (AC) das espécies do grupo A, aos 12 meses após o plantio

Embaúba					Genipapo					Sangra D'água				
FV	GL	D	HT	AC	FV	GL	D	HT	AC	FV	GL	D	HT	AC
Solo	2	757.54 ^{n.s}	1.91 ^{n.s}	0.93*	Solo	2	17.34*	0.51 ^{n.s}	0.81 ^{n.s}	Solo	2	2258.62*	2.06*	18.35*
Residuo	10	186.74	0.49	0.87	Residuo	8	3.27	0.50	0.44	Residuo	15	89.88	0.16	1.21
CV (%)	-	28.46	26.22	34.73	CV (%)	-	17.05	41.01	74.21	CV (%)	-	20.77	18.51	37.96

GL = Grau de Liberdade.

^{n.s} não significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

* significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

Anexo 4B: Quadrado médio da análise de variância e coeficiente de variação do diâmetro de colo (D), altura total (HT) e área de copa (AC) das espécies do grupo B, aos 12 meses após o plantio

Guapuruvu					Ingá					Paineira				
FV	GL	D	HT	AC	FV	GL	D	HT	AC	FV	GL	D	HT	AC
Solo	2	2319.46*	4.03*	34.70*	Solo	2	198.47*	0.46*	1.85*	Solo	2	2140.35*	1.38*	11.62*
Residuo	13	230.84	0.23	2.42	Residuo	14	34.55	0.84	0.34	Residuo	10	158.43	0.10	1.46
CV (%)	-	30.84	23.56	34.81	CV (%)	-	27.60	21.51	56.31	CV (%)	-	20.68	16.91	46.56

GL = Grau de Liberdade.

^{n.s} não significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

* significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

Anexo 4C: Quadrado médio da análise de variância e coeficiente de variação do diâmetro de colo (D), altura total (HT) e área de copa (AC) das espécies do grupo B, aos 12 meses após o plantio

Jacarandá Mimoso					Pau Jacaré					Sacambu				
FV	GL	D	HT	AC	FV	GL	D	HT	AC	FV	GL	D	HT	AC
Solo	2	12.66 ^{n.s}	0.26 ^{n.s}	0.55 ^{n.s}	Solo	2	246.34 ^{n.s}	1.69*	1.87 ^{n.s}	Solo	2	28.42 ^{n.s}	0.38 ^{n.s}	0.72 ^{n.s}
Residuo	10	49.38	0.30	0.57	Residuo	11	66.43	0.37	2.41	Residuo	8	32.59	0.24	0.92
CV (%)	-	39.17	44.24	56.40	CV (%)	-	34.25	28.42	65.21	CV (%)	-	40.72	49.08	96.92

GL = Grau de Liberdade.

^{n.s} não significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

* significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.