

AVALIAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA “ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO TIBIRIÇÁ, NO MUNICÍPIO DE GARÇA – SP”

Fernando Sciammarella Pereira
Orientador Prof. Mestre Jozébio Esteves Gomes
Supervisor Eng. Ulisses Bottino Peres

EPÍGRAFE

Não é preciso ser rico para ser nobre, nem ser pobre para ser humilde. Nobreza e humildade andam juntas, nas atitudes de cada um. Cada uma na sua intensidade – Fernando Sciammarella Pereira.

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado às pessoas que conhecem a importância da manutenção e preservação dos recursos hídricos. E que contribuem para tornar a água fonte de vida para todos - Fernando Sciammarella Pereira.

AGRADECIMENTOS

- A Deus, pela vida e por tudo;
- A meus pais, pelo amor e paciência;
- A meus irmãos pela ajuda nas horas difíceis;
- A todos os primos e tios;
- A minha querida sobrinha Isa, por sua presença;
- A todos meus colegas de república (Lavras), pela troca de conhecimento e amizade;
- Agradeço aos professores Jozébio Esteves Gomes, Maurício Romero Gorenstein e José Mauro Santana, pela co-autoria deste trabalho.
- A meu amigo e colega Professor Jozébio Esteves Gomes, pela atenção e dedicação;
- Ao S.A.A.E. (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) de Garça –SP;

- Ao meu supervisor de estágio, Ulysses Bottino Peres, pelos ensinamentos e amizade;
- Ao pessoal da *Vídeo System*, pelo entretenimento e amizade;
- Ao Bar do Carlão, pelas amizades e horas de descontração;
- Aos colegas da República “Cerradão”; Gabriel, Kairo e Dalóia, pela amizade e tudo.
- Aos amigos Reinaldo e Adriana pela ajuda gráfica e pela amizade.
- Ao amigo Sérgio pela força na edição.
- A FAEF pelo acolhimento e ensinamento.

A todos o meu muito obrigado!

SUMÁRIO

Página

EPÍGRAFE
DEDICATÓRIA

AGRADECIMENTOS

RESUMO

ABSTRACT

CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS: ESTÁGIO REALIZADO NO SAAE
(SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO) DE GARÇA-SP.....01

1.1) Introdução01

CAPÍTULO 2- RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O
ESTÁGIO.....03

CAPÍTULO 3- ARTIGO CIENTÍFICO - AVALIAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DE ÁREA
DEGRADADA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO TIBIRIÇÁ NO
MUNICÍPIO DE GARÇA - SP06

3.1) Introdução06

3.2) Revisão da Literatura07

3.3) Material e Método12

3.4) Resultados e Discussão13

3.5) Conclusão18

3.6) Referências Bibliográficas19

ANEXOS20

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1- Imagem de satélite do município de Garça, situado no oeste do estado de São Paulo.	02
Figura 2- Vista Panorâmica da ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) Tibiriçá.	03
Figura 3- Detalhes da operação de enchimento e semeaduras dos saquinhos.....	03
Figura 4- Detalhes do processo de transplante e rustificação das mudas.....	04
Figura 5- Área sob processo de recuperação iniciado no ano de 2000.....	05
Figura 6- Detalhes da Construção da ETE Tibiriçá no Município de Garça – SP.	07
Figura 7- Detalhes da Vegetação Natural ocorrente na área sob estudo no município de Garça – SP	12

AValiação DA RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA **(Estação de Tratamento de Esgoto – Tibiriçá, no município de Garça – SP)**

RESUMO

O crescente consumo de água pela população de Garça – SP gerou a necessidade de se recuperar áreas degradadas e matas ciliares. Foi necessária também a construção de uma nova E.T.E. (Estação de Tratamento de Esgoto). A área da E.T.E., conseqüentemente, tornou-se degradada devido à movimentação de terra. O que de fato prejudicou fortemente a proteção natural do solo e dos mananciais hídricos. Atualmente a necessidade da recuperação dos mananciais hídricos, tornou-se essencial para o tratamento e consumo de água, pela população de Garça. Conseqüentemente houve a necessidade de avaliar estas recuperações. Os resultados deste presente trabalho fornecidos durante a avaliação, revelam que, durante os 6 anos após o plantio, para a variável DAP (Diâmetro a Altura do Peito), não houve diferença significativa entre as 13 espécies nativas utilizadas na recuperação. Para a variável H (Altura), houve variação altamente significativa, as espécies que não diferiram entre si foram a Embaúba (*Cecropia pachystachya*), a Cássia (*Senna spectabilis*), a Candeia (*Gochnatia polymorpha*), o Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), a Orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum*), o Angico (*Anadenanthera falcata*) e a Aroeira (*Schinus terebenthifolius*), com exceção do Pau-ferro e do Angico, que ocupam uma posição de secundárias, as demais tiveram o melhor incremento provavelmente por serem classificadas como pioneiras nos estágios sucessionais. Portanto conclui-se que dentre as espécies avaliadas nota-se um crescimento superior das plantas classificadas como pioneiras nos estágios sucessionais, a Orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum*) por exemplo. Essas plantas proporcionam condições favoráveis às espécies consideradas secundárias e clímax, utilizadas durante a recuperação.

Palavras-chave: Recuperação Área Degradada.

EVALUATION OF THE RECOVERY OF DEGRADED AREA

(Effluent Treatment Station - Tibiriçá, in Garça - SP)

ABSTRACT

The increasing in water consumption by the population of Garça - SP, generated the need to recover degraded areas and ciliar bushes. The construction of a new E.T.E (Effluent Treatment Station) was also necessary. The E.T.E. area, therefore, became degraded due to land movement. The population growth also caused increasing in agriculture and extensive cattle. It harmed strongly the natural protection of the ground and hydric sources. Today the need of recovery of the sources and the points of water capitation became essential for the treatment and water consumption by the population of Garça. In consequence of that it is necessary to evaluate these recoveries. The results of this present work supplied during the evaluation, disclose that during 6 years after the plantation, for the changeable DAP (Diameter at Chest Height), did not have significant difference between the 13 native species used in the recovery. For the changeable H (High) it had highly significant variation, and had not differed between itself had been the Embaúba (*Cecropia pachystachya*), the Cássia (*Senna spectabilis*), the Candeia (*Gochnatia polymorpha*), the Wood-iron (*ferrea Caesalpinia*), the Ear-of-black (*Enterolobium contortisiliquum*), the Angico (*Anadenanthera falcata*) and the Aroeira (*Schinus terebenthifolius*), with exception of the Wood-iron and of the Angico, that have a secondary position, they had the best increment probably for being classified as pioneering in the successional phases. Therefore it concludes that among the evaluated species it is noticed a superior growth of the plants classified as pioneering in the successional phases, the Ear-of-black (*Enterolobium contortisiliquum*) for example. These plants provide favorable conditions to the species considered secondary and climax, used during the recovery.

Keywords: Recovery Degraded Area

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS: ESTÁGIO REALIZADO NO SAAE (SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO) DE GARÇA - S.P.

1.1- Introdução

Ao longo de toda a história brasileira, proprietários rurais sempre fizeram uso intenso da terra disponível em suas propriedades. Se, de um lado tal utilização permitiu a prática da agricultura e a promoção do desenvolvimento sócio-econômico em diferentes regiões do país, muitas vezes a atividade produtiva agrícola causou danos ambientais sem que o fato fosse imediatamente percebido. Dessa forma constituiu-se, ao longo do tempo, um imenso “Passivo Ambiental” que, na atualidade, precisa ser recuperado (RODRIGUES & GANDOLFI, 1993).

Ações de recuperação ambiental são necessárias se não por outras razões, mas porque a legislação assim determina! O proprietário rural está legalmente obrigado a recompor os solos e os ecossistemas degradados em suas terras. Há situações, no entanto, em que ações de recuperação ambiental são uma prioridade. Esse é o caso da recomposição, em cada propriedade rural, das “florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente” localizadas nas “Áreas de Preservação Permanente” (APPs), bem como da vegetação natural que deveria ser mantida no que a Lei denomina “Reserva Legal” (RL). Assim, sempre que não mais existia, mesmo que apenas parcialmente, a vegetação natural que deveria cobrir as APPs e a RL, diz-se que aquela é uma área degradada. Nesses casos impõe-se obrigatoriamente a recuperação da vegetação com vistas à restauração do ecossistema e de suas funções ambientais. (GALVÃO & PORFÍRIO-SILVA, 2005).

Com o crescente consumo de água no município de Garça-SP, a necessidade da recuperação dos recursos hídricos tornou-se prioridade.

Criado em 1969, o SAAE (Serviço Autônomo de Águas e Esgoto), quando tornou-se uma autarquia, foi dimensionado para atender o consumo de uma população de até 80.000 habitantes. Na atualidade a população de Garça (Figura 1) com aproximadamente 44.000 habitantes consome 9.000.000 litros de água por dia, que equivale a 204,55 litros de água por habitante por dia, este é o consumo de 80.000 habitantes.



Figura 1 – Imagem de satélite do município de Garça, situado no oeste do estado de São Paulo.

O reservatório da Fazenda Cascata, situada na cabeceira do Córrego da Cascata é responsável por 30% do abastecimento do município. Ele se encontra atualmente a 1 metro abaixo do seu nível normal. Por conta deste déficit hídrico, tornou-se necessária a priorização da recuperação de sua mata ciliar e de seus tributários.

Com o objetivo futuro de proporcionar um considerável aumento na captação de água ao seu redor e, conseqüentemente, aumentar a disponibilidade de água para o reservatório, é que estão sendo feitas as ações de recuperação de sua mata ciliar.

CAPÍTULO 2 – RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO

No primeiro mês do estágio, foi realizado um caminhamento em toda área, da parte de captação de água na Fazenda Cascata e na E.T.E. (Estação de Tratamento de Esgoto) do Tibiriçá, conforme podemos observar na figura 2, com o objetivo de avaliar a resiliência local, como também as condições das cercas, a presença de animais, o nível de infestação de formigas e ervas invasoras, que possam vir a comprometer o sucesso do projeto de recuperação.



Figura 2 – Vista Panorâmica da ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) Tibiriçá.

Conhecer a história do local ajuda a compreender todo o processo de degradação, e facilita na tomada de decisões.

Na organização do viveiro (Figura 3), localizado na E.T.E. do Tibiriçá, foram realizadas atividades como preparo do viveiro, produção de substrato, enchimento e semeadura de saquinhos.



Figura 3 – Detalhes da operação de enchimento e semeaduras dos saquinhos.

O viveiro foi organizado para receber até 6.000 mudas, 500 mudas foram das 8 espécies coletadas em Garça-S.P., 5.500 mudas foram doadas pelo projeto “click-árvores” da ONG S.O.S. Mata Atlântica. Após a primeira etapa coletou-se sementes de 8 espécies nativas de Garça conforme podemos observar no anexo 4, que foram beneficiadas e preparadas para o posterior plantio. As mudas doadas pelo projeto “Click – árvores” foram produzidas pelo viveiro Beta, de Penápolis-SP. O transporte das mudas foi adequado, isto é ,as mudas foram muito bem acondicionadas na carroceria do caminhão e cobertas por sombrite, com o objetivo de protegê-las do vento excessivo e posteriores lesões foliares.

Após o transporte das mudas de Penápolis – SP para Garça - SP, iniciou-se o processo de transplante das mudas que foram produzidas em pequenos tubetes de plástico e

transplantadas para sacos de plástico com um volume de aproximadamente 2 litros contendo o substrato já pronto. O transplante traz como vantagem uma maior formação do sistema radicular para um posterior desenvolvimento no campo. As mudas foram acondicionadas sobre um sombrite (30%) durante 3 semanas e, posteriormente, colocadas em pleno sol, com o objetivo de torná-las mais resistentes para ir ao campo, conforme observamos na figura 4.



Figura 4 – Detalhes do processo de transplante e rustificação das mudas.

Com as mudas já em processo de rustificação iniciou-se o processo de avaliação e pré-operações para iniciar o plantio. Operações como combate e controle de formigas e ervas invasoras, monitoramento de cercas e coroamento das mudas já existentes no local, oriundas da regeneração natural.

Após o preparo da área, iniciou-se o plantio com um espaçamento de 3x2, totalizando 1667 árvores por hectare. O coveamento foi feito manualmente (cavadeira) e, na cova, foram adicionados 150 g de fosfato super-simples e, 90 dias após o plantio, foram feitas 5 aplicações consecutivas (a cada 15 dias) de 50 g de sulfato de amônia por planta.

Na E.T.E. do Tibiriçá, fez-se o enriquecimento e preenchimento da área, sendo que sua recuperação iniciou-se no ano 2000, conforme observamos na figura 5.



Figura 5 – Área sob processo de recuperação iniciado no ano de 2000.

Conjuntamente com o projeto do SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto), o SMA (Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo) realizou o projeto “Matas Ciliares”, que teve como objetivo o mapeamento de nascentes e cursos d’água, a fim de recuperar suas matas ciliares. Durante 10 dias o SAAE acompanhou a realização da etapa de Garça, do projeto “Mata Ciliares” da SMA (Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo).

CAPÍTULO 3 – ARTIGO CIENTÍFICO: AVALIAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA: “ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO – TIBIRIÇÁ, NO MUNICÍPIO DE GARÇA – SP.”

3.1) Introdução

As florestas nativas são as vegetações naturais que constituem os diferentes ecossistemas de uma determinada região. Nessas florestas encontra-se uma vasta diversidade de espécies: flora, fauna, microrganismos, um complexo sistema, onde agregados, constituem um perfeito equilíbrio natural que deve ser preservado em nome da qualidade de vida das populações (MELO, 2000).

Na recomposição natural das diferentes fisionomias do cerrado, o que determina o seu ponto máximo de evolução é a fertilidade do solo: há um clímax edáfico que limita o seu estágio final, ou seja, o seu clímax vegetativo. As áreas de campo limpo e campo sujo, após sofrerem algumas alterações antrópicas, poderão voltar a ter a sua fisionomia original.

Em áreas degradadas, compactadas, com solos desgastados ou erodidos, infestados de formiga e cupins ou dominados por gramíneas invasoras, áreas com diversidades de espécies pouco representativas, recomenda-se o sistema de recuperação artificial através do plantio de mudas. O cerrado é caracterizado pela presença de árvores e arbustos dispersos, com o piso coberto principalmente por gramíneas, parcialmente exposto à luz solar direta. No cerradão o aspecto fisionômico é similar ao da floresta, mas a composição florística típica do cerrado.

Como exemplos de espécies arbóreas citam-se: Angico (*Anadenanthera falcata*), Capitão do Campo (*Terminalia brasiliensis*) Cambará (*Gochinatia polymorpha*), óleo de Copaíba (*Copaifera longsdorfii*), dentre outras da rica variedade de espécies desta vegetação (GARRIDO, 2000). Encontram-se ainda, as margens dos cursos da água que percorrem essa região, as matas ciliares com espécies de locais úmidos, formando uma floresta mais densa e menos decídua. Como exemplo de espécies encontradas nas matas ciliares menciona-se: Guanandi (*Callophillum brasiliensis*) Magnólia do brejo (*Talauma ovata*), Cedro do Brejo (*Cedrela odorata* var. *xerogeiton*), Guaricanga (*Geonoma sebohiana*) etc.(GARRIDO)(sd).

Muitos projetos e recursos têm sido aplicados para restauração de matas ciliares. Modelos têm sido desenvolvidos, financiamento para viveiros, plantios e atividades de capacitação tem sido disponibilizado e os órgãos fiscalizadores e de extensão têm se empenhado em fazer com que a área reflorestada aumente significativamente. Entretanto, não existe, ainda, nenhum método que permita avaliar a eficiência destes projetos. (MELO, 2000).

Ao tentar determinar um melhor método de avaliação e técnicas de cultivo que facilitem o reflorestamento, o projeto, aqui avaliado, teve como objetivo estudar a eficiência do método proposto por Kageyama (1990), na recuperação de áreas degradadas, no caso a E.T.E. (Estação de Tratamento de Esgoto) do Tibiriçá, onde suas obras de construção tiveram início em 1998, conforme observamos na figura 6.



Figura 6 – Detalhes da Construção da ETE Tibiriçá no Município de Garça - SP

3.2) Revisão da Literatura

As florestas naturais primárias são aquelas que pouco sofreram com a ação do homem, conservando suas características de alta diversidade e auto-regeneração. Aquelas que sofreram

intervenção humana, as chamadas florestas perturbadas, por sua vez, ainda têm condições de retornar à uma condição próxima da original, anterior ao processo de perturbação. Finalmente, as florestas degradadas, são as que perderam sua capacidade de se auto-recuperar, necessitando do trabalho de revegetação e/ou enriquecimento. (MACEDO, 1993).

O processo de recuperação de matas ciliares depende do grau de degradação do ambiente. Em algumas situações, técnicas simples podem ser implementadas para a recuperação, inclusive, havendo áreas em que a própria dinâmica do ecossistema é auto-suficiente para a regeneração natural. No Brasil são raros os ambientes considerados irremediavelmente degradados ou irrecuperáveis pela dinâmica natural da vegetação. O que varia é o tempo necessário para a regeneração, Desta forma, a avaliação das causas da degradação e o grau de comprometimento do meio é crucial para o desenvolvimento da metodologia adequada para a recuperação.

Os programas de recuperação de matas ciliares têm dado especial atenção ao uso de espécies nativas da região na recomposição da cobertura vegetal. Dentre as vantagens de se utilizar as espécies nativas, podemos citar, a contribuição para a conservação da biodiversidade regional, protegendo, ou expandindo as fontes naturais de diversidade genética da flora em questão e da fauna a ela associada, podendo também representar importantes vantagens técnicas e econômicas devido a proximidade de propágulos, facilidade de aclimação e perpetuação das espécies (OLIVEIRA-FILHO, 1994).

A consorciação de espécies pode ser pelo uso de duas espécies onde uma sombreia a outra, ou pela mistura de diversas espécies onde diferentes grupos de espécies desempenham diferentes papéis de sombreadoras ou sombreadas.

A análise dos plantios experimentais com mistura de muitas espécies arbóreas nativas, mostra ser possível a implantação de povoamentos heterogêneos de espécies nativas, não permitem inferências seguras sobre como juntar as espécies em plantações mistas. Essas experimentações, assim como outras não publicadas, procuram colocar as espécies casualizadamente no campo, sem a preocupação de combinar espécies segundo exigências ecológicas, o que dificulta generalizações sobre grupos de espécies com comportamentos comuns (KAGEYAMA,1990).

A degradação das formações ciliares não pode ser discutida sem considerar a sua inserção no contexto do uso e da ocupação do solo brasileiro. No Brasil, assim como na maioria dos países, a degradação das áreas ciliares sempre foi e continua sendo fruto da expansão desordenada das fronteiras agrícolas.

Historicamente a agricultura brasileira tem resolvido o dilema do aumento da produção agrícola, não apenas com o aumento da produtividade dos solos agrícolas já disponíveis, mas principalmente pela expansão das áreas agricultáveis através da abertura de novas fronteiras agrícolas.

Esta expansão da fronteira agrícola brasileira tem se caracterizado pela inexistência (ou ineficiência) do planejamento ambiental prévio, que possibilitasse delimitar as áreas que deveriam ser efetivamente ocupadas pela atividade agrícola e as áreas que deveriam ser preservadas em função de suas características ambientais ou mesmo legais. Esse planejamento, quando existente e de qualidade, considerou apenas uma propriedade rural, independente das características e do planejamento das propriedades do entorno, condicionando assim, o seu insucesso na preservação ambiental (RODRIGUES & GANDOLFI, 1993).

Processos de recuperação ambiental devem ser obrigatoriamente desenvolvidos e executados a partir do envolvimento de grupos multidisciplinares, com planejamentos inseridos na estratégia de um SGA (Sistema de Gerenciamento Ambiental), o que permite a obtenção de um ambiente de maior sustentabilidade e, certamente, reflete no fortalecimento institucional. (DIAS, 2001).

A monocultura é uma das grandes causadoras da degradação do solo. É difícil a aceitação da idéia de atividade agrícola pode degradar uma área, afinal, o produtor está melhorando o solo, através da correção da acidez, do aumento da disponibilidade de fósforo, de bases trocáveis, da elevação da sua produtividade. No entanto, o conceito de degradação de uma área, embora inclua a idéia de degradação do solo, vai, além disso, englobando a deteriorização da diversidade biológica e o rompimento dos processos ecológicos (RODRIGUES & GANDOLFI, 1993).

As matas ciliares constituem uma formação florestal típica de áreas restritas ao longo dos cursos da água e nascentes, em locais sujeitos à inundações temporárias.

Pela sua estratégica localização, essas matas têm vocação de servirem como corredores naturais de ligação entre fragmentos florestais e reservas; exercem papel fundamental na manutenção da qualidade da água, na conservação da biodiversidade e do patrimônio genético da flora e da fauna. Se as matas ciliares do estado de São Paulo tivessem sido conservadas como rege a Lei, bastaria interligá-las aos fragmentos de matas e reservas até então existentes, para que houvesse uma situação mais confortável em relação à conservação dos recursos florestais.

Nos aspectos florístico e estrutural, a mata ciliar é uma formação florestal bastante variável e está diretamente relacionada a um conjunto de fatores condicionantes, dentre os quais: fertilidade e estrutura do solo e do ar, profundidade de lençol freático, frequência de alagamentos, condições do micro clima, disponibilidade de oxigênio no solo, relevo e diferenças topomórficas traçado dos cursos da água, ações antrópicas, etc.

Entende-se por nascente o afloramento de lençóis freático que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo (represa), ou cursos de água (regatos, ribeirões e rios). Em virtude de seu valor inestimável dentro de uma propriedade agrícola, deve ser tratada com “cuidado especial”.

A nascente ideal é aquela que fornece água de boa qualidade, abundante e continua localizada próxima do local de uso e de cota topográfica elevada, possibilitando sua distribuição por gravidade, sem gastos de energia.

É bom ressaltar que, além da quantidade de água produzida pela nascente, é desejável que tenha boa distribuição no tempo, ou seja, a variação da vazão situa-se dentro de um mínimo adequado ao longo do ano. Este fato implica que a bacia não deve funcionar como um recipiente impermeável, escoando em um curto espaço de tempo toda a água recebida durante a precipitação pluvial. Ao contrário, a bacia deve absorver boa parte dessa água através do solo, armazená-la em seu lençol subterrâneo e cedê-la, aos poucos, aos cursos da água através das nascentes, inclusive mantendo a vazão, sobretudo durante os períodos de seca. Isso é fundamental tanto para o uso econômico e social da água – bebedouros, irrigação e abastecimento público como para a manutenção do regime hídrico do corpo da água principal, garantindo a disponibilidade de água no período do ano em que mais se precisa dela.

Assim, o manejo de bacias hidrográficas deve contemplar a preservação e a melhoria da água quanto à quantidade e a qualidade, além de seus interferentes em uma unidade geomorfológica da paisagem, como a forma mais adequada de manifestação sistêmica dos recursos de uma região.

As nascentes, cursos da água e represas, embora distintos entre si por várias particularidades quanto às estratégias de preservação, apresentam como pontos básicos comuns o controle da erosão do solo por meio de estruturas físicas e barreiras vegetais de contenção, minimização de contaminação química e biológica e ações mitigadoras de perdas de água por evaporação e consumo pelas plantas.

Quanto à qualidade, deve-se atentar que, além da contaminação química, a poluição da água resultante de toda e qualquer ação que acarrete aumento de partículas minerais no solo,

da matéria orgânica e dos coliformes totais pode comprometer a saúde dos usuários – homens ou animais domésticos (RODRIGUES & GANDOLFI, 1993).

O processo de ocupação do Brasil caracterizou-se pela falta de planejamento e conseqüente destruição dos recursos naturais, particularmente das florestas. Ao longo da história do País, a cobertura florestal nativa, representada pelos diferentes biomas, foi sendo fragmentada, cedendo espaço para as culturas agrícolas, as pastagens e as cidades.

Neste panorama, as matas ciliares não escaparam da destruição; pelo contrário, foram alvo de todo tipo de degradação. Basta considerar que muitas cidades foram formadas às margens dos rios, eliminando-se todo tipo de vegetação ciliar; e muitas acabam pagando um preço alto por isto, através de inundações constantes.

Este processo de degradação das formações ciliares, além de desrespeitar a legislação, que torna obrigatória a preservação das mesmas, resulta em vários problemas ambientais. As matas ciliares funcionam como filtros, retendo defensivos agrícolas, poluentes e sedimentos que seriam transportados para os cursos d'água, afetando diretamente a quantidade e a qualidade da água e, conseqüentemente, a fauna aquática e a população humana. São importantes também como corredores ecológicos, ligando fragmentos florestais e, portanto, facilitando o deslocamento da fauna e o fluxo gênico entre as populações de espécies animais e vegetais. Em regiões com topografia acidentada, exercem a proteção do solo contra os processos erosivos.

O sucesso de um projeto de recuperação de mata ciliar deve ser avaliado por meio de indicadores de recuperação. Através destes indicadores, é possível definir se o projeto necessita sofrer novas interferências ou até mesmo ser redirecionado, visando acelerar o processo de sucessão e de restauração das funções da mata ciliar, bem como determinar o momento em que a floresta plantada passa a ser auto-sustentável, dispensando intervenções antrópicas.

A avaliação da recuperação, através de indicadores, é função das metas e dos objetivos pretendidos com ela. Não se pode cobrar uma elevada diversidade biológica em um projeto cujo objetivo tenha sido o de proteger o solo e o curso d'água dos efeitos negativos da erosão do solo de uma área extremamente degradada. Neste aspecto, modelos de recuperação mais complexos envolvendo uma diversidade inicial maior de espécies, tendem a promover uma recuperação mais rápida da biodiversidade e da funcionalidade do ecossistema. Vários estudos têm proposto um conjunto de indicadores de avaliação da recuperação e da sustentabilidade dos projetos de restauração e/ou manejo das florestas.

Os insetos têm sido considerados bons indicadores ecológicos da recuperação, principalmente as formigas, os cupins, as vespas, as abelhas e os besouros. Em nível de solo nas áreas em processos de recuperação, há uma sucessão de organismos da meso e macrofauna que estão presentes em cada etapa da recuperação destas áreas, sugerindo que possam ser encontrados bioindicadores de cada uma das etapas. Outros indicadores vegetativos podem ser medidos como: chuva de sementes, banco de sementes, a produção de serrapilheira e a silvigênese. Estes indicadores apresentam a vantagem de serem de quantificação relativamente fácil, quando comparados com outros indicadores biológicos (MARTINS, 2001)

3.3) Material e Método

Este trabalho foi desenvolvido no município de Garça no estado de São Paulo. Localizado no centro-oeste do Estado, na latitude: 22° 10' 34'' sul e na longitude: 49° 30' 33'' oeste, sendo o nível médio de 663,2 m, tem uma área total de 554 Km² e uma população de 44.926 habitantes. O solo predominante na região é o Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, suas temperaturas são: máxima 28,5°C e mínima 17,8°C, seu clima é subtropical, e sua vegetação predominante é o cerrado, conforme observamos na figura 7.



Figura 7 – Detalhes da Vegetação Natural ocorrente na área sob estudo no município de Garça - SP

A área trabalhada e analisada localiza-se às margens do Ribeirão Tibiriçá, na ETE. (Estação de Tratamento e Esgoto). Após a conclusão das obras, deu-se início a recuperação da área no ano 2000, onde foi feito o prévio controle de formigas e gramíneas invasoras. Para o plantio foi utilizado o sulcamento e coveamento, dispostos em linhas de preenchimento mais enriquecimento aleatorizadas, proposto por Kageyama (1990). O espaçamento utilizado foi o de 3 x 2 m, com o objetivo de obter mais rapidamente o fechamento da copas.

A adubação foi feita na cova com 150 g de fosfato super simples e 90 dias após o plantio, 5 aplicações consecutivas (a cada 15 dias) de sulfato de amônia por planta.

Na recuperação da área estudada foram utilizadas 13 espécies de árvores e 8 repetições de cada espécie, após o plantio foi realizada uma medição de colo, e uma medição de altura conforme observamos no anexo 1. Foi construído um gráfico com a média das espécies conforme observamos no anexo 2.

Após 6 anos foi feita uma nova medição nas árvores, para medir as alturas foi utilizada uma haste graduada de PVC. E para medir as circunferências foi utilizada uma fita métrica de costura. Os resultados das medições (Anexo 3), posteriormente foram convertidos em diâmetros, dividindo-os por 3,1416 (Pi), foi avaliado o IMA (Incremento Médio Anual). Também foi feita uma análise de variância (Estatística) das variáveis circunferência e altura entre as espécies utilizando o programa estatístico Sisvar (Ferreira, 1998)

O IMA foi calculado por meio da expressão:

$IMA = \frac{ym}{m}$, onde: **ym**=Grandeza da variável (CAP- Circunferência a Altura do Peito) considerada no ano em questão;
m=Idade.

3.4) Resultados e Discussão

A avaliação dos resultados do método de plantio, é apresentada por meio da análise de variância, e dos incrementos corrente anual e médio anual.

Tabela 1 Resumo da análise de variância da variável DAP (Diâmetro a Altura do Peito), das 13 espécies plantadas na recuperação da E.T.E. (Estação de Tratamento de Esgoto), na margem direita do ribeirão Tibiriçá no município de Garça-S.P.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Espécie	12	283,44	23,62	2,316	0,0386*
Repetição	2	7,90	3,95	0,388	0,6829
Erro	24	244,82	10,20		
Total	38	536,18			

CV(%) = 37,46; Média Geral: 8,52; Número de Observações: 39.

CV = Coeficiente de Variação; FV = Fonte de Variação; GL = Grau de Liberdade; SQ = Soma de Quadrado; QM = Quadrado Médio; Fc = F Calculado; Pr>Fc = Probabilidade Maior do que Fc.

*Significativo a 95% de probabilidade.

A análise de variância aos 6 anos de idade revelou resultados significativos para a variável DAP entre as espécies implantadas na área em recuperação. Porém observa-se que o

coeficiente de variação apresentou-se de forma elevada o que pode ser atribuído ao tamanho da amostragem realizada.

Para tanto há uma necessidade de um levantamento mais detalhado e com uma amostragem mais intensa em relação ao número de repetições para cada uma das espécies, a fim de captar o máximo de variações e automaticamente representar melhor as mesmas.

Tabela 2 Valores médios aos 6 anos pós-plantio para a variável DAP (Diâmetro a Altura do Peito), das 13 espécies plantadas na recuperação da E.T.E. (Estação de Tratamento de Esgoto), na margem direita do Ribeirão Tibiriçá no município de Garça-S.P..

Tratamento (Espécies)	Médias
10 Orelha-de-negro (<i>Enterolobium contortisiliquum</i>)	13,69a
4 Embaúba (<i>Cecropia pachystachya</i>)	12,72a
3 Pau-formiga (<i>Triplaris americana</i>)	11,10a
2 Cássia (<i>Senna spectabilis</i>)	9,87a
1 Angico (<i>Anadenanthera falcata</i>)	9,11a
5 Ipê (<i>Tabebuia sp.</i>)	8,90a
9 Pau-ferro (<i>Caesalpinia ferrea</i>)	8,78a
13 Candeia (<i>Gochnatia polymorpha</i>)	7,74a
8 Paineira (<i>Chorisia speciosa</i>)	7,16a
7 Aroeira (<i>Schinus terebenthifolius</i>)	6,12a
11 Pau d' alho (<i>Gallesia integrifolia</i>)	5,41a
6 Quaresmeira (<i>Tibouchina granulosa</i>)	5,12a
12 Sangra d' água (<i>Croton urucurana</i>)	5,09a

Observação: Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si.

Por mais que a análise de variância tenha revelado diferenças significativas entre as espécies, o teste de médias de Scott-Knott (1994) para a fonte de variação espécies, não detectou diferenças significativas para as mesmas, devido as diferenças mínimas significativas entre as médias utilizadas pelo programa Sisvar, utilizado na elaboração das análises de variância.

O fato das médias apresentarem diferenças significativas para todas as espécies quando comparadas na variável DAP, pode ser atribuído as características de um plantio equiano, onde mesmo tendo uma diversidade de espécies e até mesmo diferindo-se em suas classificações ecológicas e sucessionais podem apresentar crescimento semelhante em função das condições ambientais oferecidas de forma igualitárias para as mesmas. Como contra prova foi realizado um teste de médias de Tukey (anexo 5), que também não detectou diferenças significativas para a variável DAP entre as médias das espécies avaliadas.

O teste de Tukey utilizado para comparação das médias nem sempre aponta as diferenças evidentes entre os tratamentos. Isto ocorre com frequência em experimentos com essências nativas, que apresentam altos coeficientes de variação (DURIGAM,1990).

Os dados utilizados para a elaboração das análises de variância estão contidas no Anexo 7.

Tabela 3 Resumo da análise de variância da variável HT (Altura Total), das 13 espécies plantadas na recuperação da E.T.E. (Estação de Tratamento de Esgoto), na margem direita do ribeirão Tibiriçá no município de Garça - S.P.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Espécie	12	95,27	7,93	5,691	0,0002**
Repetição	2	0,38	0,19	0,136	0,8733
Erro	24	33,48	1,39		
Total	38	129,13			

CV(%) = 25,58; Média Geral: 4,61; Número de Observações: 39.

CV = Coeficiente de Variação; FV = Fonte de Variação; GL = Grau de Liberdade; SQ = Soma de Quadrado; QM = Quadrado Médio; Fc = F Calculado; Pr>Fc = Probabilidade Maior do que Fc.

**Altamente Significativo a 95% de probabilidade.

O teste de médias de Scott-Knott (1994), revelou em detalhes que as espécies tiveram uma diferença altamente significativa entre si para a variável HT. As espécies (4) Embaúba (*Cecropia pachystachya*) e (2) Cássia (*Senna spectabilis*), (13) Candeia (*Gochnatia polymorpha*), (9) Pau-ferro (*Caesalpinia ferra*), (10) Orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum*), (1) Angico (*Anadenanthera falcata*), Aroeira (*Schinus terebenthifolius*), não diferiram entre si, isto devido a suas classificações como pioneiras dentro dos estágios sucessionais. Já as espécies, (5) Ipê (*Tabebuia sp.*), (3) Pau-formiga (*Triplaris americana*), (12) Candeia (*Croton urucurana*), (11) Pau d'alho (*Gallesia integrifolia*) e a (8) Paineira (*Ceiba speciosa*), também não diferiram entre si. Com exceção das espécies (1), (5) e (10), que apresentam características de árvores classificadas como secundárias e clímax nos estágios sucessionais, mas que também apresentaram médias que não se diferem. A espécie (6) Quaresmeira apresentou baixa altura por não ser nativa da região e sim da Mata Atlântica de altitude.

Tabela 4 Valores médios aos 6 anos pós-plantio, para a variável HT (Altura Total), das 13 espécies plantadas na recuperação da E.T.E. (Estação de Tratamento de Esgoto), na margem direita do Ribeirão Tibiriçá no município de Garça-S.P.

Tratamento (Espécies)	Médias
4 Embaúba (<i>Cecropia pachystachya</i>)	7,76b
2 Cássia (<i>Senna spectabilis</i>)	6,53b
13 Candeia (<i>Gochnatia polymorpha</i>)	5,90b
9 Pau-ferro (<i>Caesalpinia férrea</i>)	5,43b
10 Orelha-de-negro (<i>Enterolobium contortisiliquum</i>)	5,30b
1 Angico (<i>Anadenanthera falcata</i>)	5,03b

7	Aroeira (<i>Schinus terebenthifolius</i>)	4,70b
5	Ipê (<i>Tabebuia sp.</i>)	4,13a
3	Pau-formiga (<i>Triplaris americana</i>)	3,60a
12	Sangra d'água (<i>Croton urucurana</i>)	3,50a
11	Pau d'alho (<i>Gallesia integrifolia</i>)	3,26a
8	Paineira (<i>Chorisia speciosa</i>)	3,23a
6	Quaresmeira (<i>Tibouchina granulosa</i>)	1,62a

Observação: Números seguidos pela mesma letra não diferem entre

O teste de médias de Scott-Knott (1994), revelou em detalhes que as espécies tiveram uma diferença altamente significativa entre si para a variável HT. As espécies (4) Embaúba (*Cecropia pachystachya*) e (2) Cássia (*Senna spectabilis*), (13) Candeia (*Gochnatia polymorpha*), (9) Pau-ferro (*Caesalpinia ferra*), (10) Orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum*), (1) Angico (*Anadenanthera falcata*), Aroeira (*Schinus terebenthifolius*), não diferiram entre si, isto devido a suas classificações como pioneiras dentro dos estágios sucessionais. Já as espécies, (5) Ipê (*Tabebuia sp.*), (3) Pau-formiga (*Triplaris americana*), (12) Candeia (*Croton urucurana*), (11) Pau d'alho (*Gallesia integrifolia*) e a (8) Paineira (*Chorisia speciosa*), também não diferiram entre si. Com exceção das espécies (1), (5) e (10), que apresentam características de árvores classificadas como secundárias e clímax nos estágios sucessionais, mas que também apresentaram médias que não se diferem. A espécie (6) Quaresmeira apresentou baixa altura por não ser nativa da região e sim da Mata Atlântica de altitude.

A representação gráfica do IMA (Incremento Médio Anual), Figura 8, destacou as espécies (4) Embaúba (*Cecropia pachystachya*) e (10) Orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum*), com tendência a maiores incrementos, isto devido a suas classificações como pioneiras, dentro dos estágios sucessionais e ecológico. As espécies (7) Aroeira (*Schinus terebenthifolius*), (6) Quaresmeira (*Tibouchina granulosa*) e (11) Pau d'alho (*Gallesia integrifolia*), tenderam a um baixo desenvolvimento provavelmente devido a aleatorização do sistema de plantio. As demais espécies (1) Angico (*Anadenanthera falcata*), (2) Pau-formiga (*Triplaris americana*), (3) Cássia (*Senna spectabilis*), (5) Ipê (*Tabebuia sp.*), (8) Paineira (*Chorisia speciosa*), (9) Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), (12) Sangra d'água (*Croton urucurana*) e (13) Candeia (*Gochnatia polymorpha*), tiveram um IMA (Incremento Médio Anual) dentro dos padrões de crescimento de acordo com suas classificações dentro dos estágios sucessionais.

Veja o gráfico:

IMA
CM/ANO

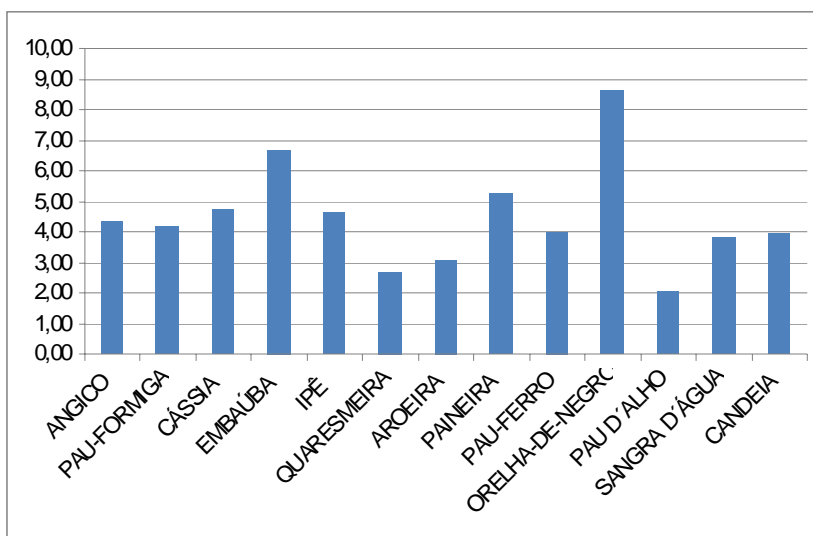


Figura 8 Gráfico do IMA (Incremento Médio Anual) das 13 espécies utilizadas na recuperação da E.T.E.(Estação de Tratamento de Esgoto), No município de Garça-SP.

As informações utilizadas na elaboração do gráfico estão contidas no anexo 6.

Segundo Botelho & Davide (1995), árvores pioneiras, em geral crescem rápido, mas não vivem tanto tempo, nem ficam muito grandes. Fazem sombra, dando mais condições para as outras espécies nascerem e se desenvolverem melhor. Um exemplo é a Embaúba (*Cecropia pachystachya*).

Árvores secundárias crescem mais lentamente, porém ficam maiores. Normalmente são utilizadas em arborização urbana. Uma delas é o Ipê(*Tabebuia sp*)

Observação os dados de árvores mortas estão dispostos no Anexo 3.

3.5) Conclusão

Os resultados demonstram que a floresta plantada tende a se tornar cada vez mais semelhante á floresta natural em estrutura e, principalmente, que está ocorrendo regeneração natural abundante e capaz de, aos poucos, substituir as árvores plantadas e perpetuar a floresta e seus efeitos de proteção.

Dentre todas as espécies avaliadas, pode-se notar que a (4) Embaúba (*Cecropia pachystachya*) e (2) Cássia (*Senna spectabilis*), (13) Candeia (*Gochnatia polymorpha*), (9) Pau-ferro (*Caesalpinia ferra*), (10) Orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum*), Aroeira (*Schinus terebenthifolius*), foram a que apresentaram crescimento superior as demais espécies,

podendo tais espécies serem usadas como pioneiras na recuperação de áreas degradadas, dando posteriormente, condições favoráveis as espécies secundárias e climáticas, nos casos como Ipê, Pau Ferro, Pau D`alho, Angico e outras.

Apesar de ter havido a roçada na linha de plantio, a quantidade de replante de algumas espécies utilizadas na recuperação da área pode ter sido favorecida por algumas peculiaridades das técnicas de plantio adotadas, tais como, alta densidade, implicando em alta competição com as plantas em regeneração, falta de cultivo intercalar temporário, impedindo a proliferação de gramíneas agressivas, que prejudicam a regeneração; ataque severo de formigas cortadeiras; seca; má formação de mudas nos tubetes, etc.

A presença da avifauna como o sanhaço-azul (*Thraupis cianoptera*), o bem-te-vi (*Pitangus sulfuratus*), o Sabiá laranjeira (*Turdus rufiventris*), e outras espécies, inclusive de mamíferos como ouriço-cacheiro (*Coendou prehensilis*) e Sauá (*Callicebus personatus*), são indicativos de um bom resultado na recuperação da área.

3.6) Referências Bibliográficas

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

DIAS, L. E. **Fortalecimento institucional de programas ambientais e recuperação de áreas degradadas**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, MG. Maio / jun2001.

DURIGAN, G. **Taxa de sobrevivência e crescimento inicial das espécies em plantio de recomposição da mata ciliar**. Acta botânica brasileira. Assis,SP,1990.

FERREIRA, DF. Sisvar – **Sistema de Análises de Variância Para Dados Balanceados**, Lavras, Minas Gerais, 1998

GALVÃO, A.P.M.; PORFÍRIO-SILVA, V. (Ed.). **Restauração Florestal: Fundamentos e Estudo de Caso**. EMBRAPA FLORESTAS, Colombo PR., 2005.

GARRIDO, M.O, et al **A pesquisa e a experimentação na Estação de Assis,SP. Série Manejo Florestal**. Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental, Instituto Florestal.

Imagens de satélite, disponível em: <http://www.googleearth.com.br>. Acesso em 08/12/2006.

KAGEYAMA, P.Y. **Plantações de essências nativas: florestas de proteção e reflorestamentos mistos**. Piracicaba-SP,1990.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. Editora Plantarum Ltda, Nova Odessa-S.P., 1992.

MACEDO, A.C de, **“Revegetação: matas ciliares e de proteção ambiental”**, Fundação Florestal, São Paulo-SP, 1993.

MELO, A.C.G. **Modelos de repovoamento vegetal para proteção de sistemas hídricos em áreas degradadas dos diversos biomas no Estado de São Paulo**. Processo FAPESP 00/2020-9.2000.

MARTINS, S.V. **Recuperação de Matas Ciliares** - Editora Aprenda Fácil, Viçosa, MG, 2001.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. **Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica**. Lavras-MG, Revista Cerne, 1994.

RODRIGUES, R.R.;GANDOLFI. S. **Apresentação das metodologias usadas em reflorestamento de áreas ciliares**. In:Curso de Recuperação de áreas degradadas,1993, Curitiba, PR. Anais...Curitiba: UFPR / FUPEF,1993.

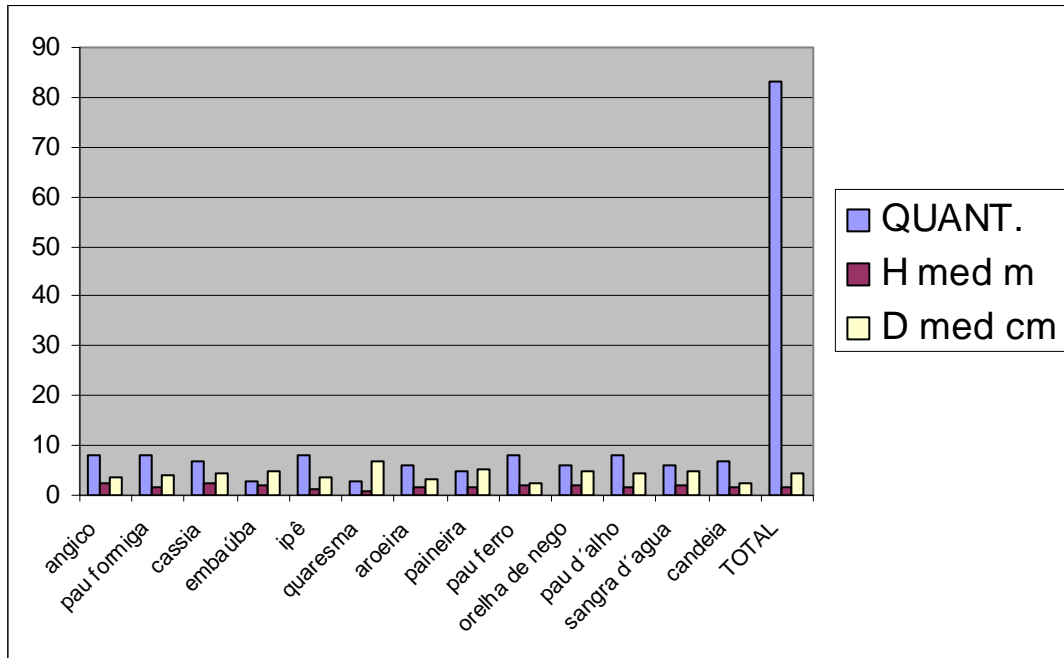
Anexo 1:

Dados originais do plantio de 2000.

ESPÉCIE	QUANT.	H med m	D med cm
angico	8	2,45	3,70
pau formiga	8	1,73	3,90
cassia	7	2,26	4,60
embaúba	3	2,18	4,80
ipê	8	1,05	3,60
quaresma	3	0,62	7,00
aroeira	6	1,45	3,30
paineira	5	1,66	5,10
pau ferro	8	1,98	2,60
orelha de nego	6	1,96	5,00
pau d'alho	8	1,52	4,30
sangra d'água	6	2,16	4,65
candeia	7	1,60	2,42
TOTAL	83	1,74	4,23

Anexo 2:

Gráfico do Plantio.



Anexo 3:

Planilha de campo para elaboração do trabalho de 2006.

H								
Árvore 1	Árvore 2	Árvore 3	Árvore 4	Árvore 5	Árvore 6	Árvore 7	Árvore 8	H2 Méd.
4,8	6,2	4,1	6,7	2,6	6,3	8,2	4,2	5,3875
7,2	8,1	4,3	3,4	4	8,3	7,4	8	6,3375
4,7	2,8	3,3	2,1	4,3	5,8	4,7	Morta	3,957143
7,6	8,9	6,8	Morta	Morta	Morta	Morta	Morta	7,766667
4,1	4,3	4	3,8	4,5	5,4	4,2	4	4,2875
1,46	1,91	1,5	Morta	Morta	Morta	Morta	Morta	1,623333
5,3	4	4,8	4,5	3,8	4	Morta	Morta	4,4
1,71	3,1	4,9	4	3,8	Morta	Morta	Morta	3,502
4,4	6,1	5,8	7,6	7,2	7	7,4	6,8	6,5375
3,8	5,9	6,2	7,3	8	7,5	Morta	Morta	6,45
3,3	2,8	3,7	4,1	4	5,4	5,1	4,8	4,15
3,6	2,2	4,7	6,1	5,8	4,2	Morta	Morta	4,433333
6,3	4,2	7,2	4,1	6,3	4,3	4,7	Morta	5,3

CAP									
Quant	Árvore 1	Árvore 2	Árvore 3	Árvore 4	Árvore 5	Árvore 6	Árvore 7	Árvore 8	CAP Méd
8	26,8	41,2	17,9	46,6	18,3	12,3	28,7	15,7	25,9375
8	28,5	36,9	27,6	16,1	22,1	17,4	24	26,8	24,925
7	59,7	17,8	27,1	22,8	18,4	24,75	29,35	Morta	28,55714
3	37,8	51,6	30,5	Morta	Morta	Morta	Morta	Morta	39,96667
8	30,3	21,4	32,2	28,7	30,5	28	24,1	25,7	27,6125
3	18,3	16,8	13,2	Morta	Morta	Morta	Morta	Morta	16,1
6	23,4	24	16,3	13,55	22,7	11,65	Morta	Morta	18,6
5	4,7	24,8	38	48	43	Morta	Morta	Morta	31,7
8	28,5	25,7	28,6	26,3	41,2	22,5	34,7	27,5	29,375
6	47,1	37,2	44,75	59,2	79,75	42,3	Morta	Morta	51,71667
8	17,1	14,75	19,2	10,35	4,6	17	7,05	10,05	12,5125
6	21,5	8,5	18	26,5	44,55	19,65	Morta	Morta	23,11667
7	29,8	20,4	22,8	12,9	25,35	28,8	26,7	Morta	23,82143

Anexo 4:

Relação das espécies produzidas por sementes

Espécies Coletadas	
1	Aroeira(<i>schinus terebinthifolia</i>)
2	Gerivá(<i>Syagrus romanzoffiana</i>)
3	Guapuruvú(<i>Schizolobium parahyba</i>)
4	Guarantã(<i>Esenbeckia leiocarpa</i>)
5	Ingá seco(<i>Inga sp.</i>)
6	Jatobá(<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>stilbocarpa</i>)
7	Pau-ferro(<i>Caesalpinia ferrea</i>)
8	Sobrasil(<i>Colubrina glandulosa</i>)

Anexo 5

Análise de Variância e Teste de Médias de Tukey

Arquivo analisado:

D:\fernando01.DB

Variável analisada: DAP

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
espécie	12	283.449133	23.620761	2.316	0.0386
repetição	2	7.906728	3.953364	0.388	0.6829
erro	24	244.827005	10.201125		
Total corrigido	38	536.182867			
CV (%) =	37.46				
Média geral:	8.5266667			Número de observações:	39

Teste Tukey para a FV espécie

DMS: 9,55087011242646 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 1,84401059411953

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
12	5.093333	a1
6	5.126667	a1
11	5.416667	a1
7	6.123333	a1
8	7.163333	a1
13	7.746667	a1
9	8.783333	a1
5	8.900000	a1
1	9.113333	a1
2	9.870000	a1
3	11.100000	a1
4	12.720000	a1
10	13.690000	a1

Teste Tukey para a FV repetição

DMS: 3,12974438488362 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 13
 Erro padrão: 0,885834036100148

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
3	8.084615	a1
2	8.350769	a1
1	9.144615	a1

Variável analisada: HT

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
espécie	12	95.275810	7.939651	5.691	0.0002
repetição	2	0.380067	0.190033	0.136	0.8733
erro	24	33.480067	1.395003		
Total corrigido	38	129.135944			
CV (%) =	25.58				
Média geral:	4.6174359	Número de observações:		39	

Teste Tukey para a FV espécie

DMS: 3,53188403740157 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 3
 Erro padrão: 0,681909763770784

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
6	1.623333	a1
8	3.236667	a1 a2
11	3.266667	a1 a2
12	3.500000	a1 a2
3	3.600000	a1 a2
5	4.133333	a1 a2
7	4.700000	a1 a2 a3
1	5.033333	a1 a2 a3
10	5.300000	a2 a3
9	5.433333	a2 a3
13	5.900000	a2 a3
2	6.533333	a2 a3
4	7.766667	a3

Teste Tukey para a FV repetição

DMS: 1,15737038657197 NMS: 0,05

Média harmônica do número de repetições (r): 13
Erro padrão: 0,327578854602836

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
1	4.482308	a1
2	4.654615	a1
3	4.715385	a1

Anexo 6

Tabela para elaboração do gráfico do trabalho de 2006.

ESPÉCIES	<i>IMA</i>	cap med ² /6(idade)
ANGICO	4,32	25,93/6
PAU-FORMIGA	4,15	24,92/6
CÁSSIA	4,76	28,55/6
EMBAÚBA	6,66	39,96/6
IPÊ	4,60	27,61/6
QUARESMEIRA	2,68	16,10/6
AROEIRA	3,10	18,60/6
PAINEIRA	5,28	31,70/6
PAU-FERRO	4,00	23,97/6
ORELHA-DE-NEGRO	8,62	51,71/6
PAU D'ALHO	2,09	12,51/6
SANGRA D'ÁGUA	3,85	23,11/6
CANDEIA	3,97	23,82/6

Anexo 7

Tabela para elaboração das análises de variância.

ESP.	REP.	DAP	HT
1	1	8,53	4,80
1	2	13,11	6,20
1	3	5,70	4,10
2	1	9,07	7,20
2	2	11,75	8,10
2	3	8,79	4,30
3	1	19,00	4,70
3	2	5,67	2,80
3	3	8,63	3,30
4	1	12,03	7,60
4	2	16,42	8,90
4	3	9,71	6,80
5	1	9,64	4,10
5	2	6,81	4,30
5	3	10,25	4,00
6	1	5,83	1,46
6	2	5,35	1,91
6	3	4,20	1,50
7	1	7,45	5,30
7	2	7,64	4,00
7	3	3,28	4,80
8	1	1,50	1,71
8	2	7,89	3,10
8	3	12,10	4,90
9	1	9,07	4,40
9	2	8,18	6,10
9	3	9,10	5,80
10	1	14,99	3,80
10	2	11,84	5,90
10	3	14,24	6,20
11	1	5,44	3,30
11	2	4,70	2,80
11	3	6,11	3,70
12	1	6,84	3,60
12	2	2,71	2,20
12	3	5,73	4,70
13	1	9,49	6,30
13	2	6,49	4,20
13	3	7,26	7,20