



**PEDRO LOMONACO NOGUEIRA DE OLIVEIRA**

**ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES NATIVAS  
NA MATA CILIAR DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA  
DE SALTO PILÃO - SC**

**INCONFIDENTES – MG  
2009**

**PEDRO LOMONACO NOGUEIRA DE OLIVEIRA**

**ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES NATIVAS  
NA MATA CILIAR DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA  
DE SALTO PILÃO - SC**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia Sul de Minas Gerais – Campus  
Inconfidentes– MG, como parte das exigências do Curso  
Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

**Orientador: Dr. Bruno Senna Corrêa**

**INCONFIDENTES – MG  
2009**

**PEDRO LOMONACO NOGUEIRA DE OLIVEIRA**

**ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES NATIVAS  
NA MATA CILIAR DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA  
DE SALTO PILÃO - SC**

**Aprovada em 21 de maio de 2009**

---

**Dr. Bruno Senna Corrêa**

---

**Dr<sup>a</sup>. LÍlian Vilela Andrade Pinto**

---

**Dr. Ademir José Pereira**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força e fé para vencer meus desafios.

Aos meus pais, José e Neide, por todo o apoio que me ofereceram nos momentos difíceis.

Aos meus amigos, pelos debates diários que sempre me ajudaram e agregaram meus conhecimentos.

Ao professor Bruno Senna Corrêa por toda dedicação e orientação na elaboração desta monografia, e pelos professores LÍlian Vilela Andrade Pinto e Ademir José Pereira por aceitarem o convite de participarem da banca na defesa desta monografia.

Ao meu amigo Silvio Murilo Cristóvão, por toda a ajuda que me ofereceu na elaboração deste projeto.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	ii
ABSTRACT.....	iii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1 Nascentes.....	3
2.2. Matas ciliares.....	3
2.3. Legislação Florestal relacionada às Matas Ciliares.....	5
2.4. Levantamento florístico e fitossociológico.....	6
2.5. Métodos de Regeneração.....	6
2.5.1. Regeneração Artificial.....	6
2.5.1.1. Plantio de mudas.....	7
2.5.1.2. Semeadura direta.....	8
2.5.2. Regeneração natural.....	8
2.5.2.1. Banco de sementes.....	9
2.5.2.2. Dispersão de Sementes.....	10
2.6. Enchentes no vale do Itajaí.....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1. Área de Estudo.....	12
3.2. Bacia hidrográfica do rio Itajaí – Açú.....	13
3.3. Características da área de plantio.....	14
3.3.1. Solos.....	14
3.3.2. Vegetação.....	15
3.3.3. Vegetação predominante na APP 5.....	17
3.4. Regeneração artificial.....	18
3.4.1. Plantio.....	18
3.4.2. Tipo de vegetação.....	18
3.4.3. Grupo ecológico.....	18
3.4.4. Definição do arranjo.....	19
3.4.5. Espaçamento.....	20
3.4.6. Seleção e quantidade de espécies.....	20
3.4.6.1. Recipientes e substratos.....	22
3.4.7. Preparo do solo.....	22
3.4.8. Tratos culturais.....	23
3.4.8.1. Coroamento e replantio das mudas.....	23
3.4.8.2. Adubação e correção do solo.....	26
3.4.8.3. Adubação de cobertura.....	26
3.4.8.4. Combate a formigas.....	26
3.4.8.5. Proteção contra o gado.....	27
3.5. Análise de crescimento inicial das plantas.....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1. Análise das deficiências nutricionais.....	29
4.2. Análise de crescimento inicial das plantas.....	30
5. CONCLUSÕES.....	37
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

## RESUMO

O trabalho foi realizado no município de Lontras/SC, na mata ciliar do reservatório da Usina Hidrelétrica de Salto Pilão, onde foi recomposta uma faixa de vegetação arbórea de forma a se conseguir condições ambientais adequadas, seja na proteção do curso d'água e no ciclo hidrológico. No diagnóstico da área foram feitos os levantamentos das espécies mais frequentes na margem esquerda e margem direita do reservatório, e também das espécies predominantes no local do plantio e os respectivos tipos de solo do local. Na fase do pré-plantio foram selecionadas as espécies para o plantio, definido o modelo de plantio, preparo do solo e plantio de 1.445 mudas em uma área de aproximadamente 1,3 ha. Na manutenção da área durante 120 dias foi avaliado o desenvolvimento inicial de 30 espécies nativas, e quais aquelas espécies que se adaptam melhor ao plantio a céu aberto e com pouca umidade. No plantio foi constatado que as espécies *Eugenia kleinii*, *Talauma ovata*, *Virola bicuhyba*, *Holocalyx balansae*, *Euterpe edulis* e *Copaifera trapezifolia* não se adaptaram as condições locais, e as espécies que apresentaram melhores resultados de crescimento foram as espécies *Miconia cinnamomifolia*, *Maclura tinctoria*, *Rapanea ferruginea*, *Cedrela fissilis*, *Schizolobium parahyba* e *Cytharexylum myrianthum*, provavelmente por causa de suas características fisiológicas.

**Palavras-chave:** Faixa de vegetação arbórea, condições locais, características fisiológicas.

## ABSTRACT

A vegetational recomposition of ciliar Forest has been done on Salto Pilão Hidroeletric Reservoir, in Lontras, municipality – SC State, Brazil. In previous diagnostics were surveyed main arboreal plant species and soil types of the study area. Before plantation, there were selected representative plant species (1.445 recruits) in 1,3 ha. The surveyed area has been analysed for 120 days, were there been estimated initial development of 30 native species, observing best growth and development in open area and low moist. It has been observed that *Eugenia kleinii*, *Talauma ovata*, *Virola.bicuhyba*, *Holocalyx.balansae*, *Euterpe edulis* and *Copaifera trapezifolia* (shadow tolerant species) could not adapt to this conditions (open areas with direct sun light expose). However *Miconia cinnamomifolia*, *Maclura tinctoria*, *Rapanea ferruginea*, *Cedrela fissilis*, *Schizolobium parahyba* and *Cytharexylum myrianthum* showed better results, probabilly because of their physiological characteristics (sun demanding species).

**Key-words:** Piece of riparian vegetation, local conditions , physiological characteristics

## **1. INTRODUÇÃO**

Durante o ciclo anual de variação do nível da água entre as cotas mínimas e máximas de operação das represas, surge uma faixa de solo geralmente desnuda, ou com pouquíssima vegetação herbácea, denominada faixa de depleção.

De acordo com Dussart (1979), as variações no nível da água dificultam a implantação de uma flora variada e, com a falta desta flora, as margens podem ficar sujeitas à erosão e à formação de lodo, além de não sustentarem os peixes e as aves aquáticas que encontram dificuldades em nidificar nas redondezas desses lagos.

Segundo Davide et al. (1993) a ação erosiva da água em áreas de depleção contribui significativamente para o assoreamento de reservatórios, podendo ter consequências como a diminuição da capacidade de acumulação de água e, um aumento no efeito abrasivo nas turbinas de geração de energia, causado pelas partículas em suspensão.

A recomposição ou implantação de matas ciliares às margens dos reservatórios das usinas tem sido uma preocupação das empresas ligadas ao setor de geração de energia, com objetivo de minimizar a erosão e os impactos ambientais causados pela criação dos reservatórios.

A Usina Hidrelétrica de Salto Pilão, com um reservatório de aproximadamente 0,15 Km<sup>2</sup> em seu nível máximo normal de operação, na cota 319 metros, é considerada de baixo impacto ambiental, por não possuir reservatório de acumulação de água e nem exercer controle hidráulico sobre o fluxo da água do rio.

O presente trabalho teve como objetivos recompor uma faixa de vegetação arbórea e analisar o desenvolvimento inicial das trinta espécies nativas utilizadas, de forma a se



conseguir condições ambientais adequadas, principalmente no que se refere às funções de proteção do curso d'água e manutenção do ciclo hidrológico.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Nascentes**

De acordo com Castro (1999), nascentes são aberturas naturais na superfície do terreno de onde escoam as águas subterrâneas podendo ser classificadas, conforme o regime da água, em: (a) perenes, quando apresentam fluxo de água constante; (b) temporárias, quando apresentam fluxo de água apenas na estação chuvosa e (c) efêmeras, quando aparecem depois de uma chuva e depois secam. Quanto ao tipo de reservatório, as nascentes podem ser: (a) de encosta ou pontuais, quando o fluxo d'água ocorre em apenas um ponto do terreno e (b) difusas, quando a nascente apresenta vários olhos d'água (Castro e Gomes, 2001).

Pinto (2003) classificou as nascentes, também com relação ao seu estado de conservação, em nascentes preservadas, perturbadas e degradadas. Quando apresentam pelo menos 50m de vegetação natural ao seu redor e não apresentam sinais de perturbação ou degradação, são classificadas como preservadas. As nascentes que não apresentam 50m de vegetação natural ao seu redor, mas se encontram em bom estado de conservação, mesmo sendo ocupadas, em parte, por pastagem ou agricultura, são classificadas como perturbadas. As nascentes que se encontram com elevado grau de perturbação, solo compactado, vegetação escassa e com erosão ou voçoroca são classificadas como degradadas.

### **2.2. Matas ciliares**

As formações florestais localizadas ao longo dos rios e no entorno de nascentes, lagos e reservatórios são denominadas como floresta ou mata ciliar, floresta ripária, mata de galeria,

floresta beiradeira, floresta ripícola, floresta ribeirinha e floresta paludosa de acordo com Martins (2001). Para efeitos práticos em termos de recuperação e legislação, o termo mata ciliar têm sido empregado para definir, de forma genérica, estas formações florestais.

As matas ciliares exercem um amplo espectro de benefícios ao ecossistema por atuarem como corredores de fauna e por serem de grande interesse para o ecoturismo. As áreas de ocorrência das matas ciliares são chamadas de zonas ripárias e consistem de áreas de transição quanto às propriedades do solo e também quanto ao gradiente de umidade.

Geralmente, o fator umidade é determinante na distribuição das espécies e exerce uma forte pressão de seleção, o que requer a presença de espécies bem adaptadas a estes ambientes (KAGEYAMA et al., 1989). Os constantes alagamentos nas áreas de influência das matas ciliares são um dos principais fatores de seleção das espécies que desenvolveram estratégias adaptativas para estes ecossistemas proporcionarem inúmeras funções hidrológicas (BARRELLA et al., 2000).

Segundo Lima (1989), a mata ciliar pode desempenhar importantes funções hidrológicas. Sua presença ocorre numa área de bacia hidrográfica a qual desempenha papel importante nos mecanismos pelos quais a bacia reage à ocorrência da precipitação, liberando água para o escoamento direto.

Davide et al. (2000) destacam que a vegetação ciliar é importante pelas suas funções, com efeitos que não são apenas locais, mas que também refletem na qualidade de vida de toda população sob a influência de uma bacia hidrográfica.

Segundo Botelho e Davide (2002), a diferença entre os ambientes nas nascentes, margens de córregos, rios e lagos são determinantes na definição da fisionomia da composição florística da vegetação. Estes autores destacam a importância de ser ter entendimento destes conceitos e de se conhecer os fatores ambientais que são condicionantes para a ocorrência de matas ciliares.

A composição florística das matas ciliares vai depender de vários fatores, dentre os quais a proximidade de outras formações e as características do curso d'água, tais como topografia das margens, regime de inundação, processos de sedimentação, flutuação do lençol freático e tipos de solo (Salvador, 1987).

Conforme Rodrigues e Shepherd (2000), o mosaico vegetacional observado nas formações ciliares não depende somente do desempenho diferencial das espécies na dinâmica sucessional, mas também em função da heterogeneidade ambiental característica das faixas ciliares, definidas pelas variações edáficas, topográficas, do encharcamento do solo, das

formações vegetais no entorno, das características hidrológicas da bacia e do curso d'água, definindo condições ecológicas distintas entre as áreas.

A mata ciliar apresenta espécies adaptadas, tolerantes ou indiferentes a solos encharcados e, ou, sujeitos a inundações temporárias e possui determinadas espécies exclusivas (Kageyama et al., 1989).

### 2.3. Legislação Florestal relacionada às Matas Ciliares

As matas ciliares estão localizadas em áreas de preservação permanente, e são protegidas por lei por serem muito importantes para toda a comunidade. A lei brasileira determina que em nascentes as matas ciliares devem ocupar um raio de 50 metros. Ao longo dos cursos d'água (rios, ribeirões, riachos e córregos), a área a ser considerada como de preservação permanente vai depender de sua largura (Figura 1). Rios de até 10 metros de largura, que normalmente ocorre nas microbacias, necessitam de 30 metros de mata ciliar em cada margem. Já os grandes rios, com 600 metros de largura, por exemplo, precisam de 500 metros em cada margem, sendo em bacias maiores (lei n. 4771/65).

No caso dos campos úmidos naturais a área de preservação permanente corresponde a uma faixa de 30 metros a partir do início da cota seca do terreno. Já nas cabeceiras do campo úmido onde se configuram várias nascentes dispersas no terreno, a largura da área de preservação permanente passa a ser de 50 metros.

Para lagoas ou reservatórios, naturais ou artificiais, situados em áreas rurais, a largura mínima deverá ser de 50 (cinquenta) metros, para aquelas com áreas de inundação de até 20 ha é de 100 (cem) metros. Em áreas urbanas a faixa de preservação deverá ser de 30 (trinta) metros.

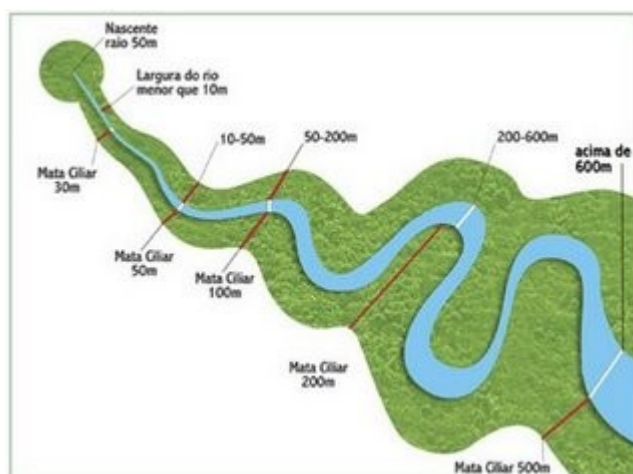


FIGURA 1. Dimensões das faixas ciliares em relação à largura dos rios

Fonte : [wwf.org.br](http://wwf.org.br)

## **2.4. Levantamento florístico e fitossociológico**

Atualmente os estudos sobre recuperação de áreas degradadas têm sido frequentemente realizados. Kageyama et al. (1989), ressaltam que para o restabelecimento da vegetação deve-se considerar a composição florística e fitossociológica.

Para embasar qualquer iniciativa para enriquecer, recuperar ou proteger a vegetação florestal é essencial realizar estudos sobre a composição florística e a ecologia das comunidades arbóreas remanescentes em cada região.

Segundo Werneck et al. (2000), o conhecimento da composição florística e da ecologia das comunidades vegetais é fundamental para o desenvolvimento de modelos de recuperação de áreas degradadas, para a seleção de espécies para fins silviculturais e para a utilização racional dos recursos naturais através do manejo adequado.

Levantamentos estritamente florísticos permitem comparações relativamente simples e eficientes entre um grande número de áreas (Van Den Berg e Oliveira-Filho, 2000). Entretanto, quando se objetiva conhecer a estrutura da vegetação e constituir uma base teórica que subsidie seu manejo, conservação ou a recuperação de áreas similares, é essencial a realização de levantamentos fitossociológicos (Vilela et al., 1993).

## **2.5. Métodos de Regeneração**

Existem vários critérios que devem ser observados quando é necessário a definição do melhor método de regeneração a ser utilizado em uma área. O método recomendado para uma área nem sempre pode ser recomendado para outra. Isso se dá devido aos métodos serem indicados para um conjunto de condições particulares que nem sempre são semelhantes em outras épocas e locais (Vilela, 2006).

A definição do método de regeneração a ser adotado deverá ocorrer após um completo diagnóstico da área, podendo-se optar pela regeneração natural ou artificial, por plantio de mudas ou por semeadura direta (Vilela, 2006).

### **2.5.1. Regeneração Artificial**

A regeneração artificial vem sendo, segundo Kageyama et al. (1992), prioritária na recuperação de áreas degradadas, em função do elevado grau de perturbação que atinge grandes áreas de vegetação florestal.

Dentre as principais vantagens da regeneração artificial sobre a regeneração natural, pode-se citar: a) facilita o desenvolvimento de planos mais simples para o manejo das florestas; b) não depende da produção de sementes no local a ser regenerado; c) a dominância não se expressa tão significativa quanto nos povoamentos iniciados por regeneração natural (Toumey e Korstian, 1967).

Como desvantagens, pode-se citar: a) em terras abertas, as plantas são expostas a agentes bióticos e abióticos que promovem danos ao povoamento e b) em geral, há um menor número de indivíduos por área que na regeneração natural.

Para Botelho e Davide (2002), a regeneração artificial através, do plantio de mudas ou semeadura direta, pode ser utilizada em área total, em locais onde não existia vegetação arbórea ou, ainda, dentro de sistemas de enriquecimento. O plantio de mudas é o método mais comum no Brasil. A grande dificuldade do reflorestamento com espécies nativas é a obtenção de mudas em quantidade, qualidade e diversidade desejadas de espécies. Várias experiências, a partir do plantio de mudas, já apresentaram resultados positivos no Brasil, porém, um fator que deve ser levado em conta é o alto custo do método (Faria, 1999).

A semeadura direta consiste no plantio da semente diretamente no solo. É uma técnica bastante promissora, apesar de pouco estudada, uma vez que o plantio por mudas apresenta elevado custo de implantação. Segundo Costa e Piña Rodruigues (1996), a semeadura direta requer baixos investimentos iniciais, é de fácil implantação e constitui-se em um método acessível para o pequeno produtor. Essa técnica é conhecida em alguns países, como barata e versátil, podendo ser utilizada na maioria dos sítios, principalmente naqueles onde a regeneração natural ou o plantio não podem ser empregados (Mattei, 1995).

#### **2.5.1.1. Plantio de mudas**

No Brasil, o método mais comum de reflorestamento é a regeneração por plantio de mudas.

De acordo com Santarelli (2000), a grande dificuldade dos reflorestamentos com espécies nativas é a obtenção de mudas na quantidade e na qualidade desejada, assim como na diversidade de espécies.

As mudas das principais espécies florestais plantadas no Brasil são produzidas em tubetes, pelas diversas vantagens que apresenta em relação a outras embalagens. Entretanto, em viveiros de menor porte, a embalagem mais utilizada é o saco plástico (Botelho et al. 2000).

Segundo Botelho e Davide (2002), as principais vantagens em relação ao plantio de mudas são, principalmente, a garantia da densidade do plantio, pela alta sobrevivência, e do espaçamento regular obtido, facilitando os tratos silviculturais. Nestes casos, um dos principais fatores que possam garantir o sucesso do plantio é a qualidade das mudas. Segundo estes mesmos autores, a qualidade da muda pode garantir a sua sobrevivência e o desenvolvimento inicial, ou, por outro lado, pode ser responsável pela alta mortalidade e elevar o custo da implantação, além de comprometer o crescimento da floresta.

#### **2.5.1.2. Semeadura direta**

A semeadura direta é um processo no qual às sementes das espécies são espalhadas diretamente no campo.

Em razão do elevado custo apresentado pelo método do plantio de mudas, a semeadura direta, ainda que pouco estudado, surge como uma técnica bastante promissora, principalmente para recuperação de florestas de proteção.

A semeadura direta pode ser utilizada para a introdução de espécies iniciais (pioneiras e secundárias iniciais) em áreas ausentes de vegetação e também para espécies secundárias (secundárias tardias e clímax), quando se trabalha com enriquecimento de florestas secundárias.

De acordo com Barnet e Baker (1991), a semeadura direta, em princípio, é uma técnica recomendada somente para algumas espécies, apresentando resultados bastante favoráveis em áreas degradadas, de difícil acesso e grande declividade do terreno.

Segundo Botelho e Davide (2002), para se utilizar o método da semeadura direta, primeiramente, é preciso identificar quais limitações podem impedir o estabelecimento das sementes nas condições de campo. Segundo estes autores, os principais fatores que interferem na germinação e estabelecimento das plântulas no campo, são: qualidade das sementes, características do solo, competição com gramíneas e predação das sementes e plântulas.

A dificuldade de se utilizar este método em grande escala é que os resultados ainda são inconsistentes quanto à emergência, sobrevivência e crescimento das plântulas.

#### **2.5.2. Regeneração natural**

Para Amo Rodriguez e Gómez-Pompa (1976), a regeneração natural é o estágio que segue a independência da plântula da reserva da semente e precede o estado vegetativo adulto e reprodutivo. Para Finol (1971), são definidos como regeneração natural todos os

descendentes de plantas arbóreas com mais de 10 cm de altura. Rollet (1969) e Volpato (1994) consideram regeneração natural todo indivíduo com DAP menor que 5 cm.

Segundo Garwood (1989), os principais meios para a regeneração de espécies tropicais são a chuva de sementes, o banco de sementes do solo, o banco de plântulas e as brotações.

A regeneração natural é um dos procedimentos mais econômicos para a recuperação de áreas degradadas. Isso é de grande importância, uma vez que grande parte dos projetos de recuperação, tanto governamentais quanto particulares, não é executada devido aos altos custos.

Segundo Botelho e Davide (2002), o uso da regeneração natural por exigir menos mão-de-obra e insumos na operação de plantio, pode reduzir significativamente o custo de implantação de uma floresta de proteção. No entanto, deve-se considerar que o processo de regeneração natural transcorrerá mais lentamente quando comparado à implantação pelo método com o plantio de mudas, visto que o processo irá ocorrer nos padrões da sucessão florestal.

Dentre os principais fatores, que limitam o restabelecimento de uma floresta, pode-se citar: a ocupação de espécies exóticas e daninhas; compactação, empobrecimento e contaminação do solo; ausência e inutilização do banco de sementes; distância de fontes de propágulos; ausência de dispersores; condições inadequadas a germinação de sementes e reincidência de incêndios (Uhl et al., 1988).

#### **2.5.2.1. Banco de sementes**

De acordo com Grime (1989), o banco de sementes pode ser considerado uma agregação daquelas sementes não germinadas, sendo capazes de substituir plantas adultas anuais, que podem morrer de forma natural ou não, e plantas perenes susceptíveis a morte por doenças, perturbação ou consumo por animais.

Segundo Garwood (1989), fazem parte do banco de sementes todas sementes, encontradas enterradas no solo, bem como as que estão na superfície. Também são incluídas as sementes que se encontram na camada da serrapilheira.

O estoque de sementes no solo é formado por espécies representativas da vegetação atual, espécies de etapas sucessionais anteriores e espécies, que nunca estiveram presentes na área, mas que formam parte do banco (Sorreano, 2002).

As sementes, que entram na formação do banco, são introduzidas por meio da dispersão de sementes de espécies vegetais presentes na área ou localizadas em áreas



vizinhas, sendo que os agentes dispersores podem ser responsáveis por uma introdução contínua de propágulos, seja de espécies primárias ou secundárias presentes em áreas próximas (Harper, 1977).

Siqueira (2002), estudando o banco de sementes do solo, concluiu que existe um estoque de sementes bastante reduzido com relação às espécies arbustivas-arbóreas, havendo um predomínio de sementes herbáceas invasoras, o que determina a baixa similaridade encontrada entre a flora do banco e as espécies estabelecidas no dossel.

### **2.5.2.2. Dispersão de Sementes**

Estudos que enfoquem a dispersão de sementes são importantes por vários motivos. Entre eles, destaca-se o entendimento do processo de sucessão vegetal, uma vez que é a dispersão que o inicia. A entrada, o fluxo ou a chuva de sementes ou de propágulos, para uma determinada área, são fundamentais na determinação da população potencial de um hábitat; suas características dependem da distância e da concentração de fontes produtoras de propágulos, dos atributos de dispersão apresentados pelos propágulos e dos agentes de dispersão (Harper, 1977).

O padrão da distribuição de sementes numa dada área é influenciado pela chuva de sementes, que tem por variáveis o peso da semente, a eficiência da dispersão, a quantidade de adultos reprodutivos no local, entre outros. Quase toda chuva de sementes mostra um modelo agregado, indicando que a dispersão tende a declinar com o aumento da distância. Entretanto, a mortalidade de sementes aumenta com a proximidade da planta matriz, devido ao aumento da densidade e diminui com a distância (Melo, 1997).

Tanto as espécies pioneiras quanto as clímax exibem diferenças na distância de dispersão, em consequência das diferenças de tamanho das sementes e tipos de agentes de dispersão (Mc Donnel e Stiles, 1983). As plantas apresentam diversas síndromes de dispersão de sementes.

Pijl (1972) define essas síndromes como um conjunto de características, às vezes generalistas, às vezes restritas e precisas, que os propágulos apresentam e que indicam o modo de dispersão da planta. Entretanto, nem todas as características devem estar necessariamente presentes, sendo, algumas vezes, suficiente e decisiva somente uma. Nesse contexto, as plantas podem ser anemocóricas, quando a dispersão é feita pelo vento; autocóricas, quando a dispersão é feita pela própria planta; barocóricas, quando a gravidade

dispersa as sementes; hidrocóricas, quando é feita pela água, ou zoocóricas, quando a dispersão se dá pela ação de animais.

Dentre os padrões sucessionais, Costa et al. (1992) observam que, nas florestas tropicais, os frutos com características zoocóricas são comuns em todos os estádios sucessionais. Nas espécies chamadas de preenchimento, 74% da dispersão é zoocórica e 26% anemocórica; para as espécies chamadas de diversidade, 69% são zoocóricas, 6% anemocóricas e 9% são autocóricas.

## **2.6. Enchentes no vale do Itajaí**

A colonização da região do Vale do Itajaí possuía desde o início uma estreita relação com o Rio Itajaí-Açu, ora no transporte de cargas e passageiros, ora no desbravamento de novas áreas para a agricultura ou na construção de um novo espaço para viver e trabalhar. Mas nem sempre esta interação trouxe os frutos esperados, pois em algumas ocasiões, o rio aumentou seu volume, trazendo prejuízos materiais à população da região. As enchentes constituem-se na questão ambiental de maior abrangência e prejuízos contabilizados. A partir da década de 1920 tem aumentado o número de pequenas enchentes devido ao aumento da ocupação no Alto Vale do Itajaí. Isso provocou uma reflexão sobre a relação entre o homem e a natureza. A partir daí, passou-se a discutir alternativas de solução frente às ações de forças naturais (Santa Catarina, 1997).

A primeira solução para o problema foram as obras de engenharia (barragens em diversos afluentes do rio), pois a água seria retida em reservatórios, evitando o alagamento dos locais com cotas mais baixas ou das suas margens (Santa Catarina, 1997). As represas de contenção foram projetadas a partir de 1957, sendo que foram construídas três:

- Barragem Oeste (no Rio Itajaí do Oeste, em Taió);
- Barragem Sul (no Rio Itajaí do Sul, em Ituporanga);
- Barragem Norte (no Rio Hercílio, em José Boiteux).

Com um gradativo abandono do sistema de contenção de cheias (as barragens) por parte do poder público, foi criado o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí – Comitê do Itajaí pelo Decreto Estadual n.º 2109, de 05 de agosto de 1997.

Uma importante linha de ação criada pelo Comitê do Itajaí recentemente é o Programa de Recuperação da Mata Ciliar, que tem como meta a recuperação das matas ciliares em toda a Bacia do Itajaí, o que virá a alterar significativamente a paisagem das margens do Rio Itajaí-Açu (Santa Catarina, 1997).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Área de Estudo

A área onde foi realizado o plantio, denominada APP 5 (Figura 2), está situada no barramento da Usina Hidrelétrica de Salto Pilão, no limite dos 100m de mata ciliar do reservatório e com a vegetação nas margens do reservatório recuperada, na zona rural do município de Lontras, vale do Itajaí, estado de Santa Catarina, a uma altitude média de 360 metros, Latitude 27 8'18,42" S e Longitude 49 30'49,51" W. Apresenta clima mesotérmico úmido (Cfa), ou seja quente e chuvoso. A temperatura média anual é de 18° C, com média máxima de 27,2° C e média mínima de 15,8° C.



FIGURA 2. Área de Preservação Permanente (APP5)

Salto Pilão, SC. 2009

### **3.2. Bacia hidrográfica do rio Itajaí – Açu**

A Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí - Açu (Figura 3) situa-se na unidade fisiográfica Litoral e Encostas de Santa Catarina. Esta bacia é a maior da vertente atlântica do Estado de Santa Catarina e possui aproximadamente 15.500 km<sup>2</sup> (16,15% do território catarinense) distribuída em 47 municípios (Santa Catarina, 1997).

Os seus divisores de água encontram-se a Oeste na Serra Geral e na Serra dos Espigões, ao Sul na Serra da Boa Vista, na Serra dos Faxinais e na Serra do Tijucas, e ao Norte na Serra da Moema . O maior curso d'água da bacia é o Rio Itajaí-Açu suprido por 54 rios e ribeirões. Seus formadores são os rios Itajaí do Oeste e Itajaí do Sul que, quando encontram-se no município de Rio do Sul, passam a se chamar Rio Itajaí-Açu (Santa Catarina, 1997).

O Rio Itajaí -Açu pode ser dividido, nos seus 200 quilômetros, em três setores principais, segundo suas características naturais: Alto, Médio e Baixo Vales do Itajaí .

O compartimento natural denominado Alto Itajaí-Açu, com 26 quilômetros de extensão, compreende a área desde as nascentes dos rios Itajaí do Sul e Itajaí do Oeste até o Salto dos Pilões. Apresenta-se com curso sinuoso e pequena declividade, onde os núcleos urbanos de Rio do Sul e Lontras atingem suas margens (Santa Catarina, 1997).

O Médio Itajaí-Açu, com 93 quilômetros de extensão, inicia em Salto dos Pilões (entre os municípios de Lontras e Ibirama) e vai até o Salto Weissbach (Blumenau). Os 12 quilômetros iniciais deste compartimento natural apresentam forte declividade e os demais, com moderados declives. Os núcleos urbanos às margens do Rio Itajaí-Açu são Apiúna, Acurra, Indaial e parte de Blumenau (Santa Catarina, 1997).

O Baixo Itajaí – Açu, com aproximadamente 80 quilômetros de extensão, com menos sinuosidade e declives reduzidos, inicia no Salto Weissbach e segue até o Oceano Atlântico, passando pelas cidades de Blumenau, Gaspar, Ilhota, Navegantes e Itajaí(Santa Catarina, 1997).

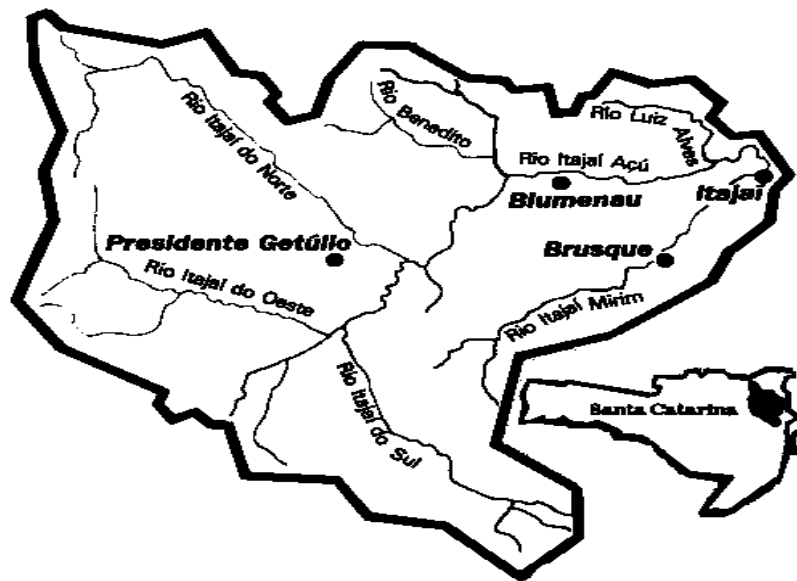


FIGURA 3. Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu

Fonte: eps.ufsc.br

### 3.3. Características da área de plantio

#### 3.3.1. Solos

Os solos predominantes na área podem ser classificados como cambissolo, que são solos minerais, não hidromórficos, caracterizados pela ocorrência de um horizonte B incipiente (câmbico). São solos de baixa fertilidade, necessitando de uma quantidade de calcário para correção, com textura argilosa e média, ocorrência pequena de pedregosidade e situado em um relevo ondulado. A predisposição a erosão destes solos pode ser considerada de moderada a forte, condicionada principalmente pelo relevo e pela predominância de textura média.

Associado ao cambissolo existe a ocorrência do gleissolo próximo às duas nascentes presentes na área, são solos hidromórficos, mal drenados, medianamente profundos e caracterizados pela presença de um horizonte glei dos 60 cm a partir da superfície, com seqüência incompleta de horizontes. Estes solos se caracterizam pela forte gleização que é o processo de formação do solo característico das condições de excesso de água. Estes solos se formam sob a forte ação do lençol freático elevado, em condições de encharcamento prolongado nas várzeas.

### 3.3.2. Vegetação

A zona da floresta ombrófila densa do sul do Brasil, na qual se situa a maior parte do vale do Itajaí, apresenta um regular número de madeiras de lei, que ocorrendo com elevada frequência e abundância, motivaram a instalação de muitas serrarias que exploravam e ainda exploram principalmente canela-preta, peroba-vermelha, canela-sassafrás, cedro e outras Klein (1979/80).

No reservatório pode-se encontrar os seguintes tipos de vegetação: mata (vegetação arbórea formando agrupamentos consideráveis), beira do rio (vegetação arbórea, arbustiva, herbácea), vegetação secundária, campo (vegetação herbácea utilizada para pastagem ou como primeiro estágio de sucessão), aquáticas (vegetação herbácea dependente da água do rio) e banhado (vegetação dependente do terreno úmido).

A vegetação arbórea formadora das matas ocorrentes ao longo do rio Itajaí-Açú, praticamente não existe mais. Restam em apenas dois locais, um na margem esquerda e outro na direita, com vegetação de maior porte, mas completamente diferentes em função principalmente da idade da associação, das condições do terreno, bem como do estado de conservação da própria vegetação.

A vegetação arbórea da margem direita próximo a APP5, local onde foi realizado o plantio, está num estágio de sucessão anterior ao da vegetação arbórea da margem esquerda, além de estar num terreno plano e aluvial, e ainda sofrer a interferência do gado que quando passa se alimenta, impedindo que a regeneração natural seja mais intensa. O levantamento das espécies mais frequentes da margem direita (Tabela 1) mostrou que todas elas são heliófitas e pioneiras que começaram a preparar as condições para instalação e desenvolvimento de uma vegetação mais exigente de condições ambientais, além da presença de muitas arbustivas e herbáceas, que se desenvolvem facilmente, em função da grande penetração de luz favorecida pela entrada do gado.

Na margem esquerda a vegetação arbórea é mais densa e de maior porte. Essa característica está associada a um terreno mais íngreme às margens do rio e pela condição de formar pequenas ilhas com maior quantidade de solo. O levantamento das espécies encontradas com maior frequência na margem esquerda próximo a APP5 estão detalhadas na Tabela 2.

Na beira do rio, encontramos espécies muito características que ocorrem exclusivamente na beira do rio ou em suas ilhas rochosas, e outras que podem ocorrer em diferentes locais desde que abertos.

Klein (1979/80) comenta que estas plantas formam um grupo pequeno, sobretudo de arbustos, que apresentam adaptações especiais a este ambiente, frequentemente sujeitos as periódicas enchentes. Trata-se de um tipo de vegetação muito uniforme, constituído por poucas espécies com características altamente seletivas, emprestando ao conjunto uma uniformidade fisionômica extraordinária. Isto deve-se ao fato da grande maioria delas ter caules longos e finos, que lhes dá flexibilidade e resistência. São normalmente chamadas de Sarandi.

Esta vegetação é dominada por *Sebastiania schottiana*, *Phyllanthus sellowianus* e *Calliandra seloi*. Ocorrem associadas a estas três espécies o salgueiro (*Salix humboldtiana*), as gramíneas *Panicum spathelosum* e *P. pisolium*, o topete-de-cardeal (*Calliandra tweedie*) e o espinho-santo (*Maytenus boria*).

Nos locais onde o rio apresenta remansos, desenvolvem-se ligada às suas margens as seguintes espécies: o capim-arroz (*Echinochloa polystachia*), a erva-de-bicho (*Polygonum acuminatum*), o chapéu-de-couro (*Echinodorus grandiflorus*), o lírio-do-vale (*Hedychium coronarium*) e o inhame (*Colocasia* sp.)

O pequeno banhado, localizado na margem direita, no braço que formará o reservatório é formado basicamente por: taboa (*Typha dominguensis*), espécies de *Juncus*, *Cyperus* e *Scirpus*, macega (*Erianthus asper*) e cruz-de-malta (*Ludwigia* sp.).

Em ambas as margens, muitas áreas são reflorestadas por *Pinus*, sendo que, à margem direita, a área de pinus esta sendo ainda mais ampliada.

**TABELA 1.** Levantamento das espécies mais frequentes na margem direita

Salto Pilão, SC. 2009

<b>Nome científico</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Família</b>
<i>Inga marginata</i>	Ingá feijão	Fabaceae
<i>Ficus organensis</i>	Figueira-de-folhas-míudas	Moraceae
<i>Rapanea ferruginea</i>	Capororoca	Myrsinaceae
<i>Sapium glandalatum</i>	Pau-leiteiro	Euphorbiaceae
<i>Erythrina falcata</i>	Corticeira da serra	Fabaceae
<i>Peschiera catharinensis</i>	Jasmim-catavento	Annonaceae
<i>Trema micrantha</i>	Grandiúva	Cannabaceae
<i>Cecropia adenopus</i>	Embaúba	Cecropiaceae
<i>Atallea dubia</i>	Indaiá	Palmae
<i>Pera glabrata</i>	Seca-ligeiro	Euphorbiaceae
<i>Vernonia</i> sp.	Vassourão branco	Asteraceae

TABELA 2. Levantamento das espécies mais frequentes na margem esquerda

Salto Pilão, SC. 2009

Nome científico	Nome popular	Família
<i>Ficus organensis</i>	Figueira-de-folhas-míudas	Moraceae
<i>Spirotheca passifloroides</i>	Embiruçu-de-flor-vermelha	Bombacaceae
<i>Ocotea pretiosa</i>	Canela sassafrás	Lauraceae
<i>Pachystroma longifolium</i>	Cega-olho	Euphorbiaceae
<i>Euterpe edulis</i>	Palmitheiro	Palmae
<i>Bathysa meridionalis</i>	Macaqueiro	Rubiaceae
<i>Bactris lindmaniana</i>	Tucum	Arecaceae
<i>Vitex megapotamica</i>	Tarumã-branco	Lamiaceae
<i>Clusia criuva</i>	Mangue-formiga	Clusiaceae
<i>Coussapoa sp.</i>	Figueira-mata-pau	Cecropiaceae
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Meliaceae
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	Meliaceae
<i>Nectandra leucothyrsus</i>	Canela-amarela	Lauraceae
<i>Inga sp.</i>	Ingá-macaco	Fabaceae
<i>Matayba guianensis</i>	Camboatá-branco	Sapindaceae
<i>Schizolobium parahyba</i>	Guapuruvu	Caesalpinoideae
<i>Maclura tinctoria</i>	Tajuva	Moraceae

### 3.3.3. Vegetação predominante na APP 5

Nesta área existe o predomínio de certas gramíneas como a grama babatais, capim paulista e capim napie. Algumas outras invasoras podem ser encontradas na APP 5, que são: Carqueja, carrapicho, chamarrita, espinheiro, mata-pasto, picão e vassoura.

Na Tabela 3 encontram-se listadas todas as espécies arbóreas remanescentes na APP 5 e suas quantidades, que foram encontradas no levantamento florístico executado nesta área.

TABELA 3. Espécies remanescentes na APP 5

Salto Pilão, SC. 2009

Nome científico	Nome popular	Família	Quantidade
<i>Triobotrya japonica</i>	Ameixa	Rosaceae	2
<i>Schinus therebinthifolius</i>	Aroeira	Anacardiaceae	20
<i>Rapanea ferruginea</i>	Capororoca	Myrsinaceae	3
<i>Mayba elaseagnoides</i>	Comboatá-vermelho	Sapindaceae	1
<i>Acca Sellowiana</i>	Goiaba	Myrtaceae	20
<i>Sapium glandalatum</i>	Pau - Leiteiro	Euphorbiaceae	30
<i>Radia armata</i>	Limão-comum	Rubiaceae	1
<i>Seguiera guaanítica</i>	Limoeiro	Phytolaccaceae	1
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica de porca	Rutaceae	1
<i>Citrus reticulata</i>	Tangerina	Rutaceae	3
<i>Hovenia dulcis</i>	Uva-japão	Rhamnaceae	4



### 3.4. Regeneração artificial

#### 3.4.1. Plantio

No plantio, adotou-se o método da regeneração artificial para a recuperação da área, sendo feito através do plantio de mudas (Figura 4). Além do plantio das mudas, foi realizado o cercamento total da área com o objetivo de impedir a mortalidade de mudas com o pisoteio com a entrada de animais e também para facilitar a regeneração natural dentro desta mesma área.



FIGURA 4. Plantio de mudas

Salto Pilão, SC. 2009

#### 3.4.2. Tipo de vegetação

A área apresenta algumas espécies arbóreas e também ocorre à presença de herbáceas, por este motivo escolheu-se introduzir apenas espécies arbóreas com o objetivo de se ter uma floresta de proteção de maior porte.

#### 3.4.3. Grupo ecológico

Diferentes critérios para a classificação das espécies têm sido utilizados, com base principalmente na resposta à luz das clareiras ou ao sombreamento do dossel.

As diferentes classificações compreendem dois grupos. O primeiro grande grupo, é o de preenchimento, anteriormente denominado de pioneiras, têm rápido crescimento, germinam e se desenvolvem a pleno sol, produzem precocemente muitas sementes pequenas,.

O segundo grande grupo, é o da diversidade, têm crescimento lento, germinam e se desenvolvem a sombra e produzem sementes grandes, normalmente sem dormência. Esse grupo inclui os grupos anteriormente denominados de secundárias e clímax. Existem aquelas tolerantes, ocorrendo no sub-bosque ou no dossel da floresta e existe aquelas espécies que apresentam, como principal característica, a capacidade de suas sementes germinarem à sombra, mas requerendo a presença da luz para seu desenvolvimento. São espécies características do dossel ou do estado emergente.

No plantio na APP 5, para as espécies do grupo de preenchimento foram priorizadas as que são frutíferas para a atração da fauna. Na Figura 5, pode-se ver a divisão do grupo ecológico utilizada na implantação da floresta de proteção.

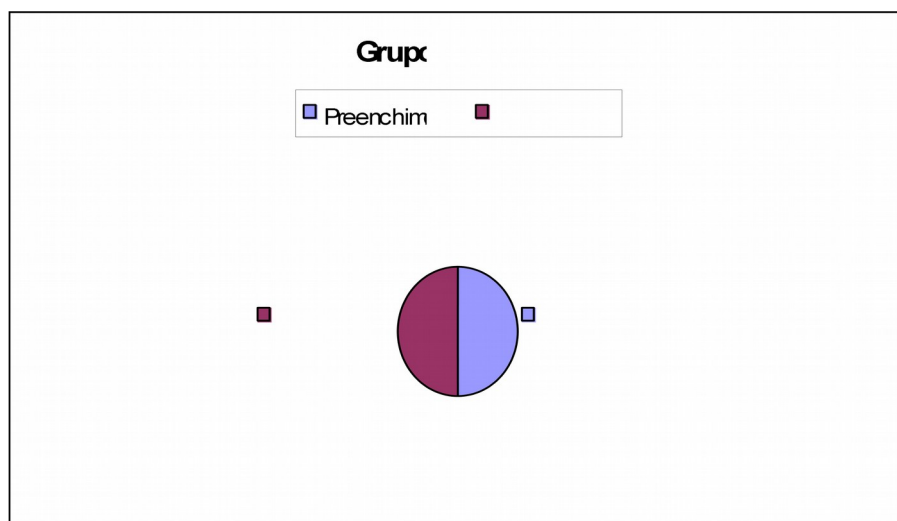


FIGURA 5. Grupo ecológico do plantio

Salto Pilão, SC. 2009

#### 3.4.4. Definição do arranjo

Arranjo foi como as plantas foram distribuídas no campo, adotando-se a forma sistemática, sendo ela regular onde planta-se uma linha de espécies do grupo preenchimento e outra de diversidade, totalizando assim 7 fileiras, sendo 4 delas de espécies de preenchimento e 3 de espécies de diversidade.

Na Figura 6 pode ser vista a distribuição das mudas na área do plantio, separando as espécies por linhas.



**FIGURA 6.** Distribuição das mudas

Salto Pilão, SC. 2009

### **3.4.5. Espaçamento**

A definição do espaçamento deve ser feita em virtude das condições encontradas em cada local.

No plantio na APP 5 foi utilizado o espaçamento de 3m x 3m, mesmo porque no local existe a presença de duas nascentes, e por isso não é recomendado espaçamento menor do que este.

### **3.4.6. Seleção e quantidade de espécies**

Na escolha de espécies para se realizar o plantio, alguns fatores devem ser observados, como: apresentar comportamento pioneiro e rápido crescimento, atração da fauna regional, elevada capacidade de produção de biomassa, apresentar grande densidade foliar, apresentar bom formato de copa, ter facilidade de propagação, entre outros fatores.

Ao se escolher as espécies para o plantio foram levado em conta os fatores citados acima, além dos levantamentos florísticos realizados em fragmentos próximo a área a se recuperar com o objetivo de se implantar uma floresta de proteção com as mesmas características e também com relação à disponibilidade que o viveiro municipal de Ibirama-SC possuía com relação a estas espécies. Foram utilizadas 1.445 mudas em uma área de aproximadamente 1.3 ha, e as 30 espécies introduzidas na área e a quantidade de mudas de cada espécie estão especificadas na Tabela 4.

<b>Nome científico</b>	<b>Nome comum</b>	<b>Estágio de desenvolvimento</b>	<b>Família</b>	<b>Quantidade</b>
<i>Psidium cattleyanum</i>	Araça amarelo	Diversidade	Myrtaceae	40
<i>Eugenia kleinii</i>	Araça branco	Diversidade	Myrtaceae	40
<i>Psidium cattleyanum</i>	Araça vermelho	Diversidade	Myrtaceae	60
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira vermelha	Preenchimento	Anacardiaceae	60
<i>Talauma ovata</i>	Baguaçu	Diversidade	Magnoliaceae	40
<i>Virola bicuhyba</i>	Bicuiva	Diversidade	Myristicaceae	40
<i>Nectandra lanceolata</i>	Canela amarela	Diversidade	Lauraceae	50
<i>Nectandra mollis</i>	Canela ferrugem	Diversidade	Lauraceae	50
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana	Diversidade	Meliaceae	40
<i>Rapanea ferruginea</i>	Capororoca	Preenchimento	Myrsinaceae	60
<i>Annona cacans</i>	Cortiça-lisa	Preenchimento	Annonaceae	60
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Preenchimento	Meliaceae	50
<i>Cecropia adenopus</i>	Embauba	Preenchimento	Cecropiaceae	40
<i>Albizia hasslerii</i>	Farinha seca	Preenchimento	Mimosaceae	50
<i>Ficus organensis</i>	Figueira-de-folhas-míudas	Preenchimento	Moraceae	50
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba	Diversidade	Myrtaceae	45
<i>Schizolobium parahyba</i>	Guapuruvu	Preenchimento	Caesalpinoideae	45
<i>Ingá vera</i>	Ingá-amarelo	Preenchimento	Fabaceae	60
<i>Inga marginata</i>	Ingá-feijão	Preenchimento	Fabaceae	50
<i>Tabebuia alba</i>	Ipê-amarelo	Diversidade	Bignoniaceae	40
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	Jaquatirão	Preenchimento	Melastomataceae	60
<i>Cordia trichotoma</i>	Louro pardo	Diversidade	Boraginaceae	50
<i>Holocalyx balansae</i>	Negrinho	Diversidade	Fabaceae	45
<i>Euterpe edulis</i>	Palmito	Diversidade	Palmae	40
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata de vaca	Preenchimento	Fabaceae	45
<i>Copaifera trapezifolia</i>	Pau-óleo	Diversidade	Caesalpinaceae	40
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	Pau toucinho	Preenchimento	Asteraceae	40
<i>Rudgea jasminoides</i>	Pimenteira	Diversidade	Rubiaceae	40
<i>Maclura tinctoria</i>	Tajuba	Preenchimento	Moraceae	45
<i>Cytharexylum myrianthum</i>	Tucaneira	Preenchimento	Verbenacea	70

**TABELA 4.** Espécies utilizadas no plantio na APP 5

Salto Pilão, SC. 2009

### 3.4.6.1. Recipientes e substratos

No viveiro municipal de Ibirama-SC, adotou-se a utilização de sacos plásticos para a produção das mudas deste plantio, por alguns benefícios que apresenta em relação aos tubetes, apresenta maior volume de substrato necessitando assim de uma menor frequência de irrigação e fertilização pois seu substrato retém umidade e nutrientes.

O substrato utilizado na produção destas mudas pode ser observado na Figura 7.

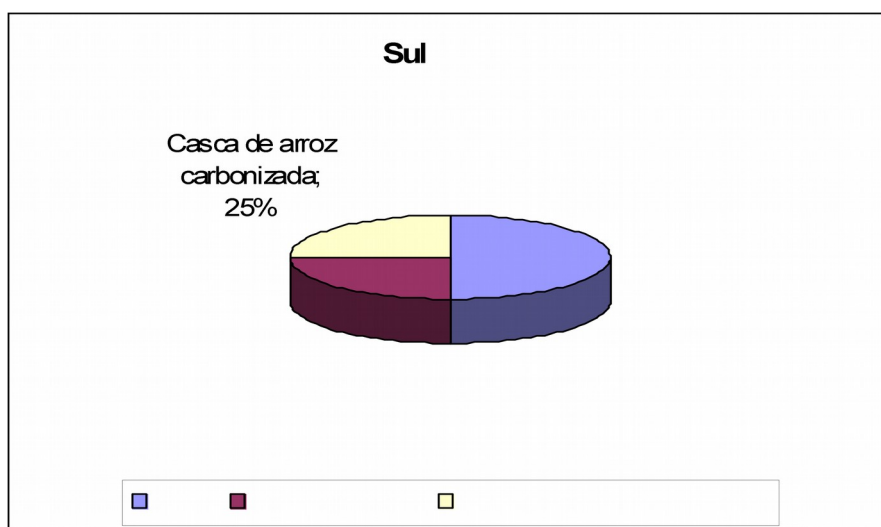


FIGURA 7. Substrato usado na produção das mudas

Salto Pilão, SC. 2009

### 3.4.7. Preparo do solo

Em margens de rios e reservatórios, o preparo do solo deve ser em cultivo mínimo, por este motivo nesta área realizou-se apenas o coveamento que foi aberto manualmente e possuía dimensões de 0,30m de diâmetro e 0,40m de profundidade (Figura 8), com isso a exposição e revolvimento do solo foram menores evitando possíveis riscos de erosão.



**FIGURA 8.** Coveamento

Salto Pilão, SC. 2009

### **3.4.8. Tratos culturais**

#### **3.4.8.1. Coroamento e replantio das mudas**

As plantas invasoras possuem um crescimento agressivo, suportam largas amplitudes climáticas e amplas variações de solo e água, com isso irão competir com as mudas nativas provocando certos prejuízos e também interferem na regeneração natural.

Esta atividade consistiu na limpeza da área visando o rebaixamento da vegetação circundante maior, e também através do coroamento retirando as insavoras (herbáceas) ao redor da cova com diâmetro de até 1 metro.

O coroamento e o replantio das mudas que não resistiram à ida a campo foram feitos nas três manutenções previstas que foram 30,90 e 120 dias após o plantio, realizado no mês de janeiro.

O replantio das mudas deveria ser feito se tivesse uma mortalidade superior a 5%, e a reposição foi feita nos quatro primeiros meses após o plantio, porém este é um processo com custo alto porque o rendimento é baixo.

O monitoramento da APP 5 foi realizado percorrendo toda área para o levantamento de dados. Trata-se de uma área aberta, possui nascentes e se localiza próxima ao barramento, dentro dos limites adquirido pelo empreendedor.

Na primeira manutenção prevista para o mês de fevereiro de 2009, foi observada a morte de 35 mudas em decorrência do clima. Como o plantio foi realizado no mês de janeiro de 2009, e se trata de um mês quente e com chuvas concentradas, não tendo chuvas bem

distribuídas para o melhor desenvolvimento do plantio, com isso a morte das mudas se deve aos fatores climáticos da região.

As 35 mudas que morreram devido ao clima equivalem a 2,5% do total de mudas utilizadas no plantio. O replantio deve ser feito somente se a morte for superior a 5% do total das mudas. No presente caso mesmo que os valores obtidos sejam inferiores, foi realizado o replantio destas 35 mudas (Figura 9). No replantio pode-se notar que algumas mudas apresentavam a raiz enovelada (Figura 10), devido à produção de mudas em sacos plásticos, necessitando assim a poda da parte inferior do substrato da muda (Figura 11) para que suas raízes possam se ramificarem.

Na segunda manutenção, realizada no mês de abril de 2009, pode-se observar que algumas plantas não se adaptaram ao plantio a céu aberto e com pouca umidade que são as espécies araçá branco (*Eugenia kleinii*), baguaçu (*Talauma ovata*) e pau-óleo (*Copaifera trapezifolia*). Com este impacto ocorrido na área, totalizou-se a morte de 43 mudas, ou seja, 3 % do plantio. As 43 mudas mortas foram replantadas na manutenção prevista para o mês de maio.

Na última manutenção observou-se a morte de 24 mudas que equivalem a 1,7%, provavelmente devido à seca por qual este período passou. Houve reposição de 24 mudas juntamente com as outras 43 mudas que tinham sido identificadas como mortas na manutenção anterior.

Com as três manutenções realizadas na área, observou a morte de um total de 102 mudas, ou seja, 7 % das mudas, que foram replantadas na primeira e na terceira manutenção. Dessa forma totalizou-se 1.445 mudas (sendo 102 replantadas no total) após 120 dias do plantio.



**FIGURA 9.** Replanteio de mudas

Salto Pilão, SC. 2009



**FIGURA 10.** Raiz enovelada

Salto Pilão, SC. 2009



**FIGURA 11.** Poda da parte inferior do substrato da muda

Salto Pilão, SC. 2009



### 3.4.8.2. Adubação e correção do solo

Os solos brasileiros em sua maioria são de baixa fertilidade em função do clima ser tropical. Com a adubação no plantio ocorre um aumento na taxa de crescimento, aumento na taxa fotossintética e também na produção.

Como os solos da área do plantio foram classificados como cambissolos que são solos de baixa fertilidade, houve a necessidade de estar realizando a calagem para a correção do pH, utilizando o calcário dolomítico

A forma de aplicação da adubação no plantio foi feita em cova. A quantidade de adubo e calcário utilizado no plantio encontra-se na Tabela 5.

**TABELA 5. Adubação utilizada no plantio**

**Salto Pilão, SC. 2009**

<b>Adubo</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Total (Kg)</b>
Adubo orgânico - esterco de galinha	150 gr/cova	220
Calcário	150 gr/ cova	220

### 3.4.8.3. Adubação de cobertura

A adubação de cobertura foi prevista para 90 e 360 dias após o plantio das mudas, porém toda a área foi monitorada quanto à deficiência nutricional das plantas, e caso observasse a necessidade de adubação de cobertura antes do previsto, esta será antecipada.

Para esta adubação foi utilizado adubo químico, 05-20-10, em torno de 100 gramas por muda sendo a aplicação feita sob a projeção da cova.

### 3.4.8.4. Combate a formigas

A presença de formigas cortadeiras e cupins, no estágio inicial de implantação, pode causar danos severos e até a morte de mudas.

Nenhum método foi utilizado antes para seu controle antes do plantio, porém a área foi monitorada periodicamente após o plantio e se observada importante incidência de formigas cortadeiras na área o combate seria feito com a utilização de iscas formicidas.

O combate às formigas foi feito por meio de visitas periódicas, quando detectada a presença de formigas que estejam comprometendo a recuperação da área, o combate será feito na área do plantio e nas adjacências. As rondas são realizadas de 15 em 15 dias no primeiro

ano, e de 30 em 30 dias no segundo ano. O método utilizado para o combate foi a isca formicida, sendo aplicada em dias secos e com porta-iscas seguros.

Na terceira manutenção realizada, em abril de 2009, observou-se um pequeno ataque de formigas nas espécies de guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), jaquatirão (*Miconia cinnamomifolia*) e a tajuva (*Maclura tinctoria*).

Considerada as principais pragas dos reflorestamentos brasileiros, estas espécies atacam intensamente e constantemente as plantas em qualquer fase de seu desenvolvimento, cortando suas folhas, flores, brotos e ramos finos, que são carregados para o interior de seus ninhos sob o solo, o que torna difícil seu controle (Anjos, 1994).

O combate a formigas cortadeiras é fundamental, uma vez que as formigas constituem fator limitante ao seu desenvolvimento, causando perdas diretas, como a morte de mudas e redução de crescimento de árvores e indiretas como a diminuição da resistência das árvores a outros insetos e a agentes patogênicos às mesmas (Crocomo, 1990)

As formigas encontradas na área do plantio são das espécies *Acromyrex* (quenquéns), que são formigas de tamanho menor e com ninhos pequenos.

Neste plantio, para o controle das formigas cortadeiras foi utilizada a isca formicida. A aplicação desta isca granulada é a maneira mais prática e econômica de controle de formigas cortadeiras, consistindo da mistura do ingrediente ativo com um veículo (bagaço de laranja) sendo atraente para as formigas, que é carregado por elas para o interior do ninho.

A isca foi aplicada em dia seco, sete dias após a última chuva ocorrida no local para que evite que ela entre em contato com o solo úmido, pois se desagregam e as formigas não conseguem carregá-las.

Após a aplicação da isca, observou-se que após 5 dias, as atividades de corte foram paralisadas e a área continuamente observada. Em relação à morte do formigueiro, esta ocorre lentamente. Para a erradicação do formigueiro, entretanto, deve ser realizada a ronda no local para vistoriar quanto à presença de outros ataques de formigas que possam vir a comprometer o desenvolvimento do plantio.

#### **3.4.8.5. Proteção contra o gado**

Por se tratar de uma área de pastagem, e por existir pastagens ao redor desta área que esta sendo recuperada, foi cercada toda a área do plantio (Figura 12) para impedir a entrada de animais que possam interferir no desenvolvimento das muda, seja se alimentando delas ou mesmo pelo pisoteio.

A cerca foi vistoriada com relação ao corte de arames ou mesmo derrubada de mourões, caso seja identificado alguma possibilidade da entrada de animais no local, ela passará por reparos protegendo assim a área.



**FIGURA 12.** Detalhe da cerca na APP 5

Salto Pilão, SC. 2009

### **3.5. Análise de crescimento inicial das plantas**

Em todas as manutenções programadas para este plantio foi realizada a análise do crescimento inicial médio das 30 espécies utilizadas. Foram selecionadas 10 mudas de cada espécie para esta análise, avaliando a altura de todas essas mudas.

O crescimento foi baseado na altura média que cada espécie apresentava quando foi a campo e a altura média que cada espécie apresentou nas manutenções, avaliando assim o seu crescimento inicial por meio da diferença do crescimento em altura.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Análise das deficiências nutricionais**

Em relação ao procedimento de adubação, notou-se visualmente que algumas espécies apresentaram possíveis sintomas de deficiência nutricional, apresentando-se amareladas e com algumas manchas em suas folhas, podendo ser também alguma doença. As espécies que apresentaram estas possíveis deficiências foram: Figueira (*Ficus organensis*), baguaçu (*Talauma ovata*), guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) e araçá vermelho (*Psidium cattleianum*), com 18, 14, 9 e 8 mudas respectivamente com a presença destes sintomas, totalizando 49 mudas, que pode ser observado na Figura 13 as espécies que apresentaram maiores valores das 49 mudas identificadas.

Após a realização da adubação de cobertura estas espécies continuam sendo avaliadas para verificar se estes sintomas são devidos as deficiências nutricionais que as plantas apresentavam ou se pode ser alguma doença.

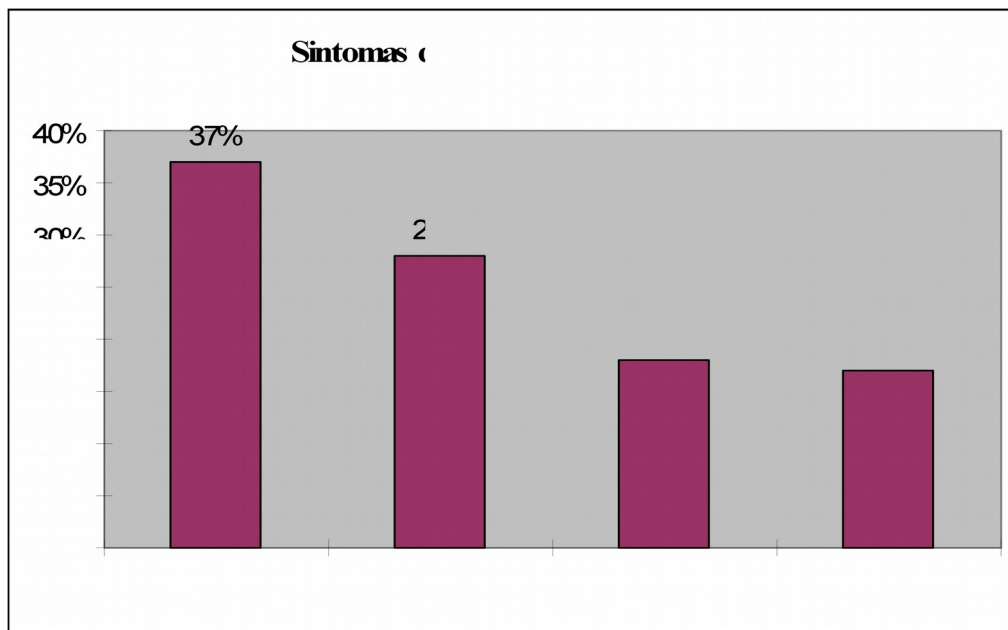


FIGURA 13. Sintomas de deficiência nutricional

Salto Pilão, SC. 2009

#### 4.2. Análise de crescimento inicial das plantas

A análise de crescimento inicial das 30 espécies selecionadas para este plantio foi baseado na altura em que as 10 mudas de cada espécie selecionada para esta análise representava, avaliando assim a altura média de cada uma das espécies.

O objetivo foi avaliar quais espécies se adaptaram melhor ao plantio a céu aberto e com pouca umidade. A Tabela 6 mostra a altura em que cada uma das mudas apresentava quando foram plantadas na APP 5.

Tabela 6. Altura das mudas no plantio

Salto Pilão, SC. 2009

Espécie	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Média
Araça amarelo (D)	15	25	27	24	27	32	22	23	23	26	24,4
Araça branco (D)	13	28	17	16	14	14	13	13	14	15	15,7
Araça vermelho (D)	32	26	38	35	45	37	40	26	28	42	34,9
Aroeira vermelha (P)	30	27	28	32	25	23	30	31	29	29	28,4
Baguaçu (D)	20	33	18	16	17	15	17	15	14	19	18,4
Bicuiwa (D)	26	22	28	31	25	22	27	33	27	24	26,5
Canela amarela (D)	20	15	15	17	15	17	16	14	14	15	15,8
Canela ferrugem (D)	36	33	24	38	26	30	30	28	31	29	30,5
Canjerana (D)	23	27	26	21	23	26	30	27	28	24	25,5
Capororoca (P)	28	27	34	25	26	37	31	31	26	36	30,1
Cortiça-lisa (P)	54	45	39	51	47	42	45	52	41	40	45,6
Cedro (P)	50	47	52	44	33	34	41	45	39	42	42,7
Embauba (P)	31	35	28	33	26	30	34	38	37	33	32,5
Farinha seca (P)	19	19	17	21	24	20	18	22	17	20	19,7

Figueira-de-folhas-miúdas (P)	38	35	32	28	25	32	34	28	38	33	32,3
Guabiroba (D)	19	29	25	24	20	26	24	22	28	25	24,2
Guapuruvu (P)	46	40	39	48	49	39	36	35	52	38	42,2
Ingá-amarelo (P)	28	26	30	23	29	24	28	22	33	31	27,4
Ingá-feijão (P)	20	25	24	27	22	30	29	28	35	33	27,3
Ipê-amarelo (D)	28	40	29	30	41	34	30	34	37	25	32,8
Jaquatião (P)	48	55	47	57	43	49	58	50	42	55	50,4
Louro pardo (D)	33	37	28	26	29	31	35	28	28	33	30,8
Negrinho (D)	18	17	21	20	18	21	22	27	24	22	21
Palmito (D)	30	27	22	25	32	29	31	26	24	27	27,3
Pata de vaca (P)	53	41	47	50	40	41	39	48	45	49	45,3
Pau-óleo (D)	17	19	18	20	17	21	19	18	20	22	19,1
Pau toucinho (P)	35	37	42	45	40	39	34	42	37	36	38,7
Pimenteira (D)	20	24	29	22	30	27	25	27	20	22	24,6
Tajuba (P)	48	58	52	52	50	53	60	59	47	62	54,1
Tucaneira (P)	54	61	64	50	59	60	68	70	55	61	60,2

\* (P) - Preenchimento

\* (D) - Diversidade

Na primeira manutenção realizada no mês de fevereiro, foi realizado o levantamento das alturas das mudas (Figura 14) onde pode-se observar que 9 mudas das que estavam sendo analisada haviam morrido, portanto o espaço dessas mudas encontram-se sem os valores. Na Tabela 7 pode-se ver os valores das alturas obtidos durante esta manutenção para as mudas que estão sendo avaliadas.

**Tabela 7.** Análise de desenvolvimento na 1ª manutenção

Salto Pilão,SC.2009

Espécie	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Média
Araça amarelo (D)	xxxxxx	30	33	29	31	37	27	27	28	30	30,2
Araça branco (D)	xxxxxx	32	20	18	15	15	16	14	15	17	18
Araça vermelho (D)	36	31	42	40	51	43	44	30	33	47	39,7
Aroeira vermelha (P)	34	32	34	40	33	31	38	38	35	36	35,1
Baguaçu (D)	23	35	20	19	20	xxxxxx	20	18	16	23	21,6
Bicuiwa (D)	29	26	31	35	29	26	31	38	32	29	30,6
Canela amarela (D)	26	22	21	23	21	24	22	xxxxxx	20	21	22,2
Canela ferrugem (D)	39	39	29	41	30	36	35	32	37	34	35,2
Canjerana (D)	29	31	32	26	29	32	33	33	32	30	30,7
Capororoça (P)	38	36	43	32	35	48	40	39	33	44	38,8
Cortiça-lisa (P)	62	52	50	59	56	50	55	64	50	51	54,9
Cedro (P)	56	54	60	51	40	40	48	53	49	49	50
Embauba (P)	38	44	36	40	35	38	44	48	48	43	41,4
Farinha seca (P)	27	27	25	28	31	27	25	30	24	29	27,3
Figueira-de-folhas-miúdas (P)	47	44	40	36	34	40	42	36	47	41	40,7
Guabiroba (D)	25	34	30	30	26	30	31	28	35	31	30
Guapuruvu (P)	57	50	50	59	58	50	47	46	63	49	52,9
Ingá-amarelo (P)	35	33	39	30	35	31	36	30	42	40	35,1
Ingá-feijão (P)	34	34	37	40	31	43	41	37	44	42	38,3
Ipê-amarelo (D)	33	42	33	36	43	40	35	40	42	29	37,3
Jaquatião (P)	60	69	57	70	55	61	70	62	55	67	62,6
Louro pardo (D)	38	43	34	31	35	38	42	35	34	40	37

Negrinho (D)	xxxxxx	22	26	25	23	26	26	33	30	27	26,4
Palmito (D)	34	32	xxxxxx	29	37	35	36	30	29	33	32,7
Pata de vaca (P)	61	49	55	58	47	48	46	55	54	57	53
Pau-óleo (D)	xxxxxx	20	xxxxxx	22	19	22	20	21	23	25	21,5
Pau toucinho (P)	43	45	50	53	48	47	42	50	46	45	46,9
Pimenteira (D)	24	29	34	27	37	33	30	34	xxxxxx	28	30,7
Tajuva (P)	59	68	61	62	60	62	69	68	57	71	63,7
Tucaneira (P)	65	71	74	61	70	62	80	81	67	74	70,5

\* (P) - Preenchimento

\* (D) - Diversidade

Em abril de 2009, na segunda manutenção que ocorreu 90 dias após o plantio, foi realizada novamente a análise do desenvolvimento inicial das mudas, onde observou-se que algumas espécies como o araçá branco (*Eugenia kleinii*), baguaçu (*Talauma ovata*) e pau-óleo (*Copaifera trapezifolia*) não tiveram adaptabilidade para este plantio, morrendo algumas plantas que estavam sendo avaliadas e outras que não. Isto pode ter ocorrido possivelmente porque tais espécies estão sendo plantadas a céu aberto mas necessitam de sombreamento para se desenvolverem., pois são classificadas como plantas tolerantes a sombra, sendo assim, dificilmente iriam apresentar um rápido crescimento nos primeiros meses após o plantio. Pode-se observar nesta manutenção que estavam mortas mais 6 mudas das que estão sendo avaliadas, totalizando 15 mudas mortas.

Algumas espécies como a capororoca (*Rapanea ferruginea*), cedro (*cedrela fissilis*), guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), jaquatirão (*Miconia cinnamomifolia*), tajuva (*Maclura tinctoria*) e a tucaneira (*Cytharexylum myrianthum*) apresentaram um bom desenvolvimento (Figura 15), mesmo porque são espécies que necessitam de luz para seu crescimento e como este plantio é a céu aberto são características favoráveis a estas espécies. Na Tabela 8 estão especificados todos os valores que cada muda apresentou nesta manutenção e a média da altura de cada uma das espécies.

Espécie	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Média
Araça amarelo (D)	xxxxxx	38	40	35	39	45	34	33	35	40	37,6
Araça branco (D)	xxxxxx	38	24	22	22	xxxxxx	20	20	21	23	23,8
Araça vermelho (D)	43	40	51	48	60	50	51	37	40	54	47,4
Aroeira vermelha (P)	40	38	41	46	40	39	46	44	42	42	41,8
Baguaçu (D)	28	32	24	24	26	xxxxxx	26	xxxxxx	xxxxxx	29	27
Bicuiwa (D)	33	31	37	40	35	32	37	43	39	37	36,4
Canela amarela (D)	34	28	25	31	27	32	30	xxxxxx	27	29	29,2
Canela ferrugem (D)	47	45	39	50	37	42	42	40	45	42	42,9
Canjerana (D)	36	38	40	xxxxxx	37	41	40	41	39	37	38,8
Capororoca (P)	51	49	54	42	47	60	52	50	43	58	50,6
Cortiça-lisa (P)	72	63	60	71	69	62	66	77	62	64	66,7
Cedro (P)	66	65	72	60	53	51	61	65	62	60	61,5
Embauba (P)	50	55	47	52	46	48	57	60	59	52	52,6
Farinha seca (P)	37	36	36	40	40	35	37	39	33	40	37,3
Figueira-de-folhas-míudas (P)	60	57	51	45	46	52	52	48	58	51	52
Guabirola (D)	xxxxxx	40	38	37	34	39	40	38	43	40	38,8
Guapuruvu (P)	71	63	62	70	70	64	62	59	77	62	66
Ingá-amarelo (P)	46	41	50	40	43	40	44	38	51	50	48,3
Ingá-feijão (P)	40	43	44	50	41	50	48	49	57	52	47,4
Ipê-amarelo (D)	42	53	41	45	56	48	44	50	51	41	47,1
Jaquatirão (P)	73	84	70	85	69	75	84	75	70	81	76,7
Louro pardo (D)	46	50	41	40	43	47	52	44	43	51	45,7
Negrinho (D)	xxxxxx	28	33	42	30	33	32	40	37	34	34,3
Palmito (D)	41	39	xxxxxx	35	43	41	42	37	36	40	39,3
Pata de vaca (P)	71	60	66	70	58	58	55	65	65	69	63,7
Pau-óleo (D)	xxxxxx	24	xxxxxx	27	xxxxxx	27	25	26	29	31	27
Pau toucinho (P)	51	54	61	63	60	60	52	63	59	58	58,1
Pimenteira (D)	31	37	43	37	47	41	39	42	xxxxxx	36	39,2
Tajuba (P)	72	80	75	77	73	76	83	82	70	84	77,2
Tucaneira (P)	80	84	90	76	83	78	94	97	81	90	85,3

\* (P) - Preenchimento

\* (D) - Diversidade

Na última manutenção, foram avaliadas novamente o desenvolvimento da altura das espécies (Figura 16), com o objetivo de se obter o valor final para este trabalho.

As espécies que não se adaptaram a este plantio, citadas acima, na avaliação da segunda manutenção, não apresentaram crescimento considerável (acima de 30 cm). A mortalidade de mudas pode estar relacionada ao tipo de sombreamento, fator limitante para o seu desenvolvimento. Já as espécies citadas que apresentaram um crescimento considerável, continuam com seu crescimento inicial bastante satisfatório (Tabela 9). Em termos de desenvolvimento das espécies avaliadas, observa-se a altura média apresentada por cada



espécie no plantio (Figura 17) e a altura média no período de 120 dias após o plantio (Figura 18).

**Tabela 9.** Análise do desenvolvimento na 3ª manutenção

Salto Pilão, SC. 2009

Espécie	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Altura (cm)	Média
Araça amarelo (D)	xxxxx	43	44	40	45	51	40	39	42	45	43,2
Araça branco (D)	xxxxx	41	29	26	27	xxxxxx	xxxxxx	24	25	28	28,6
Araça vermelho (D)	50	46	59	54	65	56	57	43	46	61	53,7
Aroeira vermelha (P)	45	44	46	51	47	45	50	50	48	48	47,4
Baguaçu (D)	31	36	29	30	30	xxxxxx	32	xxxxxx	xxxxxx	34	31,7
Bicuiwa (D)	39	37	43	46	41	37	42	49	44	43	42,1
Canela amarela (D)	40	33	32	38	35	40	39	xxxxxx	35	35	36,3
Canela ferrugem (D)	54	53	45	58	45	49	50	49	53	50	50,6
Canjerana (D)	44	45	48	xxxxxx	45	49	49	50	47	46	47
Capororoca (P)	61	58	65	51	59	69	61	60	54	70	60,8
Cortiça-lisa (P)	83	74	70	80	80	72	78	89	72	75	77,3
Cedro (P)	77	78	83	71	65	63	73	77	73	70	73
Embauba (P)	58	62	55	60	53	55	63	67	66	60	59,9
Farinha seca (P)	45	47	45	49	50	46	46	48	39	49	46,4
Figueira-de-folhas-miúdas (P)	70	68	60	54	56	60	62	60	69	61	62
Guabirola (D)	xxxxx	47	45	45	43	46	48	47	51	49	46,8
Guapuruvu (P)	82	72	73	80	81	75	70	67	87	72	76
Ingá-amarelo (P)	52	47	55	46	50	48	50	47	60	58	51,3
Ingá-feijão (P)	49	52	52	58	50	61	56	57	66	60	56,1
Ipê-amarelo (D)	48	59	48	51	61	54	50	57	59	49	53,6
Jaquatirão (P)	85	93	80	94	79	86	95	83	80	91	86,7
Louro pardo (D)	50	55	48	47	50	53	59	60	50	58	53
Negrinho (D)	xxxxx	33	37	46	35	38	36	43	44	40	39,1
Palmito (D)	45	44	xxxxxx	39	48	47	47	43	42	45	44,4
Pata de vaca (P)	80	67	73	76	64	66	65	73	72	74	71
Pau-óleo (D)	xxxxx	27	xxxxxx	31	xxxxxx	32	30	30	34	37	31,5
Pau toucinho (P)	59	61	70	70	69	67	60	71	69	69	66,5
Pimenteira (D)	36	42	47	42	51	45	46	49	xxxxxx	43	44,6
Tajuva (P)	81	91	86	86	82	86	91	90	77	92	86,2
Tucaneira (P)	89	95	102	86	94	88	105	109	90	100	95,8

\* (P) - Preenchimento

\* (D) - Diversidade



**FIGURA 14.** Análise do crescimento inicial das plantas Salto Pilão, SC. 2009



**FIGURA 15.** Tucaneira Salto Pilão, SC. 2009



**FIGURA 16.** Análise do crescimento inicial na 3ª manutenção Salto Pilão, SC. 2009

FIGURA 17. Altura média das espécies no plantio

Salto Pilão, SC. 2009

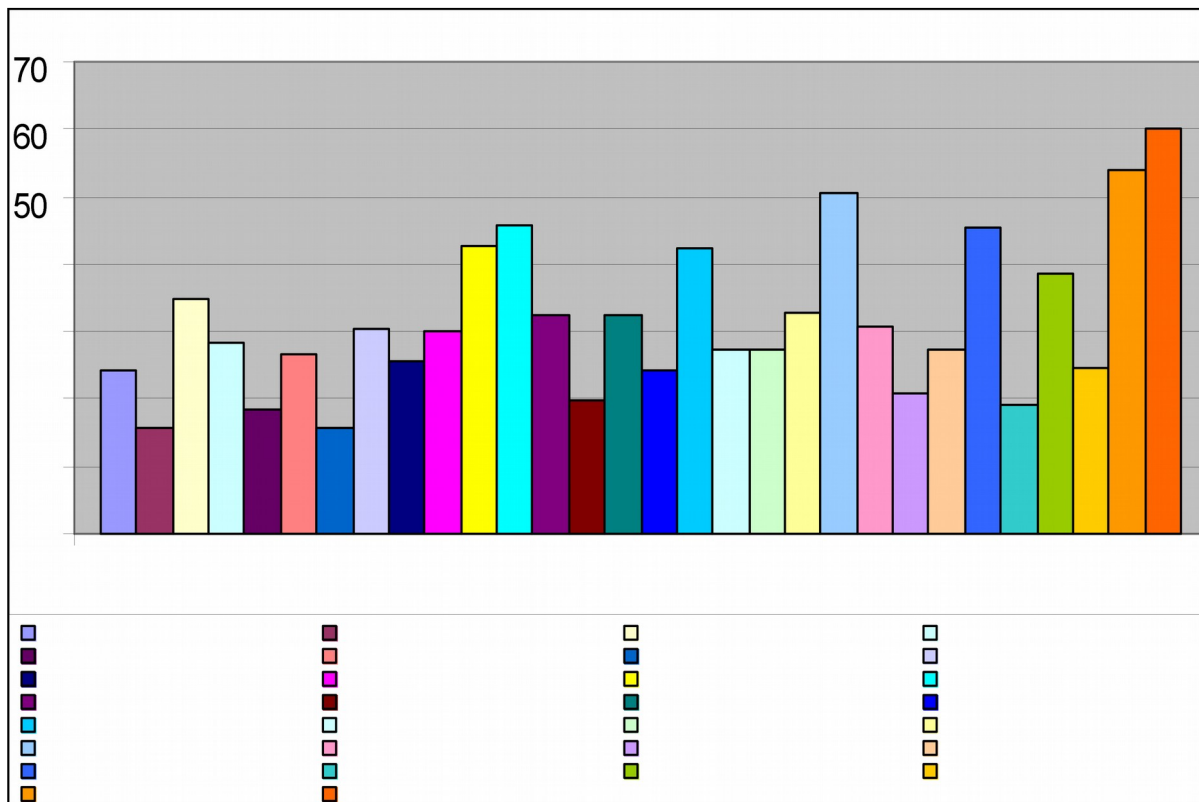
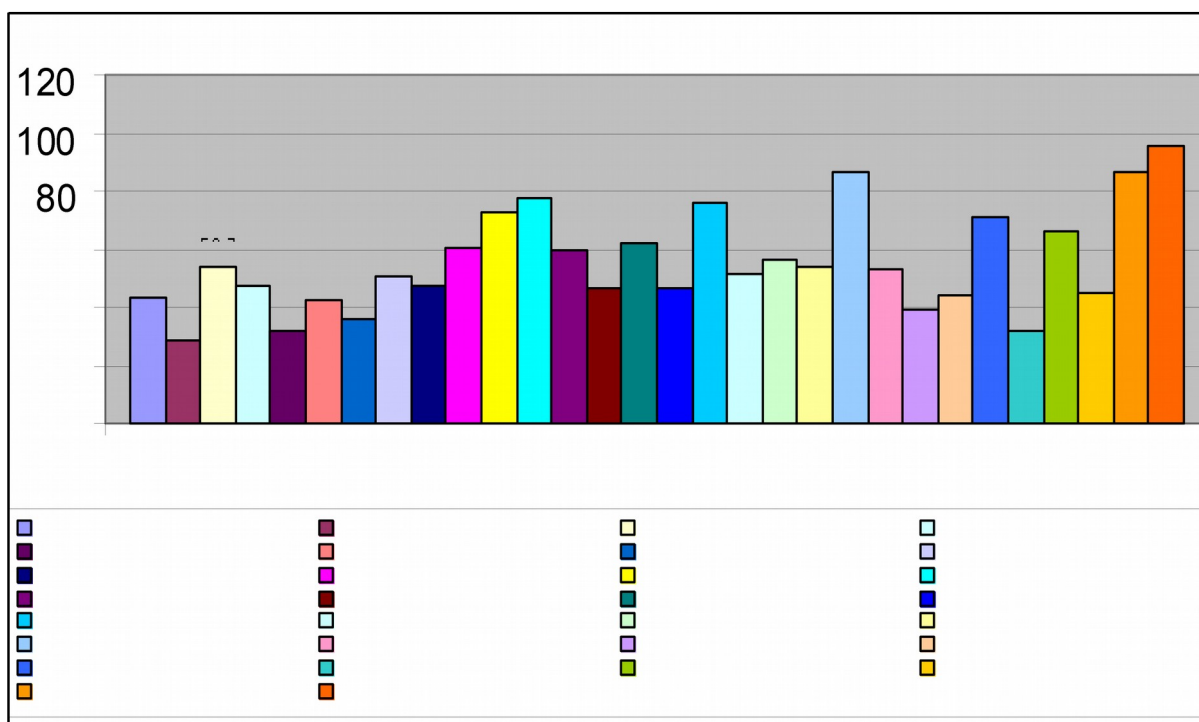


FIGURA 18. Altura média das espécies 120 dias após o plantio

Salto Pilão, SC. 2009



## 5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho, permitem concluir que a recomposição da vegetação ciliar do reservatório da Usina Hidrelétrica de Salto Pilão- SC, obteve um grande sucesso nos primeiros 120 dias após o plantio, com baixa mortalidade observada (7%) basicamente em função das intempéries no estado de Santa Catarina neste período.

Das espécies utilizadas no plantio, observou-se que aquelas exigentes de luz, capororoca (*R. ferruginea*), cedro (*C. fissilis*), guapuruvu (*S. parahyba*), jaquatirão (*M. cinnamomifolia*), tajuva (*M. tinctoria*) e a tucaneira (*C. myrianthum*), obtiveram um desenvolvimento considerável, em detrimento das espécies tolerantes à sombra, araca branco (*E. Kleini*), baguaçu (*T. Ovata*), bicuiva (*V. bicuhyba*), negrinho (*H. balansae*), palmito (*E. edulis*) e pau-óleo (*C. trapezifolia*), que possivelmente apresentarão melhor desenvolvimento em condições avançadas de sucessão florestal (após a formação de sub-bosque).

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMO RODRÍGUEZ, S. del; GÓMEZ-POMPA, A. Crecimiento de estados juveniles de plantas na Selva Tropical Alta Perennifolia. In: GÓMEZ-POMPA, A.; VÁZQUEZ-YANEZ, C.; AMO RODRÍGUEZ, S. del et al. **Regeneration de Selvas**. México, 1976. p. 549-565.

ANJOS, N. **Entomologia florestal: manejo integrado de pragas florestais no Brasil**. UFV. 1994.

BARNETT, J. P.; BAKER, J. B. Regeneration methods. In: DURYEA, M. L.; DOUGHERTY, P. M. (Ed.) **Forest regeneration manual**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991. p. 35-50.

BARRELLA, W.; PETRERE, J. R.; SMITH, W. S.; MONTAG, L. F. A. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: USP/FAPESP, 2000. p. 187-207.

BOTELHO, S. A. et al. **Implantação de floresta de proteção**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 81p. (Especialização à distancia em Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestais).

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: Água e Biodiversidade, 5., 2002, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte, 2002. p. 123-145.

CASTRO, P. S. **Bacias de cabeceira: Verdadeiras caixas d'água da natureza.** Ação Ambiental, Viçosa, v. 1, n. 3, p. 9-11, dez./jan. 1999.

CASTRO, P. S.; GOMES, M. A. **Técnicas de conservação de nascentes.** Ação Ambiental, Viçosa, v. 4, n. 20, p. 24-26, out./nov. 2001.

COSTA, L. G. S.; PIÑA-RODRIGUEZ, F. C. M.; JESUS, R. M. **Grupos ecológicos e a dispersão de espécies arbóreas em trecho da floresta tropical na Reserva Florestal de Linhares (ES).** Revista Instituto Florestal, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 303-305, Mar. 1992.

COSTA, L. G. S.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. **Viabilidade técnica da recuperação de áreas degradadas.** Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1996. 26 p.

CROCOMO, W. B. (Ed.). **Manejo de pragas.** Botucatu, UNESP, 1990, 237 p.

DAVIDE, A. C.; FERREIRA, R. A.; FARIA, J. M. R.; BOTELHO, S.A. **Restauração de matas ciliares.** Informe agropecuário, Belo Horizonte, v. 21, n. 207, p. 65-74, 2000.

DAVIDE, A. C.; SCOLFORO, J. R. S.; PRADO, N. J. S.; FARIA, J. M. R. **Comportamento de seis espécies florestais em área de depleção da Usina Hidrelétrica de Camargos - MG.** In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1 E CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7. Curitiba, 19 a 24 de setembro de 1993. Anais... São Paulo: SBS/SBEF, 1993. p.412-415.

DUSSART, B. 1979. **Lagos e cursos d'água.** In: CHARBONNEAU, J.P. et alii. Enciclopédia de Ecologia. São Paulo: E.P.U, 1979. p.57-78.

FARIA, J. M. R. **Propagação de espécies florestais para recomposição de matas ciliares.** In: SIMPÓSIO MATA CILIAR CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1999, Belo Horizonte. Anais... Lavras: UFLA/FAEPE/CEMIG, 1999. p. 69-79.

FINOL, U. H. **Nuevos parámetros a considerarse en el analisis estrutural de las selvas virgens tropicales.** Revista Florestal Venezuelana, Mérida, v. 14, n. 21, p. 337-1144, ene./dic. 1971.

GARWOOD, N. C. **Tropical soil seed banks: a review.** In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. Ecology of soil seed banks. 1989.

Grime, J. P. **Seed banks in ecological perspective.** In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. Ecology of soil seed banks. 1989.

HARPER, J. L. **Population biology of plants.** London: Academic, 1977. 892 p

KAGEYAMA, P. Y.; CASTRO, C. F. A.; CARPANEZZI, A. A. **Implantação de matas ciliares: estratégias para auxiliar a sucessão secundária.** In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1., 1989, Campinas. Anais... Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 130-143.

KAGEYAMA, P. Y.; REIS, A.; CARPANEZZI, A. A. **Potencialidades e restrições da regeneração artificial na recuperação de áreas degradadas.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1992, Curitiba. Anais... Curitiba: FUPEF, 1992. p. 1-7.

KLEIN, R.M. 1979/80 – **Ecologia da flora e vegetação do vale do itajaí.** SELLOWIA 31/32: 389 p.

LIMA, W. P. **A função hidrológica da mata ciliar.** In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas. Anais. . . Campinas: Fundação Cargil, 1989. p. 25-42.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares.** Viçosa: Aprenda fácil, 2001. 143 p.

MATTEI, V. L. **Preparo de solo e uso de protetor físico, na implantação de Cedrela fissilis V. e Pinus taeda L. , por sementeira direta.** Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v. 1, n. 3, p. 127-132, set./dez. 1995.

McDONNELL, M. J.; STILES, E. W. **The structural complexity of old field vegetation and recruitment of bird-dispersed plant species.** *Oecologia*, New York, v. 56, n. 1, p. 109-116, 1983.

MELO, V. A. **Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento, no Estado de Minas Gerais.** Viçosa, MG: UFV, 1997.

PINTO, L. V. A. **Caracterização física da sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG, e propostas de recuperação de suas nascentes.** 2003. 165p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

PIJL, L. V. **Principles of dispersal in higher plants.** 2. ed. New York: Springer, 1972. 161p.

RODRIGUES, R. R.; SHEPERD, G. J. **Fatores condicionantes da vegetação ciliar.** In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. de. *Matas ciliares: conservação e restauração.* São Paulo: EDUSP, 2000. p. 101-107.

ROLLET, B. **La regeneración natural en bosque denso siempreverde de llanura de la Guayana Venezolana.** Guayana Venezolana: Centro de Documentación y Publicaciones del IFLAIC, 1969. p. 39-73. (IFLAIC, 124).

SALVADOR, J. L. G. **Considerações sobre matas ciliares e a implantação de reflorestamentos mistos nas margens de rios e reservatórios.** São Paulo: CESP, 1987.

SANTA CATARINA, 1997. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. **Bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina: diagnóstico geral.** Florianópolis, SEDUMA, 163 p.

SANTARELLI, E.G. **Produção de mudas de espécies nativas para florestas ciliares.** In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). *Matas ciliares: conservação e recuperação.* São Paulo: EDUSP; FAPESP, 2000. p.313-317.



SIMPSON, R. L.; LECK, M.A.; PARKER, V.T. Seed banks: **General concepts and methodological issues**. In: LECK, M. A.; PARKER, V.T.; SIMPSON, R. L. Ecology of soil seed banks. 1989.

SIQUEIRA, L. P. de. **Monitoramento de áreas restauradas no interior do estado de São Paulo, Brasil**. 2002. 116 p. (Dissertação – mestrado em conservação de ecossistemas florestais) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

SORREANO, M.C.M. **Avaliação de aspectos da dinâmica de florestas restauradas, com diferentes idades**. 2002. 145 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

TOUMEY, J. M.; KORSTIAN, C. F. **Natural versus artificial regeneration**. In: **Seeding and planting in the practice of forestry**. New York: J. Wiley, 1967. pt. 2, cap. 6, p. 80-93.

UHL, C.; BUSCHBACHER, R. SERRÃO, E. A. S. **Abandoned pastures in eastern amazonia: 1 – patterns of plants succession**. Journal of ecology, Oxford, v. 76, n. 3, p. 663-681, Sept. 1988.

VAN DEN BERG, E.; OLIVEIRA FILHO, A. T. **Composição florística e fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas**. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 231-253, jul./set. 2000.

VILELA, E.A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; GAVILANES, M. L.; CARVALHO, D. A. **Espécies de matas ciliares com potencial para estudos de revegetação no Alto Rio Grande, Sul de Minas**. Revista Árvore, Viçosa, V. 17, n. 2, p. 117-128, maio/ago. 1993.

VILELA, D.F.; **Estratégias para a recuperação da vegetação no entorno de nascentes**. 2006. 65 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Universidade Federal de Lavras, MG.

VOLPATO, M. M. L. **Regeneração natural em uma floresta secundária no domínio de Mata Atlântica: uma análise fitossociológica**. 1994. 123 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

WERNECK, M. de S.; PEDRALLI, G.; KOENIG, R.; GISEKE, L. F. **Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecídua na estação ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG.** Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 97-106, mar. 2000.