

Regeneração de Mata Ciliar em Reservatórios e/ou Rios

S. M. Alberti, LACTEC; R. T. Kishi, LACTEC; L.B. X. da Silva, LACTEC; J. Pedrozo, COPEL; E. Esmanhoto, LACTEC; M. Fogagnoli, CLFSC; R. Biazon, CLFSC e H. F. Júnior, CLFSC

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido em parceria com a Companhia Luz e Força Santa Cruz, com o objetivo de indicar técnicas de restauração ecológica de matas ciliares.

Foram utilizados como modelos os reservatórios das Usina Hidrelétrica Paranapanema, Município de Piraju, Usina Hidrelétrica de Boa Vista, Município de Sarutaiá e a Usina Hidrelétrica de Rio Novo, no Município de Avaré, estado de São Paulo. Foram implantadas três glebas de estudos, em cada reservatório, visando identificar a melhor metodologia, se através da interferência do homem ou se pelo simples abandono do solo. As glebas estão em fase de monitoramento e será, a cada quadrimestre medida a taxa de crescimento das espécies plantadas. Os resultados permitem avaliar de forma preliminar a eficácia de um ou outro sistema de plantio. Entretanto só poderá ser, efetivamente, concluído após 5 anos, quando as espécies plantadas atingirem tamanhos adequados para sobreviver sem os cuidados do homem.

PALAVRAS-CHAVE

Mata ciliar, restauração ecológica, proteção ambiental, educação ambiental.

I. INTRODUÇÃO

O modelo de desenvolvimento ocidental, baseado fundamentalmente na exploração dos recursos naturais tem originado muitas críticas nos diversos setores da sociedade. Entretanto, a busca da compatibilização do desenvolvimento tecnológico aliado à necessidade de preservação ambiental, deve-se muito mais à constatação do desequilíbrio ecológico, observado em sinais visíveis de degradação, do que propriamente de uma preocupação do homem com a utilização racional e planejada dos recursos naturais.

O setor elétrico, a quem cabe parcela significativa das alterações ambientais provocadas no país, especialmente pelas grandes barragens, tem consciência da necessidade da adequada exploração dos recursos hídricos aliada a seus empreendimentos [1, 6, 7, 8, 9].

As exigências legais pertinentes ao aproveitamento dos recursos naturais renováveis e os próprios agentes

financiadores dos empreendimentos, vêm reforçar e institucionalizar a necessidade do estabelecimento de uma política ambiental para o setor elétrico, traduzida em análise criteriosa da verdadeira relação custo-benefício da obra, através da participação em programas de interesse da comunidade e programa de mitigação de impactos [3].

O presente trabalho aborda a recuperação de áreas degradadas por construção de barragens, para a construção reservatórios, e procura estabelecer a ordenação de pontos básicos a serem considerados no planejamento executivo e na metodologia a ser adotada para a recuperação. A recuperação de áreas degradadas tem como principais objetivos:

- A integração das áreas à paisagem dominante na região;
- O controle de processos erosivos;
- A recuperação da flora, através de técnicas de restauração ecológica (práticas agrosilviculturais) de matas ciliares;
- A conservação, proteção e sustento da fauna silvestre regional;
- A utilização e preservação futura, em consonância com as necessidades da comunidade envolvida.

A utilização de espécies nativas, para a reconstituição racional de áreas sem vegetação, ou mesmo degradadas, é uma realidade [2, 10]. Contudo é importante que esta recuperação seja orientada, considerando a conceituação de floresta tropical, quanto a sua estrutura e funcionamento, como a mesma se auto-reproduz ou se renova, e os fatores que mantêm o equilíbrio desse sistema.

Ao se considerar a sucessão secundária como modelo para a implantação de uma floresta, a mais equilibrada possível, concluiu-se que mais de uma espécie deverá ser utilizada e que diferentes grupos de espécies deverão ser combinados. Estes aspectos definem quais espécies (de preferência espécies locais) devem ser plantadas e quais as combinações entre elas, a fim de que se obtenha um recobrimento rápido e com baixos custos de manutenção.

Do ponto de vista executivo, o reflorestamento deverá ter uma composição específica variada, podendo se auto-renovar naturalmente. Dentro dessa abordagem, é importante que se considere a implantação de atividades que propiciem a manutenção dos trabalhos de recuperação. Assim sendo, des-

S. M. Alberti – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – LACTEC; - e-mail: sandra@lactec.org.br; M. Fogagnoli - CLFSC – Companhia de Luz e Força Santa Cruz, e-mail: mfogagnoli@santacruz.srv.br

taca-se o programa de educação ambiental como o de importância fundamental para a manutenção e conservação das áreas como consequência da formação de reservatórios, se o enfoque de análise ficar restrito aos impactos sobre os diversos ecossistemas terrestres, verifica-se no mínimo:

- Submersão de formações vegetais, com diferenciados graus de importância, nas tipologias de várzeas, campos e matas;
- Possibilidades de extinção locais de espécies vegetais, animais e habitats;
- Alterações muito significativas nas paisagens e ecossistemas regionais predominantes.

Do ponto de vista operacional, a ausência de mata ciliar nos reservatórios, favorece a redução do volume útil, pelo assoreamento causado por processos erosivos (transporte de sedimentos via terrenos marginais), e por processos internos (solapamento das margens, intemperismo por ondas, transporte de sedimentos por tributários e outros), levando ao desgaste dos equipamentos de geração, causada pela abrasão por sólidos em suspensão.

Somadas a aquelas justificativas, a legislação ambiental vigente estabelece a obrigatoriedade de medidas mitigadoras dos impactos dos empreendimentos hidrelétricos sobre as formações vegetais e solos.

Inúmeros estudos técnicos têm sido desenvolvidos sobre o assunto, mas poucos têm voltado sua atenção no comparativo das ações mitigadoras através de técnicas humanas, em relação às de *espontânea* capacidade de *regeneração natural*, após o efetivo *abandono do uso do solo*, aspectos estes, componentes do presente estudo.

II. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o caso dos reservatórios das usinas hidrelétricas da CLFSC, situadas em Piraju (SP), Sarutaiá (SP) e Avaré (SP), que apresentam entornos ou trechos que sofrem poucas oscilações durante o ano, foram definidas duas faixas (50 metros cada uma). Cada uma das faixas foi composta de 8 (oito) parcelas (tratamentos) delimitada a pesquisa “em blocos ao acaso”, paralelas ao reservatório, com aproximadamente 200 metros cada uma, para a implantação de 8 (oito) tratamentos com 2 (duas) repetições. Foram respeitadas as faixas de florestas em recuperação. A figura 1 exemplifica o experimento.

A. Locais de Instalação

Foram instalados 03 (três) experimentos similares, salvo adequações ao relevo, vegetação e distanciamentos do nível do reservatório, peculiares a cada local escolhido, classificado por município:

- UHE Boa Vista, Sarutaiá – instalação em 04/2002
- UHE Rio Novo, Avaré – instalação em 06/2002
- UHE Paranapanema, Piraju – instalação em 07/2002

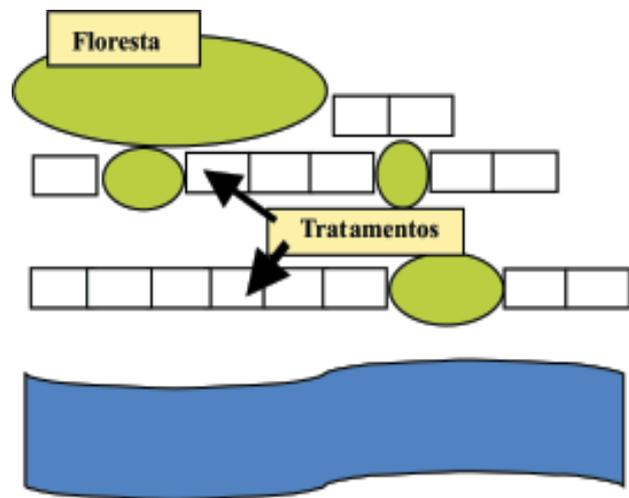


FIGURA 1 - Esquema de Blocos ao Acaso

B. Fator Limitante

Diante do fato de na maior parte do entorno do reservatório ocorrer maciçamente o cultivo da *Brachyaria* sp., gramínea utilizada para pasto, altamente agressiva e inibidora da regeneração natural (tratamento âncora do projeto) é que se definiram os tratamentos também mecanizados, embora ambientalmente desaconselhados na prática.

C. Tratamentos

Em cada bloco (faixa) os tratamentos foram diferenciados por intensidade de plantio e preparo do terreno, conforme segue:

- T1 - com intensidade de plantio zero, apenas aração e gradeação leve e observação da regeneração natural;
- T2 - com aração e gradeação leve e plantio 2,0 m X 1,5 m, 333 mudas por 1.000 m² (pioneiras e secundárias);
- T3 - com aração e gradeação leve e plantio 2,0 m X 3,0 m, 166 mudas por 1.000 m² (pioneiras e secundárias);
- T4 - com aração e gradeação leve e plantio 3,0 m X 3,0 m, 111 mudas de espécies pioneiras e secundárias e mais 55 clímax na mesma parcela, ou seja, plantio susseccional completo;
- T5 - sem nenhuma intervenção, parcela de 1.000 m² em estágio inicial de regeneração (campo);
- T6 - sem mecanização (apenas coveamento) e plantio 2,0 m X 1,5 m, 333 mudas por 1.000 m²; (pioneiras e secundárias);
- T7 - sem mecanização (apenas coveamento) e plantio 2,0 m X 3,0 m, 166 mudas por 1.000 m² (pioneiras e secundárias);
- T8 - sem mecanização (apenas coveamento) e plantio 3,0 m X 3,0 m, 111 mudas de espécies pioneiras e secundárias e mais 55 clímax na mesma parcela, ou seja, plantio susseccional completo;

D. Seleção de espécies

Foi utilizado o critério “fitossociológico”, tentando reproduzir qualitativamente a vegetação local. Para este estudo foi aplicado o sistema fundamentado na “su-

cessão florestal”, que vem obtendo maior êxito prático, pois favorece o rápido **recobrimento do solo** e garante a auto renovação das florestas. As espécies que foram utilizadas para a pesquisa, levando-se em consideração a região bioclimática e por estágio de sucessão, foram obtidas de viveiros já desenvolvidos na região, com confiabilidade e garantia de qualidade da produção. Essas espécies são:

ESPÉCIES PIONEIRAS – Crescimento rápido, produção precoce de sementes, rusticidade e boa regeneração.

Embaúba (*Cecropia sp*); Urucum (*Bixa orellana*); Imbirucú (*Pseudobombax grandiflorum*); Leiteiro (*Peschiera fuchsaeifolia*); Marinheiro (*Guarea guidonea*); Aroeira (*Schinus terebenthifolius*); Eretrina (*Erythrina crista-gali* e *Erythrina falcata*); Angico Rajado (*Pithecolobium incuriale*).

ESPÉCIES SECUNDÁRIAS – Crescimento moderado.

Guapuruvú (*Schizolobium paraybae*); Ipê Amarelo (*Tabebuia chrysostricha*); Açoita Cavallo (*Luehea divaricata*); Cerejeira (*Eugenia involucrata*); Pitanga (*Eugenia uniflora*); Ipê Branco (*Tabebuia roseo-alba*).

ESPÉCIES CLIMAX – Crescimento lento e longevidade.

Óleo de copaíba (*Copaifera langsdorffii*); Peroba (*Aspidosperma polyneuron*); Cedro (*Cedrela fissilis*), Caroba (*Jacaranda puberula*).

E. Aspectos gerais

Foi realizado o cercamento de todos os experimentos para evitar vandalismo, invasão de gado, etc. Nos tratamentos com plantio, covas de igual padrão, foi aplicado fertilizante de base NPK de mesma quantidade, com a implantação prevista para o quarto mês após o início do projeto. Serão comparados os custos referentes aos insumos (mudas, mão de obra, adubo, ferramental, etc.) nos diferentes tipos de intervenção ao solo por de tratamentos nos blocos. Os tratamentos culturais durante o projeto de pesquisa contemplam o replantio, se necessário, até noventa dias após a implantação. E durante o primeiro ano, coroamento e roçada onde houve mecanização e, apenas coroamento, onde houve apenas coveamento. Será também realizado o permanente combate às formigas.

A primeira medição para a verificação do desenvolvimento das espécies plantadas, altura, diâmetro e mortalidade será realizada 180 (cento e oitenta) dias após o implantação. Nesta oportunidade será elaborado o primeiro relatório estatístico de desenvolvimento das espécies conforme os diversos tratamentos realizados. A segunda medição será realizada um semestre após (360 dias), e a terceira e a quarta medição ao final dos semestres subsequentes. A partir de então não se pretende realizar mais roçadas e coroamentos periódicos nos tratamentos que sofreram plantios. Do final do quinto semestre até o final do oitavo, as medições serão realizadas para as árvores plantadas e para as oriundas da regeneração natural

(estas pela média de altura e diâmetro e identificação das principais espécies). Ao final pretende-se comparar a massa florestal oriunda da regeneração natural X regeneração natural + ações humanas / diversas intensidades de plantio, e seus custos, longevidade, e praticidade decorrentes para aplicação em reservatórios. Foram realizadas regas nos plantios e irrigações semanais durante 1 mês após a implantação.

F. Análise de solo

As análises de solo foram realizadas com o objetivo de caracterizar, caso houvesse, diferenças e peculiaridades de cada uma das glebas escolhidas. Foi Também de verificar a produtividade do solo, isto é, a concentração de nutrientes necessários ou se haveria necessidade de adubação adicional. O pH para verificar a necessidade, ou não, de calagem. E a concentração de alumínio disponível, pois esse elemento, quando em excesso, é bastante tóxico para as plantas. As três glebas escolhidas para a implantação do projeto encontram-se muito próximas e pertencem ao mesmo tipo de solo. Não se verificou a presença de diferentes horizontes, assim a metodologia de coleta utilizada foi, através do trado, extrair amostras em, aproximadamente, 30 cm de profundidade. A tabela 1 apresenta os resultados.

**TABELA 1
RESULTADOS DAS ANÁLISES DE SOLO**

ANÁLISES	UHE Boa Vista Sarutaiaí – SP	UHE Rio Novo Avaré - SP
Matéria Orgânica – g/dm ³	18	27
Tampão SMP	6,2	6,3
pH	4,9	5,0
Fósforo – g/dm ³	2,0	6,0
Potássio – mmol/dm ³	1,1	2,7
Cálcio – mmol/dm ³	22,0	19,9
Magnésio – mmol/dm ³	5,9	10,2
Sódio – mmol/m ³	0,1	
Alumínio – mmol/dm ³	1,0	<1,0
Hidrogênio – mmol/dm ³	33,9	32,0
Hidrogênio + Alumínio – mmol/dm ³	35,0	33,0
Soma de Bases – mmol/dm ³	29,0	32,8
Capacidade de troca iônica – mmol/dm ³	63,9	65,3
Saturação de bases – %	45,0	50,0
Enxofre – mg/dm ³	3,0	Nd
Boro – mg/dm ³	0,71	Nd
Cobre – mg/dm ³	0,6	Nd
Ferro – mg/dm ³	21	Nd
Manganês – mg/dm ³	52,0	Nd
Zinco – mg/dm ³	1,1	Nd
% de Potássio na C.T.C. – %	1,7	4,1
% de Cálcio na C.T.C. – %	34,3	30,5
% de Magnésio na C.T.C. – %	9,2	15,6
% de Alumínio na C.T.C. – %	1,6	0,8
% de Sódio na C.T.C. – %	0,2	Nd
% de Hidrogênio na C.T.C. – %	53,0	49,0
Relação Ca/Mg	3,7	2,0
Relação Ca/K	20,5	7,5
Relação Mg/K	5,5	3,8

G. Implantação na UHE Boa Vista – Sarutaiá

Usina Hidrelétrica Boa Vista, localizada no rio Paraná, tem potência instalada de 0,8 MW. O reservatório tem um volume de 12 mil m³ e ocupa uma área de 0,11 km². A figura 2, abaixo demonstra a implantação da gleba de estudos na UHE Boa Vista, Município de Sarutaiá, SP.



FIGURA 2 - Experimento implantado – Sarutaiá Implantação na UHE Rio Novo – Avaré

Usina Hidrelétrica Boa Vista, localizada no rio Novo, tem potência instalada de 1,28 MW. O reservatório tem um volume de 112 mil m³ e ocupa uma extensão de 0,11 km².

A figura 3, abaixo demonstra a região onde se encontra a gleba da UHE Rio Novo, Município de Avaré, SP.



FIGURA 3 - Gleba da UHE Rio Novo, Município de Avaré.

H. Implantação na UHE Paranapanema – Piraju

Usina Hidrelétrica Paranapanema, localizada no rio Paranapanema, tem potência instalada de 8,0 MW. O reservatório tem um volume de 2,998x10⁶ m³ e ocupa uma extensão de 1,494 km².

A figura 4, abaixo demonstra uma pequena parcela da região onde se encontra a UHE Paranapanema, Município de Piraju, SP.



FIGURA 4 - Gleba da UHE Paranapanema, Piraju, SP.



FIGURA 5 - Gleba da UHE Paranapanema, após o plantio – Piraju

I. Educação Ambiental

A região sob estudo abriga as mais antigas geradoras hidrelétricas do Brasil. A de Piraju, por exemplo, foi construída na época áurea do café para atender os grandes senhores e produtores dessa riqueza que trazia o enriquecimento para a região e para o Estado de São Paulo.

Com o tempo o café foi sendo substituído pela agricultura diversificada, criação de gado, pecuária de forma geral, e hoje Avaré, por exemplo é, reconhecidamente, um centro produtor de derivados lácteos.

Com toda essa história é natural que o ecossistema local apresente-se significativamente alterado pela ação antrópica de muitos anos.

O reservatório de Avaré que alimenta a Usina Hidrelétrica Rio Novo, tem um volume de 1,244x10⁶ m³ e alga uma área de 1,224 km², é considerado um reservatório à fio d'água.

O reservatório de Sarutaiá que alimenta a Usina Hidrelétrica Boa Vista, tem um volume de 112 mil m³ e alga uma área 0,11 km², é considerado um reservatório à fio d'água.

O reservatório de Piraju, o mais urbano deles, alimenta a Usina Hidrelétrica Paranapanema, tem um volume de 2,998x10⁶ m³ e alga uma área de 1,494 km² é, também, considerado um reservatório à fio d'água.

Toda a área sob estudo, Sarutaiá, Avaré e Piraju, pertence a particulares (fazendas de criação de gado) e têm, em geral sido utilizadas para pastagem. Com esse objetivo praticamente, em sua totalidade, as áreas de proximidade dos reservatórios foram cultivadas com a *Brachyaria* sp, gramínea altamente competitiva e inibidora à regeneração natural.

As figuras 6 a 7 apresentam uma visão da áreas sob estudo e das alterações identificadas. Não há, salvo alguns trechos, a presença de estreita faixa de vegetação e há que se incluir a extração de areia, o lazer e o despejo de esgoto doméstico. Dos três reservatórios, o situado no rio Paranapanema é o mais afetado pelas ações antrópicas, conseqüência da urbanização de entorno.



FIGURA 6 - Área de lazer no reservatório da UHE Paranapanema, Piraju



FIGURA 7 - Presença de macrófitas no reservatório da UHE Paranapanema.

III. CONCLUSÃO

Embora originalmente estivesse prevista a instalação de uma área de pesquisa, na prática foram implementadas 03 áreas, em 3 municípios abrangidos na região por empreendimentos hidrelétricos da CFLSC.

Dois delineamentos foram instalados próximos às margens de reservatórios e um próximo a um rio, todos dentro de suas faixas ciliares.

Tais dispersões em termos de áreas físicas, deverão entretanto propiciar benefícios quando da interação das análises comparativas dos dados futuramente.

O elemento comum a todos aqueles ensaios, além de delineamentos e espécies serem idênticos, é a presença da *Brachyaria sp.*

A. Delineamento básico – Lay-out

Foram implementados os experimentos com iguais condições de tamanhos de parcelas, com iguais condições de espaçamentos por tratamentos de iguais intensidades de mudas, iguais coveamentos e adubação, bem como de condições de irrigação durante os plantios e regas posteriores, além dos tratamentos culturais, combate a formigas e outros.

O anexo 2 ilustra o Lay-out básico, o qual sofreu apenas adequações quanto às questões físicas associadas à topografia e/ou presença de vegetação arbórea, sem todavia

influir nas intensidades de plantio e espécies definidas para cada tratamento.

Os tratamentos foram dispostos por sorteio aleatório e posteriormente numerados na ordem ilustrada, considerando como básico o tipo de tratamento do solo. Com ou sem mecanização leve, mas com presença de *Brachyaria* em todas as situações.

B. Quantificações

Dentre aquelas espécies especificadas anteriormente e nas condições de espaçamento e intensidades definidas, os resultados iniciais desta etapa de implantação foram:

Plantadas – 2.440 mudas por experimento

7.320 mudas no total (03 experimentos)

Mortalidade – ocorrência de 8% de mortalidade média nos 03 delineamentos, o que é baixo considerando a ausência de chuvas.

Como os experimentos receberam replantios até os 90 dias posteriores à cada implantação, a dendrometria de acompanhamento, terá como base este momento.

Ataques de lebres ocorreram para a Embaúba e a Eretrina, causando rebrota das mesmas e mortalidade de algumas mudas.

C. Medições iniciais

Diante do fato de que os experimentos tiveram suas instalações defasadas em 5 (cinco) meses e ocorreram em plena época de estiagem e de que, até o momento da primeira vistoria, o mais antigo tinha 90 dias de implantação (Sarutaiaí) e os demais 60 e 30 dias, não ocorreu a alteração no crescimento em altura para nenhuma das espécies. Portanto, definindo-se como data base Julho/2002, as alturas iniciais por espécie para todos os experimentos, a tabela 2 apresenta esses valores.

TABELA 2

ALTURA DAS ESPÉCIES NA PRIMEIRA MEDIÇÃO DE MANUTENÇÃO

Pioneira	Altura (m)	Secundária	Altura (m)	Clímax	Altura (m)
Urucum	0,50	Ipê amarelo	0,35	Caroba	0,25
Angico	0,15	Ipê branco	0,40	Copaíba	0,10
Marinheiro	0,15	Guapuruvú	1,00	Peroba	0,30
Leiteiro	0,15	Açoita cavalo	0,45	Cedro	0,75
Aroeira	0,60	Cereja	0,20		
Imbirucú	0,80	Pitanga	0,30		
Eretrina	0,35				
Embaúba	0,35				

Se as implantações dos experimentos tivessem ocorrido entre outubro e novembro de 2001 como projetado e com chuvas abundantes, é possível que algumas espécies dentro o grupo de pioneiras e secundárias, tivessem apresentado algum crescimento inicial significativo em relação às demais. Todavia tal ocorrência só poderá ser averiguada após o novo período de chuvas e não com

prometerá as avaliações futuras. Originariamente o delineamento e principal objetivo da pesquisa proposta (1999 – 2000) à ANEEL tinha sua base em situação de áreas de matas ciliares com presença de capões relictos entremeados por agricultura e outras ocupações que não cultura de pastos. A tentativa seria tentar demonstrar a lógica de que a regeneração natural (expontânea), mesmo que morosa, suplantaria em qualidade e massa verde aos plantios realizados pela técnica humana. E sem despendendo grandes recursos financeiros, a não ser para a fiscalização do efetivo abandono do uso do solo e eventualmente para formação de bosques dispersores de sementes, quando naturalmente não houvessem no local ou ainda, para o enriquecimento com espécies locais, quando fosse o caso. Na prática, a proposta de pesquisa, foi abraçada por um grupo empresarial (CFLSC), cujos empreendimentos hidrelétricos tem seus reservatórios localizados em áreas de pecuária cultivadas com a *Brachyaria* sp, gramínea altamente competitiva e inibidora à regeneração natural.

Portanto, a tendência futura, é de que fique bastante prejudicada a “hipótese âncora” (regeneração natural) desta pesquisa, quando das análises finais da mesma, ou que, mesmo nas avaliações semestrais/anuais já ocorram percepções estatísticas significativas favoráveis às outras alternativas, antes mesmo das conclusões finais. Diante do fato de que as negociações com os proprietários lindeiros aos reservatórios, demandaram o triplo do tempo previsto no cronograma, as implantações das pesquisas que deveriam estar concluídas em novembro/2001, só foram iniciadas e concluídas entre abril (Sarutaiá, junho (Avaré) e junho (Piraju), ou seja, perdeu-se a melhor oportunidade de plantios que deveriam ocorrer nos meses chuvosos (outubro a janeiro). Além do prejuízo técnico, das implantações forçosamente terem ocorrido nos meses de estiagem prolongada, embora com todo o cuidado de regas durante os plantios e nos 30 dias posteriores, somado ao aguardo das chuvas ocasionais antecedentes aos plantios, realizados na época de outono/inverno, que mantém estacionado o crescimento das mudas. Portanto, a primeira avaliação dendrométrica em junho/2002, tiveram seus dados de altura considerados iguais as médias por espécie quando dos plantios. Na prática as avaliações semestrais ocorrerão doravante, nos meses de dezembro e junho anualmente e as significâncias de crescimento começarão a ser denotados.

D. Espécies Clímax

Em que pese a literatura técnica, embasadas em ensaios de pesquisadores renomados na matéria, indicaram o plantio em sistema de quincênio, para as espécies clímax, intercalando-as nos plantios iniciais sob a som-

bra das espécies pioneiras e secundárias, a opção escolhida nesta pesquisa, está baseada em ensaios da COPEL – Cia. Paranaense de Energia - que tiveram amplo sucesso na prática, ou seja, para evitar custos adicionais ou mesmo na prática a não realização futura dos plantios das espécies clímax alguns anos após a instalação inicial, realizou-se nos tratamentos específicos, plantio de todos os grupos sucessionais ao mesmo tempo, conforme figura 8. Esta discrepância entre a teoria científica e os aspectos de praticidade, talvez com alguma perda, pouco significativa, no preciosismo técnico dos resultados, mas seguramente menos onerosa, em se tratando de grandes áreas a serem revegetalizadas, podem ser demonstrada na ilustração a seguir:



FIGURA 8 - Espécies Clímax em conjunto com secundárias e pioneiras

Experimentos instalados na UHE Foz do Chopim, em 1979, consistidos de espécies de todos os grupos sucessionais, plantadas no mesmo momento, demonstram espécie clímax, como o Jatobá (em primeiro plano) aos 23 anos, com + ou – 45cm de diâmetro (incomum para a espécie), tendo ao fundo e à direita uma espécie pioneira, como o Monjoleiro, com + ou - 60 cm de diâmetro. O mesmo ocorrendo para a Imbuia e outras espécies clímax em outros experimentos da empresa. Até que ponto é significativa tal discrepância entre a teoria e a prática?

Vários pontos de não conformidade ambiental foram identificados e que necessitam de um trabalho de conscientização da população lindeira, tais como:

- sistemas de esgoto com ligação direta nos reservatórios;
- presença de macrófitas, exigindo, por parte da companhia geradora, limpeza constante;
- mineração de areia;
- falta de mata ciliar;
- uso da área do reservatório menor que o permitido por lei.

Em função dessas constatações é aconselhável a implantação de um programa de conscientização da população lindeira. Essa conscientização pode ser feita através de palestras nas escolas, igrejas, clubes, IBAMA, clubes e vários outros locais que tenham interesse pelo meio ambiente.

O importante é esclarecer a população quanto a importância da mata ciliar para a preservação do solo, qualidade da água e a manutenção da vida aquática.

IV. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Companhia Luz e Força Santa Cruz, ao Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – LACTEC; à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, pelo apoio recebido, confiança depositada, liberação de recursos financeiros e disponibilização da infra-estrutura, para a realização e finalização deste projeto de pesquisa; e a todos aqueles profissionais que, de forma direta e indireta, colaboraram para a conclusão deste trabalho.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] S. A. Botelho, A. C. Davide, N. S. Prado, e E. M. B. Fonseca, “Implantação de Mata Ciliar, Departamento de Programas e Ações Ambientais”, Companhia Energética de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, jul. 1995.
- [2] M. S. M. Crestana, D. V. Toledo Filho, e J. B. Campos, “Florestas – Sistemas de Recuperação com Essências Nativas”, Governo do Estado de São Paulo / Secretaria da Agricultura e Abastecimento / Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, Campinas, SP, 1993.
- [3] Eletrobrás, “Diretrizes do Setor Elétrico para Proteção e Melhoria do Meio Ambiente – Plano Diretor para Proteção e Melhoria do Meio Ambiente nas Obras e Serviços do Setor Elétrico”, Rio de Janeiro, RJ, 5-1 e 5-7, nov. 1986.
- [4] Eletrobrás, “Manual de Estudos de Efeitos Ambientais dos sistemas Elétricos”, Rio de Janeiro, RJ, 1 – 91, jun. 1986.
- [5] P. Y. Kageyama, “Recomposição da Vegetação com Espécies Arbóreas Nativas em Reservatórios de Usinas Hidrelétricas da CESP”, Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, São Paulo, SP, out. 1992.
- [6] L. B. X. Silva, “Parcelas Permanentes e Análises Comparativas de Espécies Nativas e Exóticas no Sudoeste do Paraná”, Companhia Paranaense de Energia - COPEL / Superintendência de Gerência da Manutenção - SGM, *PREMIADO* - Fundação Cultural de Curitiba, Simpósio Nacional de Meio Ambiente, Curitiba, PR, 1978;
- [7] L. B. X. Silva, “Reconstituição de Mata Ciliar – US Mourão – COPEL PR”, *PREMIADO* – Prêmio Nacional de Ecologia – Prêmio Expressão – Revista Expressão, 1992;
- [8] L. B. X. Silva, “Reabilitação de Áreas Degradadas no Entorno das Obras para Derivação do Jordão”, Companhia Paranaense de Energia – COPEL, Superintendência de Gerência da Manutenção - SGM, Curitiba, PR, 1996.
- [9] L. B. X. Silva, “Avaliação Comparativa do Desenvolvimento de 26 Espécies Florestais no SW do Paraná”, Companhia Paranaense de Energia – COPEL, Superintendência de Gerência da Manutenção – SGM, Curitiba, PR, 1996.
- [10] A. E. P. Toledo, C. J. Cervenka, e J. C. Gonçalves, “Recuperação de Áreas Degradadas”, Companhia Energética de São Paulo - CESP, São Paulo, SP, 1990.