

# RECUPERAÇÃO DE ÁREA DESMATADA DE NASCENTE E MATA CILIAR, EM MICROBACIA HIDROGRÁFICA OCUPADA COM ATIVIDADE PECUÁRIA, NA REGIÃO DE SÃO CARLOS-SP: DIFICULDADES E SUGESTÕES<sup>1</sup>

Odo PRIMAVERESI<sup>2</sup>, Artur Chinelato de CAMARGO<sup>3</sup>,  
Ana Cândida Pacheco de Aguirre PRIMAVERESI<sup>2</sup>

**RESUMO** - Neste trabalho são apresentados os resultados e as observações sobre dificuldades e sugestões para tornar mais eficazes os trabalhos de recuperação da vegetação arbórea de nascentes e margem de cursos de água. As operações ocorreram na nascente Oeste e em trecho da margem Leste do braço Leste do Ribeirão Canchim, entre as cotas altimétricas de 840 e 850 mnm. A bacia hidrográfica do Ribeirão Canchim, localizado no município de São Carlos, SP, é ocupada por agroecossistemas pastoris extensivos e intensivos. É desejável a redução de gastos com roçadas e capinas dos coroaamentos, realizadas para evitar o abafamento das mudas por gramíneas, para não ampliar demasiadamente os gastos iniciais com cercas e instalação de bebedouros. As recomendações são: utilizar espécies adequadas ao ambiente, com características semelhantes de poder de germinação das sementes e de desenvolvimento com copa grande; preparar as mudas em sacos plásticos com 0,50-0,60 m de altura e transplantá-las com aproximadamente 1,00 m de altura; utilizar espaçamento de 2,00 x 3,00 m entre mudas e ruas ou mais denso; estimular o desenvolvimento das mudas com o emprego de adubos orgânicos ou fertilizantes minerais, quando em solo com baixa fertilidade.

**Palavras-chave:** recuperação vegetação, mata ciliar, nascentes, espécies nativas.

**ABSTRACT** - This paper describes results and observations related to difficulties, and solutions to replace the riparian vegetation more efficiently. The activities occurred around the western well and the east side of the eastern branch of the Canchim's creek, between 840 and 850 m altitude. The Canchim's watershed, in São Carlos county, São Paulo State, Brazil, supports intensive dairy and extensive beef cattle production agroecosystems. It is desirable to reduce grass cutting and site cleaning around the young trees, to avoid increase in initial costs with the establishment of fences and watering troughs. The recommendations for this goal are: to select species, adequate for the environment, but with similar seed germination grade, growth rate and big crown; to prepare the seedlings in 0,50-0,60 m height plastic bags, and transplant 1,00 m tall plants to the field; to use a spacing of 2,00 x 3,00 m between plants and rows or less; to use manure or mineral fertilizer in soils with low fertility to stimulate tree development.

**Key words:** restoring vegetation, riparian forest, wells, native species.

## INTRODUÇÃO

Cresce a preocupação pela recuperação, conservação ou preservação de recursos naturais, especialmente com respeito ao desenvolvimento de indicadores, técnicas de diagnóstico e práticas de execução. Isso porque tem-se verificado (Liebmann, 1976) que as usas de desaparecimento de muitas civilizações antigas foi a incapacidade de atender as populações urbanas com água, devido à destruição das matas e do ciclo

hidrológico adequado, à redução na oferta de alimentos, devido à destruição dos solos agrícolas próximos, além da ausência de saneamento básico adequado. O problema do abastecimento adequado de água é ressaltado (Falkenmark, 1992), estando atualmente a comunidade científica reconhecendo e discutindo a necessidade urgente de agilizar o Código Florestal, com vistas a reconstruir a estrutura básica para restabelecer ou garantir os processos do ciclo hidrológico necessários à produção de água limpa e à manutenção de

uma vazão mais estável requerida pelas concentrações urbanas. Desta forma, acentua-se o interesse em restabelecer as faixas de mata ciliar, a proteção dos mananciais, os bosques, o manejo adequado de solo e da bacia de captação, para evitar ao máximo o escoamento superficial de água, com atenção especial para as áreas de pastagens degradadas.

É sugerido que este tipo de atividade de recuperação seja realizado em unidades geográficas ao nível de Microbacias Hidrográficas. No Estado de São Paulo, a coordenação atual do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas deseja concentrar seus esforços nesta direção, reunindo esforços com o Projeto Água Limpa da CODASP (Cia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo).

O Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste (CPPSE), orientando suas atividades para as bovinoculturas leiteira e de corte intensivas, utilizando como recurso principal as pastagens adubadas e rotacionadas, iniciou-se a execução de um projeto de pesquisa, vinculado ao Programa Qualidade Ambiental da EMBRAPA, para a caracterização dos recursos naturais da microbacia hidrográfica do Ribeirão Canchim, e o seu monitoramento, em especial para verificar qual o impacto que um sistema intensivo de produção de leite a pasto, localizado em sua cabeceira, pode provocar sobre o solo, a água e também o leite. Isto porque a pecuária intensiva se baseia em uma forragicultura e uma agricultura com elevado uso de insumos, bem como no aumento da lotação animal. Este sistema de produção está servindo atualmente como um modelo para pequenos produtores intensivos de leite. Nesta atividade estão sendo avaliadas características ambientais que poderão ser utilizadas como indicadores de Qualidade Ambiental, além de levantar problemas que mereçam ação corretiva estrutural e de manejo dos recursos naturais, com vistas a encontrar a sustentabilidade deste tipo de agroecossistema. Sob este enfoque de diagnóstico e correção, e devido à falta de proteção da nascente existente inicialmente neste sistema de produção, com acesso direto do gado à aguada, e a ausência de mata ciliar, especialmente a montante do Ribeirão Canchim onde se localizam as áreas com atividades agropecuárias mais intensas, foram iniciadas atividades de correção estrutural para recuperação de cobertura arbórea da nascente e de mata ciliar, e de acúmulo de experiência numa atividade que ainda carece de conhecimentos técnicos apropriados (Barbosa, 1993).

## MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos de recuperação de vegetação permanente em áreas estratégicas, foram realizados na Fazenda Canchim, com área de 2651 ha, no Município de São Carlos, SP, entre as coordenadas geográficas 21° 54' e 22° 00' latitude S e 47° 52' e 47° 48' longitude W, e que contem em quase sua totalidade a Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Canchim, com área de 1465 ha, dos quais 1110 ha são ocupados por pastagens e áreas de produção de forragem para silagem. O Ribeirão Canchim apresenta duas nascentes ao sul, uma protegida por mata mesófila semidecídua, e outra sem proteção, em área de pastagem, com acesso direto do gado a suas aguadas. Ocorre uma ausência de mata ciliar até o ponto onde os dois braços do Ribeirão confluem, em área aproximada de 29 ha, considerando uma faixa marginal de 30 m.

O braço Oeste do Ribeirão aflora em um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, A moderado, textura média (LVd), continuando seu leito até a junção em Terra Roxa Estruturada eutrófica, latossólica, A chernozêmico, textura argilosa (TRe). O braço Leste aflora em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, A moderado, textura argilosa (LVd), continuando seu leito por Latossolo Roxo distrófico, A moderado, textura argilosa (LRd) e Terra Roxa Estruturada eutrófica latossólica, A chernozêmico, textura argilosa (TRe) (EMBRAPA-CNPS, 1996). As características químicas das áreas trabalhadas aparecem na Tabela 1. As atividades concentraram-se na recuperação da proteção da nascente Oeste, cota altimétrica de 850 m, numa extensão de 500 m e faixa marginal de 50 m, incluindo uma represa, totalizando área de plantio de 5 ha, e a recuperação de mata ciliar, do braço Leste, na cota altimétrica de 840 m, numa extensão de 160 m e faixa marginal Leste de 50 m, em área já cercada, sobre Latossolo Roxo distrófico, ocupada por *Brachiaria decumbens*.

A área da nascente Oeste, ocupada por braquiária (*Brachiaria decumbens*), reboleras com capim elefante (*Pennisetum purpureum*), ao que parece na faixa de escoamento preferencial de água superficial, e com grama-batatais (*Paspalum notatum*), foi cercada, impedindo o acesso ao gado bovino, havendo necessidade de instalação de um reservatório tipo australiano em ponto mais elevado do sistema de produção de leite (cota altimétrica de 870 m), para onde é bombeada a água retirada da represa, e redistribuída para uma rede de bebedouro.

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no III SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS-SINRAD, realizado pela Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas-SOBRADE, de 18 a 24 de maio de 1997, em Ouro Preto-MG. <sup>2</sup> EMBRAPA-CPPSE, Caixa Postal 339, 13560-970 São Carlos-SP, Brasil. E-mail: (odo, anacan)@cppse.embrapa.br.

Tabela 1 - Características químicas das áreas antes do transplante das mudas, na camada de 0-0,20 m

Local	pH-	pH-	M.O.	P-res	K	Ca	Mg	H+Al	Al	CTC	V
	água	CaCl <sub>2</sub>	*	**	mmol. dm <sup>-3</sup>						%
LVd-oeste	5,9	4,9	17	3	0,8	13	2	21	1,0	37	43
LVd-leste	6,6	5,9	17	9	0,9	31	18	17	0,0	67	75
LRd-leste	6,2	5,2	18	11	1,0	32	11	33	0,2	77	57

\* g.dm<sup>-3</sup>, \*\* mg.dm<sup>-3</sup>.

Para facilitar o plano de plantio, foi decidido que a reposição de plantas contemplasse a mistura de espécies pioneiras, secundárias e clímax numa única operação, antecedendo que o desenvolvimento inicial lento das espécies clímax fosse acelerado à sombra das pioneiras desenvolvidas. A escolha das espécies arbóreas nativas foi baseada na presença mais freqüente em matas similares (Pagano & Leitão F<sup>o</sup>, 1987; Cesar & Leitão F<sup>o</sup>, 1990; Kotchetkoff-Henriques & Joly, 1994) e mata ciliar (Barbosa, 1993). O projeto original previa a utilização de 120 espécies nativas. Na prática foi possível obter sementes que produziram mudas de 67 espécies, de 27 famílias (Tabela 2), de forma escalonada, e com diferentes graus de poder germinativo, e precauções quanto à tratamentos específicos. Os cuidados que tiveram que ser tomados com algumas espécies foram: 1) semear com maior urgência: ucuuba-vermelha, alecrim, chal-chal, tamanqueira, jaracatiá, pau-de-violão, caroba-de-flor-verde, embira-de-sapo, figueira-do-brejo, ipês, cedro, cedro-do-brejo, aroeira-salsa, angico-vermelho, pinha-do-brejo, tingui-preto, amarelinho, figueira; 2) deixar em água até ferver, passando depois para água fria: saguaragi-vermelho, monjoleiro, bracinga, vinhático-do-campo; 3) deixar de molho em água por 24 h: copaíba; 4) macerar o fruto em cima do recipiente de plantio: figueira-do-brejo; 5) não manipular com mão nua devido a substâncias irritantes: tamanqueira; 6) cortar as asas: jacarandá-paulista; 7) escarificação com lixa: chuva-de-ouro, falso-barbatimão; 8) necessidade de sombra após emergência: carobão, cássia-rosa, falso-barbatimão, chuva-de-ouro, tingui-preto, amarelinho, brassaia, agulheiro. A maioria das espécies utilizadas apresentaram poder de germinação acima de 60%, sendo as exceções: 1) 50%: capororoca-do-cerrado, mandiocão; 2) 20%: capitão-do-campo, pau-de-angu, jacarandá-paulista; 3) 15%: taiúva; 4) 10%: pau-pólvora; 5) 1%: figueira-do-brejo. As espécies consideradas adequadas para lugares encharcados foram: aroeira-mansa, cedro-do-brejo, maria-mole, figueira, tachi, pinha-do-brejo, ipê-amarelo-do-brejo, pau-de-angú, pau-cigarra, capororoca-do-

brejo. As espécies foram semeadas, de acordo com disponibilidade de sementes, nos meses de fevereiro e março de 1993, sobre substrato em sacos plásticos pretos de 0,17 x 0,25 m, sob telados, com identificação dos lotes. As sementes foram cobertas com fina camada de substrato. Em função da característica das espécies foi realizado manejo de sombra e luz, a partir da germinação e durante o desenvolvimento inicial, deixando ou retirando as plantas do telado. As regas foram realizadas conforme necessidade determinada visualmente.

A mistura para preparar 1 m<sup>3</sup> do substrato utilizado no preenchimento dos saquinhos, foi de 2/3 de terra peneirada da camada superficial de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, mais 1/3 de esterco de gado bovino leiteiro curtido peneirado, mais 2,5 kg de superfosfato simples e 1,0 kg de calcário dolomítico.

O preparo das áreas de plantio, constou de uma roçada baixa, e da abertura das covas com broca tratorizada, com diâmetro de 0,25 m, até 0,50 m de profundidade, preenchidas com 15 litros de esterco de curral mais 320 g de superfosfato simples, com limpeza da coroa num raio de 0,40 m. Foi aplicado 1 t/ha de calcário dolomítico superficialmente após o plantio das árvores, no LVd. O espaçamento foi de 4,00 (na linha) x 3,00 m (entre linhas), para permitir passagem de trator com roçadeira.

As mudas foram para o campo, na área da nascente (LVd), a partir de fevereiro até abril de 1994, ou seja 1 anos após a semeadura. A altura das mudas variava entre 0,25 a 1,60 m, conforme a espécie. Ocorreram replantios de mudas mortas por duas vezes, até dezembro de 1995. A área da mata ciliar (LRd) foi plantada em janeiro de 1995, com a maioria das mudas acima de 1,0 m de altura, com as espécies cujas sementes apresentaram elevado grau de poder germinativo, e portanto maior número de indivíduos no viveiro. Nesta área foi realizado apenas um replantio. Um dos motivos que levou ao replantio de algumas mudas foi o ataque de saúvas. O controle foi feito de imediato, através de iscas formicidas à base de sulfuramida. Outro motivo foi o plantio de algumas mudas

sem a retirada do saco plástico, realizado por operários não comprometidos com o trabalho.

A área da nascente foi roçada quatro vezes, no período das chuvas, com a finalidade de evitar o abafamento das mudas pequenas pelas gramíneas existentes. Houve capina das coroas duas vezes no ano, com utilização de mão-de-

obra contratada ou estagiários. A margem Oeste do LVd recebeu cobertura, na coroa (0,60 m de raio), de 20 litros de esterco curtido anualmente, por estar mais próxima do curral. A área do LRd foi roçada por duas vezes, sofrendo duas capinas na coroa, não recebendo nenhuma adubação posterior a do plantio.

Tabela 2 - Espécies nativas plantadas em área de nascente e mata ciliar

Família	Nome científico	Nome comum
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	aroeira-salsa
	<i>Schinus terebenthifolius</i>	aroeira-mansa
Apocynaceae	<i>Peschiera fuchsiaefolia</i>	jasmin-do-campo
Araliaceae	<i>Brassaia actynophylla</i>	brassaia
	<i>Dendropanax cuneatum</i>	maria-mole
	<i>Didymopanax morototonii</i>	mandiocão
	<i>Sciadodendron excelsum</i>	carobão
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisiphilitica</i>	caroba-de-flor-verde
	<i>Tabebuia caraiba</i>	ipê-amarelo-do-cerrado
	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	ipê-roxo-de-bola
	<i>Tabebuia ochracea</i>	ipê-amarelo-do-campo
	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	ipê-branco
	<i>Tabebuia vellosii</i> <i>Tabebuia umbellata</i>	ipê-amarelo-da-casca-lisa ipê-amarelo-do-brejo
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	sumaúma
	<i>Chorisia speciosa</i>	paineira
	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	embirucú
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Cassia sibipiruna
	<i>ferruginea</i>	chuvade-ouro
	<i>Cassia grandis</i>	cassia-rosa
	<i>Cassia leptophylla</i>	falso-barbatimão
	<i>Cassia nodosa</i>	cássia-nodosa *
	<i>Cassia siamenea</i>	cássia-do-sião *
	<i>Copaifera langsdorffii</i>	copaiba
	<i>Holocalyx balansae</i>	alecrim
	<i>Hymenaea courbaril</i>	jatobá
	<i>Pterogyne nitens</i>	amendoim-bravo
	<i>Senna multijuga</i>	pau-cigarra
	<i>Tamarindus indica</i>	tamarindo
	Caricaceae	<i>Jaracatia spinosa</i>
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	embaúva
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i>	capitão-do-campo
	<i>Terminalia glabrescens</i>	amarelinho
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	tapiá
	<i>Croton floribundus</i>	capixingui
	<i>Pera glabrata</i>	tamanqueira
	<i>Securinea guaraiuva</i>	guaraiúva

Continua...

Tabela 2, Cont...

Família	Nome científico	Nome comum
Fabaceae	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> <i>Machaerium aculeatum</i> <i>Machaerium villosus</i> <i>Poecilanthus parviflora</i>	embira-de-sapo pau-de-angu jacarandá-paulista coração-de-negro
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	dedaleiro
Magnoliaceae	<i>Talauma ovata</i>	pinha-do-brejo
Malvaceae	<i>Cochlospermum gossypidium</i>	algodão-da-índia *
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> <i>Cedrela odorata</i>	cedro cedro-do-brejo
Mimosaceae	<i>Acacia polyphylla</i> <i>Albizia hassleri</i> <i>Anadenanthera macrocarpa</i> <i>Mimosa scabrella</i> <i>Pithecelobium tortum</i> <i>Plathymenia reticulata</i>	monjoleiro farinha-seca angico-vermelho bracatinga * tatara vinhático-do-campo
Miristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	Ucuuba-vermelha
Myrsinaceae	<i>Rapanea intermedia</i> <i>Rapanea guianensis</i>	capororoca-do-brejo capororoca-do-cerrado
Moraceae	<i>Ficus gamelleira</i> <i>Ficus insipida</i> <i>Maclura tinctoria</i>	figueira figueira-do-brejo taiúva
Myrtaceae	<i>Eugenia tomentosa</i>	cabeludinha
Phytolaccaceae	<i>Seguiera langsdorffii</i>	agulheiro
Polygonaceae	<i>Triplaris surinamensis</i>	tachi
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i>	saguaragi-vermelho
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i> <i>Esenbeckia grandiflora</i> <i>Esenbeckia leiocarpa</i>	tingui-preto guaxupita guarantã
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> <i>Sapindus saponaria</i>	chal-chal sabão-de-soldado
Tiliaceae	<i>Heliocarpus americanus</i> <i>Luehea grandiflora</i>	jangada-brava açoita-cavalo-graúdo
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	pau-pólvora
Verbenaceae	<i>Cytharexylum myrianthum</i>	pau-de-viola

\* espécies não nativas da região.

A avaliação mais recente das áreas ocorreu em fevereiro de 1997, com a finalidade de verificar que espécies marcaram maior presença em número e tamanho, e quais as condições ambientais e de manejo favoreceram os trabalhos de recuperação das áreas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variabilidade no poder germinativo levou a quantidades variáveis de mudas aptas para plantio, o que prejudicou o objetivo de plantar quantidades semelhantes das espécies. As espécies que mais facilmente produziram mudas foram: dedaleiro, aroeira-mansa, saguaragi-vermelho, todos os ipês, embaúva, bracatinga, pau-pólvora, jaracatiá, cedro, angico-vermelho, tatara, taiúva, jasmin-do-campo, guarantã, pinha-do-brejo, chal-chal, tingui-preto, agulheiro, mandiocão, falso-barbatimão, paineira, cabeludinha, tapiá, capixingui e brassaia. As 22 espécies que não formaram mudas foram: almecegueira (*Protium heptaphyllum*), amendoim-do-campo (*Platypodium elegans*), cabreúva-vermelha (*Myroxylon peruiferum*), café-de-bugre (*Cordia ecalyculata*), canela-do-brejo (*Nectandra lanceolata*), cangalheiro (*Lamanonia ternata*), canjarana (*Cabralea glaberrima*), capixim (*Mollinedia chrysorrhachis*), carrapeta (*Trichilia hirta*), embaúva-prateada (*Cecropia hololeuca*), genipapo (*Genipa americana*), guabirola (*Campomanesia xantocarpa*), guatambu-de-sapo (*Chrysophyllum brasiliense*), jangada-brava (*Heliocarpus americanus*), louropardo (*Cordia trichotoma*), lucurana (*Hieronima alchorneoides*), mamica-de-porca (*Zanthoxylum rhoifolium*), mamiqueira-fedorente (*Zanthoxylum xyloperone*), óleo-pardo (*Myrcarpus frondosus*), olho-de-cabra (*Ormosia arborea*), pindaiva (*Duguetia lanceolata*) e quaresmeira-roxa (*Tibouchina granulosa*).

O desenvolvimento variável das espécies no viveiro foi outro problema encontrado, dispondo-se de mudas com altura variando de 0,25 a 1,60 m, por ocasião do plantio no local definitivo. As espécies que mais desenvolveram (acima de 0,80 m), foram: capixingui, pau-pólvora, aroeira-mansa, dedaleiro, taiúva, embaúva, saguaragi-vermelho, monjoleiro, pau-viola, bracatinga, paineira, chal-chal, pau-cigarra, cedro-do-brejo, angico-vermelho, alecrim, amendoim-bravo. Este desenvolvimento intenso por parte de algumas espécies, obrigou ao manejo das mudas para evitar enraizamento profundo. Verificou-se a necessidade de utilização de embalagens mais

compridas (0,50-0,60 m) para evitar o confinamento e envelhecimento de raízes, o que pode causar problemas para as futuras árvores. As espécies menos desenvolvidas no telado, mas que desenvolveram bem no campo, foram: chuva-de-ouro (0,40 m), ipê-branco e ipê-roxo-de-bola (0,60 m).

O grau de sobrevivência no campo foi afetado principalmente pelas condições de solo: nível de fertilidade, espécie de gramínea dominante, grau de encharcamento. A sobrevivência, no LVD, foi de 5% nos locais encharcados, mais próximos à nascente e da represa, notando-se aí a presença do capim rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*), independente da ocorrência de braquiária ou grama-batatais. Foi de 10% nas áreas de capim elefante mais desenvolvido, embora de coloração amarelada, de 15% nas manchas de grama-batatais, de 50% nas áreas de braquiária com coloração amarelada, e de 85% nas áreas de braquiária com coloração verde-escuro. No LRD, em área dominada por braquiária com coloração verde-escuro, a sobrevivência atingiu 95%. O capim-elefante, indicador de solo mais fértil, provocou mortalidade das plantas pela competição por luz. A mortalidade de mudas na área de grama-batatais, indicador de menor fertilidade do solo e apresentando porte baixo, provavelmente tenha ocorrido devido à competição por nutrientes minerais, em vista de seu sistema radicular vigoroso e bem distribuído no perfil do solo.

Verificou-se que, no LVD, a margem Oeste e Sul, com predominância de braquiária amarelada, o nível de fertilidade afetou a velocidade de desenvolvimento das plantas. Na margem Leste do LVD, mais fértil, devido à ocorrência de atividade mais intensa de pastejo, bem como a aplicação de 1,5 t.ha<sup>-1</sup> de calcário anterior à implantação das árvores, além de aplicação em cobertura de esterco de curral na coroa das plantas, ocorreu desenvolvimento mais intenso das árvores e menor mortalidade de plantas, com exceção das áreas encharcadas ou ocupadas por grama-batatais.

A elevada mortalidade nos locais encharcados, mesmo considerando as espécies de brejo, não ficou bem esclarecida. Nos fragmentos de vegetação arbórea original em torno da nascente, encontram-se o cedro-do-brejo e a embaúva. A embaúva introduzida também apresentou alta taxa de mortalidade e desenvolvimento deficiente, estando melhor em áreas mais secas e mais férteis.

Avaliando as espécies que mais desenvolveram, garantindo a ocupação e a

cobertura da área, pode ser constatado o estabelecimento pleno e vigoroso de 21 espécies nativas (15 famílias), por ordem decrescente (altura, em metros; no LVd mais fértil, sendo em torno de 30% menor no LVd menos fértil, margem oeste, e em torno de 40% maior no LRd), de: bracatinga (6,50 m), pau-de-violão (5,50 m), pau-pólvora (5,00 m), embaúva (5,00 m), chuva-de-ouro (4,50 m), falso-barbatimão (4,00 m), tachi (4,00 m), saguaragi-vermelho (3,50 m), capixingui (4,00 m), paineira (3,00 m), taiúva (3,00 m), angico-vermelho (3,00 m), aroeira-mansa (3,00 m), jacarandá-paulista (3,00 m), aroeira-salsa (2,50 m), dedaleiro (2,50 m), monjoleiro (2,50 m), agulheiro (2,50 m), tataré (2,00 m), ipê-branco (2,00 m), ipê-roxo-de-bola (2,00 m). Com este limite de 2,00 m, reduz-se o perigo de abafamento exercido pelo capim-elefante. A amoreira comum (Moraceae: *Morus nigra*), a goiabeira (Myrtaceae: *Psidium guayava*), a uva-do-japão (Rhamnaceae: *Hovenia dulcis*) e a mangueira (Anacardiaceae: *Mangifera indica*), das quais foram plantadas mudas, também mostraram bom desenvolvimento nas áreas menos encharcadas e mais férteis. A chuva-de-ouro apresenta copa grande e vistosa, florida, atraindo muitos insetos polinizadores. Chamou a atenção o desenvolvimento de uma planta não nativa da região, da *Acacia mangium*, adequada para solos ácidos (FRANCO et al., 1992), da qual foram plantadas 3 mudas, no lado menos fértil do LVd. Também a bracatinga, recomendada para reflorestamento de locais acima do paralelo 23 (EMBRAPA-CNPB, 1986), mostrou um desenvolvimento surpreendente, apesar de ter apresentado uma mortalidade de 40% das plantas já desenvolvidas, com secamento a partir da ponta do fuste, ou pelo fato de ser alvo preferencial de saúvas.

Para evitar aborrecimentos futuros de replantio de áreas, má cobertura do solo e necessidade de gastos com roçadas e capinas, além dos gastos obrigatórios em sistemas de produção animal, como o isolamento da área da nascente e daquela marginal ao curso de água com a colocação de cerca, para evitar a entrada de animais que destroem as mudas de árvores, bem como a necessidade da instalação de bebedouros, e em vista da deficiência de mão-de-obra para manter as plantas livres de competição das gramíneas, verifica-se a necessidade de utilizar um espaçamento mais estreito, talvez 2,00 x 3,00 m ou menor em lugares encharcados, e levar ao campo espécies com uma altura mínima de 1,00 m, com desenvolvimento rápido, e de preferência com

copa de diâmetro maior. As espécies de copa pequena, como a embaúva, talvez devam ser plantadas em duplas diferentes na mesma cova, intercaladas com espécies de copa larga, para garantir uma boa ocupação e cobertura da área. Nas áreas de com baixo nível de fertilidade natural do solo, deve ser realizado um manejo mais intenso com adubos orgânicos, ou talvez com adubação mineral, para evitar a estagnação de desenvolvimento das mudas de árvores, e desta forma reduzir o período de necessidade de capinas e roçadas, bem como de replantio de falhas geradas pelo abafamento de mudas. Deveria ser considerada a utilização de espécies não nativas de desenvolvimento rápido, incluindo espécies frutíferas ou floríferas, desde que mantenham uma diversidade mínima (talvez 10 espécies de famílias diferentes) para servir de refúgio à fauna. Ficou em aberto a questão de como tornar mais eficaz o reflorestamento das áreas encharcadas.

Verificou-se que a despeito da falha de cobertura da área por mortalidade ou desenvolvimento deficiente de espécies, ocorreu boa cobertura da superfície do solo pelas gramíneas braquiária e capim-elefante, esconderijo de muitas aves. Surge a pergunta se, no caso de dificuldade de estabelecimento de vegetação arbórea na margem dos cursos de água, a vegetação gramínea não poderia assumir uma das funções da mata ciliar, e que é a da retenção de partículas sólidas das enxurradas, enquanto não vierem as árvores de forma natural?

### CONCLUSÕES

Baseado nas condições de plantio de espécies arbóreas nativas em área de nascente e de mata ciliar, em microbacias hidrográficas cuja bacia de captação é ocupada por agroecossistemas pastoris, podem ser concluídos os seguintes pontos, para que as operações de recuperação das áreas resultem eficazes:

1. controlar severamente as saúvas na área a ser reflorestada, antes do plantio das mudas,
2. escolher espécies adequadas ao ambiente, que possuam sementes com boa germinação e apresentem desenvolvimento semelhante e rápido,
3. transplantar mudas com altura aproximada de 1,00 m, e para tanto preparar as mudas em sacos plásticos com 0,50-0,60 m de altura, para não prejudicar o sistema radicular, devido ao trabalho freqüente de

movimentação das mudas para não enraizarem no solo do viveiro.

4. utilizar espaçamento em torno de 2,00 x 3,00 m, ou mais próximo em áreas encharcadas, para reduzir necessidade de capinas e roçadas,
5. aplicar adubos orgânicos ou fertilizantes minerais em cobertura para estimular o desenvolvimento das mudas rapidamente para acima de 2,00 m, em áreas com baixa fertilidade do solo,
6. considerar espécies exóticas, como também de frutíferas e floríferas, para ocupar o solo de forma eficaz e diversificada, para fornecer alimento e servir de abrigo à fauna, havendo neste caso perigo maior de ataque por insetos,
7. gerar conhecimento sobre a melhor forma para estabelecimento de essências nativas em locais que encharcam facilmente,
8. utilizar mão-de-obra confiável, que cumpra o estabelecido, ou manter presença permanente de fiscal de turma.

### AGRADECIMENTOS

À VALE VERDE-Proteção Ambiental, (Limeira, SP, fone:019 442-5168), através do Sr. Marcos D. Bernardi, pelo fornecimento de sementes e as orientações quanto à escolha de espécies, condução do viveiro, preparo de mudas e transplante; à EMBRAPA-Projeto 11.0.95.661-01; e à FAPESP-Projeto 95/6495-1, pela viabilização de infra-estrutura de coleta e processamento de informações e imagens.

### LITERATURA CITADA

- BARBOSA, L.M. Vegetação ciliar: conceitos e informações práticas para conhecer e recuperar trechos degradados. Caderno de Pesquisa Sér.Bot., Santa Cruz do Sul, 5(1): 3-36, 1993.
- CESAR, O.; LEITÃO F., H.F. Estudo florístico quantitativo de mata mesófila semidecídua na Fazenda Barreiro Rico, município de Anhembi, SP. Rev.brasil.Biol., Rio de Janeiro, 50(1): 133-147, 1990.
- EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado do Paraná. Brasília: EMBRAPA-DDT, 1986. 89 p. (EMBRAPA-CNPB, Documentos, 17)
- EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Levantamento Semidetalhado de Solos da Fazenda Canchim. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1996. (Mapa, escala 1:10.000)
- KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O.; JOLY, C.A. Estudo florístico e fitossociológico em uma mata mesófila semidecídua da serra do Itaqueri, Itirapina, Estado de São Paulo, Brasil. Rev.brasil.Biol., Rio de Janeiro, vol.54, n.3, p.477-487, 1994.
- FRANCO, A.A.; CAMPOLLO, E.F.; SILVA, E.M.R.da; FARIA, S.M.de. Revegetação de solos degradados. Seropédica: EMBRAPA-CNPBS, 1992. 11 p. (EMBRAPA-CNPBS, Comunicado Técnico, 9).
- PAGANO, S.N.; LEITÃO F., H.F. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). Rev.brasil.Bot., 10: 37-47, 1987.