



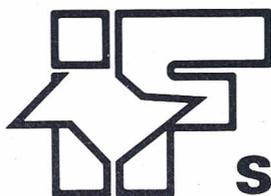
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

COORDENADORIA DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS, DOCUMENTAÇÃO E PESQUISA AMBIENTAL

INSTITUTO FLORESTAL

REPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO CILIAR INTEGRADA À CONSERVAÇÃO DE MICROBACIA

LEVANTAMENTO PARCIAL DAS PESQUISAS COM AS ESSÊNCIAS NATIVAS BRASILEIRAS (1969-1977)



Série Registros

IF Sér. Reg.	São Paulo	n. 21	p. 1 - 22	fev. 2001
--------------	-----------	-------	-----------	-----------

GOVERNADOR DO ESTADO

Mário Covas

SECRETÁRIO DO MEIO AMBIENTE

Ricardo Trípoli

COORDENADOR DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS, DOCUMENTAÇÃO E PESQUISA AMBIENTAL

Luiz Mauro Barbosa

DIRETOR GERAL

Luiz Alberto Bucci

COMISSÃO EDITORIAL/EDITORIAL BOARD

Demétrio Vasco de Toledo Filho

Eduardo Amaral Batista

Cybele de Souza Machado Crestana

Edegar Giannotti

Francisco Carlos Soriano Arcova

Márcia Balistiero Figliolia

Sandra Monteiro Borges Florsheim

Yara Cristina Marcondes

Maria Isabel Vallilo

Reinaldo Cardinali Romanelli

Waldir Joel de Andrade

Ivan Suarez da Mota

Marilda Rapp de Eston

PUBLICAÇÃO IRREGULAR/IRREGULAR PUBLICATION

SOLICITA-SE PERMUTA

EXCHANGE DESIRED

ON DEMANDE L'ÉCHANGE

Biblioteca do

Instituto Florestal

Caixa Postal 1.322

01059-970 São Paulo, SP

Brasil

Fone: (011) 6231-8555

Fax: (011) 6232-5767

nuinfo@iflorestsp.br



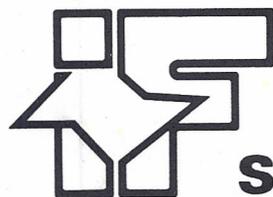
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

COORDENADORIA DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS, DOCUMENTAÇÃO E PESQUISA AMBIENTAL

INSTITUTO FLORESTAL

REPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO CILIAR INTEGRADA À CONSERVAÇÃO DE MICROBACIA

LEVANTAMENTO PARCIAL DAS PESQUISAS COM AS ESSÊNCIAS NATIVAS BRASILEIRAS (1969-1977)



Série Registros

IF Sér. Reg.	São Paulo	n. 21	p. 1 - 22	fev. 2001
--------------	-----------	-------	-----------	-----------

COMISSÃO EDITORIAL/EDITORIAL BOARD

Demétrio Vasco de Toledo Filho
Eduardo Amaral Batista
Cybele de Souza Machado Crestana
Edegar Giannotti
Francisco Carlos Soriano Arcova
Márcia Balistiero Figliolia
Sandra Monteiro Borges Flörsheim
Yara Cristina Marcondes
Maria Isabel Vallilo
Reinaldo Cardinali Romanelli
Waldir Joel de Andrade
Ivan Suarez da Mota
Marilda Rapp de Eston

APOIO/SUPPORT

Carlos Eduardo Spósito (Revisão)
Carlos José de Araújo (Gráfica)
Cecília do Prado (Gráfica)

SOLICITA-SE PERMUTA/EXCHANGE DESIRED/ON DEMANDE L'ÉCHANGE

Biblioteca do Instituto Florestal
Caixa Postal 1.322
01059-970 São Paulo-SP-Brasil
Fone: (011) 6231-8555
Fax: (011) 6232-5767
nuinfo@iflorestsp.br

PUBLICAÇÃO IRREGULAR/IRREGULAR PUBLICATION**IF SÉRIE REGISTROS**

São Paulo, Instituto Florestal.

1989, (1-2)	2001, (21-
1990, (3-4)	
1991, (5-9)	
1992, (10)	
1993, (11)	
1994, (12)	
1995, (13-15)	
1996, (16-17)	
1997, (18)	
1999, (19-20)	

COMPOSTO E IMPRESSO NO INSTITUTO FLORESTAL

fevereiro, 2001

IF SÉRIE REGISTROS Nº 21, 2001

SUMÁRIO/CONTENTS

	p.
Reposição da vegetação ciliar integrada à conservação de microbacia. Helder Henrique de FARIA; Francisco Corrêa SÉRIO & Marco Antonio de Oliveira GARRIDO	1-13
Levantamento parcial das pesquisas com as essências nativas brasileiras (1969-1997). José Arimatéia Rabelo MACHADO & Carlos José Caetano BACHA	15-22

REPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO CILIAR INTEGRADA À CONSERVAÇÃO DE MICROBACIA*

Helder Henrique de FARIA**

Francisco Corrêa SÉRIO***

Marco Antonio de Oliveira GARRIDO**

RESUMO

O Projeto de Pesquisa em Conservação de Florestas e do Meio Ambiente (Projeto IF/JICA), desenvolveu vários estudos visando à reposição de matas ciliares, à recuperação de áreas degradadas, ao entendimento dos processos erosivos e à dinâmica da paisagem enfocada. Abrangeram várias áreas do conhecimento tais como: hidrologia e climatologia, pedologia e geologia, silvicultura, socioeconomia, entre outras. O aprendizado permitiu uma visão integrada das atividades de reposição da vegetação ciliar, não se limitando à definição das estratégias de revegetação ou das espécies a usar, mas somando outros componentes relevantes ao sucesso deste tipo de iniciativa, fundamentalmente o estudo dos sítios a serem trabalhados, a visão da microbacia como elemento fundamental ao planejamento operacional, a interação com outras atividades de conservação e o envolvimento dos atores locais.

Palavras-chave: matas ciliares; microbacias; conservação.

ABSTRACT

The Environment and Forest Conservation Research Project (IF/JICA Project) developed several studies seeking the replacement of riparian forests, reclamation of degraded areas and the understanding of the erosive processes and the dynamics of the focused landscape. They encompassed many areas of knowledge such as hydrology, climatology, pedology, geology, forestry and socioeconomic among others. The apprenticeship allowed an integrated vision of the restoration activities of the riparian vegetation, not restricted only to the definition of the restoration strategies or of the species to use, but adding other important components to the success of this initiative type, fundamentally to the study of the minimum sites to be worked, the vision of the watershed as a fundamental factor to the operational planning, the interaction with other conservation activities and the local people involvement.

Key words: riparian forests; watershed; conservation.

1 INTRODUÇÃO

Com os índices de degradação impostos aos recursos naturais nos anos passados, um dos assuntos em destaque no meio técnico-científico foi a necessidade de ações para a recuperação das áreas degradadas, alçando a temática a programas de órgãos e instituições de quase todo o país, executando-se trabalhos desta natureza em sítios submetidos a algum tipo de modificação antrópica. Assim, o desenvolvimento de programas e pesquisas voltados para este objetivo é uma questão premente, em razão das extensas áreas abandonadas ou pouco produtivas.

Um exemplo particular é a quase inexistência de matas ciliares no interior do Estado de São Paulo, que são fundamentais para a conservação da vegetação e fauna específica desses ambientes, estabilizam e protegem os solos das margens dos rios e represas, enquanto contribuem na manutenção da qualidade das águas fluviais que abastecem as cidades, servindo também como corredores biológicos essenciais para a manutenção da diversidade intra e interespecífica. O que se observa é o oposto, altos índices de erosão dos solos, rios com margens desprovidas de vegetação arbórea, mananciais assoreados e com a quantidade e qualidade das águas comprometidas.

(*) Aceito para publicação em fevereiro de 2001.

(**) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: hortoppta@netonne.com.br

(***) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

A convenção internacional sobre a Diversidade Biológica, nos artigos 8º e 9º, chama atenção para a necessidade de restauração e recuperação de ecossistemas, face ao que se está destruindo, porém com a premissa de que as ações devam ser pragmáticas, avaliando-se os esforços e os custos dos resultados que se espera alcançar (Ramirez, 1995). De fato, deve-se balizar empreendimentos desta natureza com estes critérios, mas quando se trata de salvaguardar ou de reverter processos degradativos que implicam na qualidade de vida da população a ação é imperativa.

Neste sentido, e mediante um convênio firmado em 1992 entre os governos brasileiro e japonês, por meio do Instituto Florestal e da Agência Japonesa de Cooperação Internacional-JICA, implantou-se um projeto de pesquisa cujos objetivos gerais foram o estudo das causas e efeitos da erosão e o estudo de técnicas para a recuperação de áreas degradadas, mais precisamente a reposição de matas ciliares. Este último concentrou-se na microbacia Água da Cachoeira, localizada sob as coordenadas 50°34'22" a 50°37'17" de longitude W e 22°17'36" a 22°23'10" de latitude S, com área de 3.466,40 ha e responsável por mais de 30% do abastecimento de água da cidade de Paraguaçu Paulista.

Os trabalhos sobre a recuperação de matas ciliares na maioria dos casos preocupam-se em focar aspectos isolados e específicos incidentes sobre o tema: as características ecológicas das espécies a usar, as técnicas de revegetação, o preparo do solo, discussões sobre a implicação da legislação em vigor, etc., havendo então uma lacuna que é a reunião de todos os fatores envolvidos neste tipo de iniciativa. Assim, tomando por base as ações do referido projeto, este trabalho abarca a reposição de matas ciliares mediante uma abordagem mais abrangente, procurando definir os principais passos para a reposição de matas ciliares integrada à conservação dos recursos naturais em uma microbacia hidrográfica.

2 CONSIDERAÇÕES LEGAIS

É interessante considerar a legislação relacionada ao tema pressupondo-se que as Leis são parte integrante de um sistema político maior, debatidas e estruturadas pela sociedade civil e que legisladores transformam-nas em instrumentos que direcionam as ações técnicas e práticas do cotidiano.

Os principais diplomas legais incidentes sobre a conservação de microbacias e a reposição de vegetação ciliar são os seguintes: em nível federal a Lei nº 4.771/65, que institui o Código Florestal Brasileiro e Lei nº 7.803/89, que altera a redação do art. 2º da Lei nº 4771/65; Lei nº 6.938/81, que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente; Lei nº 8.171/91, que dispõe sobre a Política Nacional Agrícola; Decreto Legislativo nº 02, de 1994, que aprova a Convenção da Biodiversidade; Lei nº 9.605/98, que dispõe sobre os Crimes contra o Meio Ambiente. Em nível estadual a Lei nº 8.421/93, que dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola e Decreto Estadual nº 41.719/97, que regulamenta a mesma Lei; e Lei nº 9.989/98, que dispõe sobre a recomposição da cobertura vegetal no Estado de São Paulo. Além destas podemos ainda citar as Constituições Federal e Estadual que dispõem sobre a matéria, e a Lei Florestal do Estado de São Paulo, que, todavia se encontra em discussão.

Balizar a recuperação de áreas degradadas na legislação revela-se importante inclusive na definição da largura das faixas de preservação permanente, que comumente são desconhecidas ou juridicamente mal interpretadas. Um estudo recente empreendido por Silva & Sérgio (1998) discute a materialização da faixa de preservação permanente frente às várias leis, decretos e resoluções CONAMA. Os mesmos autores informam que há uma tendência para a ampliação da faixa marginal de preservação permanente, ainda que a mesma tenha sido reduzida pela Lei nº 7.803/89. Além disso, consideram que a largura das faixas de preservação deveria ser normatizada a partir de estudos de hierarquia fluvial, assim como mediante a incorporação de outros parâmetros técnicos que pudessem contribuir para a eficácia do sistema.

Zakia (1999) concorda com a última assertiva e informa que, muito embora a legislação seja até certo ponto rígida, as áreas previstas pelo Código Florestal não coincidem necessariamente com os sítios mais sensíveis da microbacia, o que conduz à necessidade de se discutir as bases técnicas da legislação em vigor.

Apesar da legislação ambiental brasileira ser extremamente conservacionista, necessária para normatizar os exauros da degradação ambiental e condicionar o uso da propriedade privada aos preceitos da conservação dos recursos naturais para a coletividade, ela se apresenta um tanto desfocada da realidade, haja vista os avanços técnico-científicos das últimas décadas, aspecto que revela o imperativo de se introduzir na

legislação que determina o tamanho da faixa ciliar outros indicadores e parâmetros que não somente a largura dos corpos d'água, critério um tanto obsoleto visto não haver relação científica entre largura de manancial e tamanho da área de preservação permanente.

3 PASSOS PARA A REPOSIÇÃO DE MATAS CILIARES

Apesar de definidos como passos para a recuperação da vegetação ciliar, não se pode pretender a seqüência exposta a seguir como etapas que sigam um fluxo austero; melhor considerá-las integrantes de um processo em que há uma absoluta interdependência das partes que visa estabelecer uma ordem de raciocínio lógica, resultando nas melhores condições para implantar matas ciliares.

3.1 Definição de Objetivos e Metas

Em todo o empreendimento é necessário ter claro os objetivos perseguidos, pois esses determinarão os princípios técnicos e científicos diretores das ações, sendo imprescindível para que não parem dúvidas entre aqueles que efetivamente executarão as atividades de campo.

O desejável é que as atividades de reposição contemplem a formação de biomassa protetiva ao mesmo tempo que promovam a biodiversidade, porém em alguns casos a degradação dos recursos atingiu um estado tão avançado que é prioritário o restabelecimento das funções das matas ciliares, mediante o plantio de espécies arbóreo-arbustivas para o rápido recobrimento do solo, podendo-se contemplar futuramente o critério da diversidade biológica.

Existe a possibilidade de, juntamente com os objetivos maiores, incluírem-se elementos que possibilitem ao agricultor a extração de alguma renda alternativa, enquanto se forma o bosque protetivo. A consorciação de espécies arbóreas com espécies agrícolas anuais e com frutíferas de ciclo longo, que não demandem muitos tratamentos culturais, é uma opção, introduzindo-se assim sistemas agroflorestais e pomares familiares que auxiliarão na melhoria da qualidade de vida do agricultor.

No Estado de São Paulo, as orientações legais e dos organismos de fiscalização e controle das áreas de preservação permanente (APP) são para se estabelecerem somente espécies nativas nas faixas de mata ciliar. Espera-se, porém, que a Lei Florestal do Estado, em discussão, contemple outras alternativas, amenizando a carga e os custos para os agricultores.

3.2 Diagnóstico Sócio-Ambiental

Para a reposição da vegetação em microbacias acontecer de maneira eficaz, considera-se importante conhecer os aspectos socioeconômicos da população alvo, as características e condições dos solos da região, a vegetação remanescente (se houver) e as potencialidades de regeneração natural e sucessão secundária, contemplando ao final a elaboração de mapas temáticos.

3.2.1 Aspectos socioeconômicos

Nos estudos para fins de conservação ambiental, Sobrevila & Bath (1992) ressaltam a necessidade de se levar em consideração as atividades humanas, seja no sítio em que se vai atuar, seja nos seus arredores, devendo-se ainda considerar as conseqüências presentes e futuras das ações que se deseja implementar. Para se proceder à análise e ao entendimento das relações humanas com os recursos naturais das quais elas são dependentes, necessita-se traçar o perfil socioeconômico, estudo que possibilita que em projetos posteriores possam ser atendidos aspectos mais específicos da problemática social e econômica e até mesmo de caráter agrogereencial do produtor (Landim & Santana, 1982).

Na busca e coleta de informações, algumas técnicas podem ser utilizadas, sendo as mais recomendáveis aquelas que priorizam a interação com a propriedade e o agricultor, o "corpo-a-corpo" entre técnicos e a realidade rural. São interessantes dados sobre o nível educacional da população, faixa etária, local de residência efetiva, dias de trabalho por ano dedicados à propriedade, tipos de sociedade, participação social,

meios de comunicação, padrão de consumo familiar, renda bruta familiar, alimentos extraídos das propriedades, área da propriedade, atividades principais exercidas, culturas existentes, maquinaria agrícola, benfeitorias, controle financeiro das unidades produtivas, mão-de-obra usada, fonte de água e existência de rede elétrica, práticas de conservação de solos e o conceito sobre matas ciliares (Faria *et al.*, 2000).

Dentre as informações geradas, destacam-se aquelas que possibilitam elaborar o mapa de uso atual da terra, que confrontado com o mapa das classes de capacidade de uso do solo permite a elaboração de propostas visando ao redirecionamento das atividades produtivas para a conservação integrada da bacia.

3.2.2 Solos

Dada a diversidade dos solos brasileiros e as nuances que podem ocorrer dentro de uma mesma região, ainda que pequena, é recomendável o levantamento semidetalhado dos solos, incluindo a caracterização química, física e morfológica, que combinados possibilitam o estabelecimento de unidades de mapeamento com as respectivas classificações taxonômicas em conformidade com os critérios atualmente usados (Marques *et al.*, 1996).

Conforme a realidade dos sítios de intervenção, é aconselhável também o estudo e mapeamento dos processos erosivos ocorrentes, quais os tipos de erosão e porque estão presentes no terreno, principalmente para que os investimentos futuros tenham o retorno esperado (Domingues *et al.*, 1996). Estes procedimentos facilitam algumas etapas posteriores, fundamentalmente a definição das técnicas de conservação de solos, as áreas críticas para controle de erosão e a seleção de espécies para revegetação ciliar.

Concomitante a esses estudos é possível obter-se informações sobre a rede de drenagem e rede viária local, haja vista a influência destes dois componentes na conservação dos solos e da vegetação ripária bem como serem potencialmente promotores de assoreamento dos corpos d'água.

3.2.3 Vegetação local/regional como base para a seleção de espécies

A definição das espécies arbóreas para os reflorestamentos ciliares não se deve basear apenas nas listas hoje existentes, muito embora informações sobre a adaptabilidade às diferentes condições das margens dos mananciais hídricos (sítios permanentemente encharcados, inundações periódicas, solos aluviais, solos hidromórficos e solos secos), assim como a susceptibilidade das espécies às geadas sejam imprescindíveis e encontradas em várias referências citadas no presente trabalho. Também o aprendizado decorrente da observação da paisagem, dos fragmentos florestais remanescentes, auxilia e empresta maior crédito ao planejamento das atividades posteriores.

Mediante levantamentos florísticos e fitossociológicos nos remanescentes florestais da região é possível conhecer as espécies predominantes e os diferentes estágios sucessionais aos quais pertencem, possibilitando uma melhor seleção das espécies a serem usadas na recuperação. Para facilitar esta tarefa, deve-se buscar a ajuda dos moradores do lugar ou de 'mateiros', pessoas que de uma maneira simples conhecem e sabem distinguir entre as espécies florestais. A inexistência de fragmentos florestais significativos no local direciona os levantamentos para fora do local de implementação das atividades de reposição, no entanto deverão ser preferencialmente dentro da mesma região fitogeográfica com semelhanças geológicas, climáticas e edáficas (Durigan *et al.*, 1996).

Assim mesmo, nem todas as espécies encontradas serão usadas. IF/JICA (1997) relata que das mais de 100 espécies regionais levantadas para a reposição de matas ciliares, somente 59 foram efetivamente utilizadas em razão das dificuldades de serem obtidas sementes e a dormência inerente às mesmas, a baixa germinação e a pouca adaptabilidade aos sítios onde seriam plantadas.

Quando se trata de espécies tropicais é preciso cuidado, pois mesmo aquelas muito conhecidas e estudadas em ensaios de campo podem não refletir as características ecológicas esperadas. *Acacia polyphylla*, uma pioneira descrita como sendo de rápido crescimento, até 5 m aos dois anos após o plantio (Lorenzi, 1998), na região de Paraguaçu Paulista, atingiu boa sobrevivência, porém apenas 2 metros de altura em dois anos, resultando pouco eficaz para o sombreamento e a rápida cobertura do solo (IF/JICA, 1997).

3.2.4 Banco de sementes e plântulas

No caso da microbacia possuir pequenos remanescentes florestais, é interessante observar se há potencial de regeneração da vegetação a partir do material propagativo existente no solo das áreas contíguas às matas, fator que diminuirá os custos finais do empreendimento, mas, em contrapartida, o aumento do tempo para a efetiva implantação da mata.

Mas, nem sempre que há a fonte de propágulos pode-se esperar êxitos, pois em estudos recentes desta natureza Figliolia *et al.* (1996) mostraram que em sítios contíguos a fragmentos de matas não havia nenhuma condição para a ocorrência de regeneração e formação de vegetação ciliar protetora. Provavelmente porque os solos estavam submetidos à intensa utilização por gado (pisoteio) e a gramínea predominante ser *Brachiaria* sp, muito agressiva e que possui um forte poder para inibir o estabelecimento de outras plantas.

Os levantamentos descritos anteriormente permitem a geração de mapas com dados sobre a situação dominial e uso atual da terra, limites e tamanho da área de preservação permanente, pontos de erosão crítica, voçorocas, cobertura vegetal atual, sítios encharcados e inundáveis, olhos d'água, locais para bebedouros, etc., o que facilita o planejamento das operações futuras, priorização dos investimentos e a maximização das atividades e dos insumos envolvidos (mudas, material para cercas, recursos humanos, máquinas, etc.).

3.3 Envolvimento de Atores Sociais

Uma vez que estes trabalhos geralmente são conduzidos em áreas particulares, é interessante que se discuta com os proprietários os assuntos referentes à reposição, mediante a realização de reuniões de esclarecimento e sensibilização para os objetivos maiores, ainda que haja uma Lei que imponha ao agricultor a obrigatoriedade de repor a vegetação no Estado de São Paulo (Lei nº 9.989/98, ainda não regulamentada), estipulando-lhe um prazo máximo de 5 anos para a execução do empreendimento.

Estas reuniões podem ser eficazes e não restringir as ações meramente às determinações legais, pois além de proporcionar o conhecimento das demandas individuais e coletivas, o intercâmbio de experiências e a eliminação de barreiras entre técnicos e produtores, servem também para o fomento de viveiros coletivos, sistemas agroflorestais e, inclusive, aumento da faixa de preservação permanente.

Em algumas propriedades de atuação do Projeto IF/JICA (1997), a faixa de preservação aumentou de modo efetivo, mediante o fomento do plantio de *Eucalyptus* spp nas zonas contíguas àquelas destinadas à reposição de mata ciliar, medida muito desejável por representar proteção para o reflorestamento conservacionista em decorrência do monitoramento mais intensivo, proporcionado pelos agricultores às formigas cortadeiras, fogo e invasão pelo gado, além de ser uma barreira que diminui a velocidade das águas pluviais. Com isto, introduziu-se um componente socioeconômico não determinado pelas 'cartilhas' legais, assegurando retorno direto aos agricultores, mediante o suprimento futuro de madeira para as propriedades.

Não podem ser olvidados representantes do poder público tais como Prefeitura, Casa da Lavoura, Polícia Florestal, Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais, Secretarias da Educação e Saúde, assim como da sociedade civil organizada (sindicatos, cooperativas, ONGs), no intuito de integrar as ações e fazê-las replicáveis.

3.4 Conservação de Solos

Nenhuma iniciativa de revegetação pode ter sucesso, se não forem cessados os processos que resultam danosos para as margens dos rios, muito comuns em áreas destinadas à agricultura, e o pisoteio e sulcamento da terra provocados pela pecuária, fatores que podem levar à formação de voçorocas. Algumas alternativas são bastante simples e resultam efetivas para a solução destes problemas, como o terracamento em nível e/ou desnível; implantação de terraços arborizados, uma experiência nova no Brasil; intercalação e rotação de culturas; manejo dos cochos de sal e dos bebedouros, visando alterar a rotina de pisoteio pelo gado e cercamento dos sítios de plantio das matas ciliares.

No entanto, o diagnóstico da malha viária rural e seu reordenamento e retificação é sem dúvida a medida mais urgente, já que as estradas são geralmente os caminhos "naturais" das águas pluviais das zonas rurais, que canalizadas ganham volume e velocidade causando grandes estragos nas terras agricultáveis, erosões e voçorocas, culminando no aumento de sedimentos nos rios e o próprio assoreamento das áreas de preservação permanente.

O Decreto nº 41.719/97, que trata do uso, conservação e preservação dos solos agrícolas do Estado de São Paulo, é suficientemente abrangente e poderia cumprir o papel normatizador do uso e controlar as causas e conseqüências do mau manejo da terra, mas esbarra no desaparelhamento das unidades regionais dos órgãos implementadores. Se a lei fosse posta em prática, com certeza os avanços da conservação de bacias hidrográficas seriam mais efetivos.

3.5 Formação de Mudanças

As pesquisas silviculturais com espécies nativas encontram-se bastante avançadas e, hoje, não há empecilhos na produção de mudas. A dificuldade reside em se conseguir sementes em qualidade e quantidade das espécies listadas nos levantamentos florísticos, fato que geralmente reduz a diversidade, porém isso pode ser compensado com a melhoria das características genéticas dos indivíduos, mediante a coleta de sementes de no mínimo 30 indivíduos separados por barreiras que impeçam ou minimizem a troca genética ou retrocruzamento (Kageyama)*.

A produção de mudas de espécies nativas em tubetes é a grande conquista silvicultural dos últimos anos, pelos baixos custos proporcionados, ainda que o investimento inicial seja grande. Mas há que se considerar algumas limitantes ao se escolher este processo. A técnica não é dominada em larga escala, restringindo-se principalmente a viveiros das grandes empresas florestais e os comerciais. A muda, ao estar pronta, deve ser usada de imediato para que se garanta o vigor inicial da planta, não se perca o poder nutricional do substrato e as raízes não sofram com o limitado espaço. Significa dizer que o planejamento da produção de mudas e o plantio devem ser bem executados, fato que geralmente não ocorre fora das empresas que possuem um forte componente florestal entre seus objetivos.

Testando 5 tipos de recipientes (saco plástico, laminado, tubetes grande, médio e pequeno) para a produção de sete espécies nativas usadas em reflorestamento ciliar, IF/JICA (1997) concluíram que após os 18 meses do plantio no campo, sob as mesmas condições edafoclimáticas, as plantas produzidas em sacos plásticos apresentaram sobrevivência e crescimento superiores às demais, sendo que dentre os tubetes a sobrevivência decresceu com a diminuição do volume da embalagem. Por sua vez, Machado *et al.* (1998), avaliando a formação de mudas de *Peltophorum dubium* (canafístula) em bolsas plásticas e tubetes, concluíram que os custos de produção no segundo recipiente é três vezes menor, porém as mudas devem ser levadas a campo no tempo certo pois a partir de certo tamanho são prejudicadas pelo tipo de embalagem, além de apresentarem alta mortalidade de campo, 58,84% contra somente 2,40% das plantas produzidas em bolsas plásticas.

3.6 Preparo do Terreno e Controle de Formigas

Esta é uma fase importante, haja vista que o sucesso das plantas dependerá não só de suas características ecológicas, mas também das condições de competição que enfrentará no terreno, sendo o preparo do solo uma prática que contribuirá para controlar plantas invasoras e, dependendo da técnica empregada, melhorar as propriedades físicas do solo.

Durigan & Nogueira (1990) citam que, nos raros casos em que o tipo de solo e a topografia permitem, é recomendável o preparo de solo convencional em faixa, que se constitui em gradagem leve usando-se um implemento de pequenas dimensões (1 metro de largura no máximo), e até o cultivo intercalar como forma de manter o terreno livre de espécies invasoras até o fechamento das copas das árvores. Porém, a mecanização para a implantação de matas ciliares depende não só de relevo favorável como também da disponibilidade de máquinas, implementos agrícolas e insumos, resultando que o método mais usual ainda seja o coroamento seguido de coveamento. Faria *et al.* (1998), em trabalho para a recuperação de uma área de empréstimo muito compactada, testando diferentes fertilizantes, concluíram que as covas de 50 cm x 50 cm x 50 cm foram o elemento diferenciador, possibilitando o total recobrimento da área experimental em apenas 18 meses e resultando um custo efetivo de US\$ 860,00/ha, valor dentro da faixa preconizada por Campos (1998), entre US\$ 750,00 a US\$ 1000,00/ha.

(*) KAGEYAMA, P. Y. Comunicação pessoal. Palestra sobre reposição de matas ciliares. Assis, Estação Experimental de Assis, 26 de abril de 1995.

A utilização de herbicidas para a limpeza inicial e de manutenção é algo polêmico, em razão das opiniões divergentes quanto aos efeitos poluidores dos princípios ativos dos produtos. Esta técnica é o fundamento do que se denominou cultivo mínimo em áreas florestais, que teve início a partir da necessidade de reduzir o custo de implantação através da adequação de práticas de conservação de solo e reduzir os riscos decorrentes da queimada dos talhões. As premissas utilizadas partiam do pressuposto que o próprio resíduo florestal seria um controlador da matocompetição, adicionaria nutrientes ao solo e manteria a umidade favorecendo a atividade microbiana, além de possibilitar uma redução efetiva de até 40% os custos de implantação dos povoamentos (Zen *et al.*, 1995).

Testando-se vários métodos de preparo de solo para reflorestamento ciliar, aquele que ofereceu melhores resultados nas operações de plantio foi a aplicação de herbicida glifosato em faixa seguido de coveamento e plantio, com um custo de US\$ 208,75/ha e sobrevivência média das espécies em torno de 65% (IF/JICA, 1997). Tal sobrevivência foi baixa um ano após o plantio, em decorrência das espécies usadas.

Para a limpeza das áreas de plantio foi comum até pouco tempo o uso do fogo, que não só eliminava a vegetação competidora, mas também expunha de modo eficiente os “olheiros” de formigas cortadeiras, que devem ser controladas antes do plantio. Esta prática está proibida no Estado de São Paulo após o advento do Decreto nº 41.719/97, que reduziu esta possibilidade às necessidades de desinfestação fitossanitária de lavouras específicas, como cana e algodão.

Formigas, freqüentemente, são um problema para os reflorestamentos, mas para a reposição de matas ciliares é ainda maior, pois dependendo das condições do terreno as dificuldades de encontrá-las e combatê-las aumentam. O método a ser empregado no seu controle dependerá das circunstâncias locais e condições climáticas. Iscas devem ser usadas quando as formigas estão cortando e carregando e, preferencialmente, em períodos secos, pois com a umidade perdem efeito. Formicidas em pó devem ser empregados quando os olheiros são encontrados, não havendo restrições climáticas. Termonebulização geralmente é recomendável quando o solo está úmido, o que impede o desperdício do produto preenchendo os vazios da terra.

3.7 Técnicas de Revegetação

3.7.1 Regeneração natural

Segundo Gomes-Pompa & Burley (1991) regeneração é um conceito que inclui não só a sucessão secundária, mas também formas de manipulação florestal que promovam novos e maiores estádios produtivos do crescimento da mata. Esta definição é prática, porque inclui vários tipos de manejo florestal com respeito à densidade de árvores, estádios volumétricos e composição das espécies.

Para que ocorra regeneração natural em uma área virtualmente degradada ou em processo de degradação são necessárias algumas condições, como o cessamento dos processos causadores da degradação, por exemplo, pastoreio e incêndios (Lamprecht, 1990), existência de fonte de propágulos (banco de sementes, chuva de sementes) e dispersores (Jansen, 1986; Lamprecht, 1990), boas condições microclimáticas, edáficas, ausência de predadores e agentes antrópicos (fogo) para estabelecimento e ocorrência do ciclo de vida completo das plântulas (Jansen, 1986; Whitmore, 1990; Lamprecht, 1990; Griffith *et al.*, 1996).

Em terrenos onde o solo não sofreu alterações significativas e a vegetação está se recuperando naturalmente a partir do banco de sementes ou da ação de dispersores, procede-se à condução da regeneração natural, que se restringe basicamente em isolar a área, controlar plantas indesejáveis e formigas. Alguns autores relatam que para alguns casos a presença do gado pode auxiliar a regeneração e melhorar as características da mata secundária; outros recomendam somente a eliminação parcial de cipós, pois algumas espécies de lianas provêm alimento para a fauna em períodos de escassez e são importantes para aumentar a diversidade florística (Viana *apud* Durigan, 1998).

3.7.2 Método das árvores isoladas ou nucleadoras

Um dos métodos de restauração da vegetação em paisagens degradadas é o que utiliza árvores isoladas como iniciadoras de manchas de mata, denominada como técnica da “árvore nuclear” (Jansen, 1988), “núcleos de regeneração” (Guevara *et al.*, 1986) e “focos de recrutamento” ou “núcleos facilitadores” (Guevara & Castilho, 1987).

Jansen (1988) descreve as árvores nucleares como indivíduos arbóreos isolados ou em grupos que atraem os animais, principalmente frugívoros, oferecendo-lhes uma série de benefícios e/ou facilidades (alimentos, refúgio, nidificação e descanso). Esses animais expõem os excrementos ou regurgitam propágulos como sementes e pequenos frutos que iniciam um processo gradual de regeneração, produzindo uma pequena mancha ou ilha que cresce sob e ao redor da árvore original, proporcionando condições suficientes para as posteriores etapas da sucessão. De modo geral, a presença de árvores isoladas na paisagem está condicionada ao tempo de abandono do sítio, frequência e distribuição das interferências antrópicas, proximidade de fragmentos florestais, magnitude da interferência (quantidade de gado e tempo de uso, por exemplo), além de outras variáveis ambientais.

Sob estas árvores, as condições de luz, umidade e temperatura encontram-se modificadas do restante da paisagem, possibilitando a germinação, estabelecimento e crescimento das espécies (Guevara & Castilho, 1987), condições estas que variam conforme a área e densidade de copa, resultando o maior ou menor aparecimento de espécies heliófitas e esciófitas. Além das características da copa, a riqueza e diversidade da vegetação sob as árvores estão em função da distância dos fragmentos florestais e do tipo de alimentos que a própria árvore proporciona aos dispersores (Guevara & Laborde, 1990).

Infelizmente, no Brasil, não se conhece o efeito que esta técnica tem na sucessão e recuperação de áreas alteradas, mas parece promissora quando há possibilidades de aguardar que a natureza se incumba da recuperação com um mínimo auxílio do homem.

3.7.3 Enriquecimento

Denomina-se enriquecimento florestal a introdução de espécies arbóreas de valor comercial ou biológico em áreas degradadas ou em florestas, onde foram suprimidos espécimes em consonância com as demandas de mercado (Weaver, 1986). Em geral, o enriquecimento das faixas de preservação permanente em processo inicial de regeneração, ou com remanescente arbóreo de baixa densidade, é implementado visando aumentar a densidade e a diversidade florística, sempre acompanhado do isolamento da área e o controle de formigas.

Quando o sítio se encontra em um estado mais avançado de regeneração, porém com baixa diversidade de espécies, também se recomenda o enriquecimento, mas neste estágio a mecanização é impedida e o espaçamento e a densidade dos indivíduos serão definidos em função das plantas já existentes no sítio (Crestana *et al.*, 1993; IF/JICA, 1997). No caso de enriquecimentos em linhas ou faixas, recomenda-se que as mesmas estejam orientadas no sentido leste-oeste para melhor aproveitamento da iluminação diária (Conrado, 1993).

Caso a área apresente algum sombreamento, a escolha das espécies deve recair naquelas com pouca exigência de luminosidade na fase inicial de crescimento, conhecidas como umbrófilas ou tolerantes à sombra; caso contrário, sobre as heliófitas ou mais exigentes de luz (Piña-Rodrigues *et al.*, 1990). Outro aspecto a considerar é selecionar e introduzir aquelas cujas características facilitem o recrutamento de outras espécies arbóreas, através da fauna, possibilitando a formação de florestas com maior diversidade florística e promovendo a dinâmica sucessional a longo prazo.

3.7.4 Reflorestamento

O reflorestamento é o método mais empregado atualmente em razão da magnitude de áreas alteradas que necessitam de reabilitação. As iniciativas são várias, nas quais os conhecimentos e conceitos teóricos sobre a sucessão secundária da floresta tropical têm norteado os projetos de reflorestamento (Rodrigues & Leitão Filho, 1988; Müller & Zelazowsky, 1989; Octaviani *et al.*, 1989; Durigan, 1990; Joly, 1992; Barbosa *et al.*, 1992a) e balizado a formulação de listas de espécies para a reposição das formações florestais do Estado de São Paulo (Durigan & Nogueira, 1990; Kageyama *et al.*, 1990; Crestana *et al.*, 1993). Estes empreendimentos têm disseminado e facilitado a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos até então, valendo lembrar ainda o pioneirismo de Nogueira (1977) e Salvador (1987), que embora não tenham seguido a mencionada linha ecológica, contribuíram para desenvolver a matéria.

As características biológicas e ecológicas das espécies vegetais que se sucedem na natureza e suas respectivas classificações são definidas por vários autores, entretanto todas se baseiam na observação da dinâmica sucessional em clareiras abertas nas florestas primitivas tropicais (Finegan, 1992), sendo que a classificação mais usual em nosso país é a que agrupa as espécies em pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climácicas. Para simplificar os agrupamentos, tornando-os mais práticos, alguns autores reduzem as espécies a menos grupos ecológicos: pioneiras e não pioneiras (Durigan & Nogueira, 1990); pioneiras, oportunistas e clímax (Piña-Rodrigues *et al.*, 1990); e heliófitas e esciófitas (Finegan, 1992).

Uma barreira que se interpõe aos reflorestamentos conservacionistas é o elevado custo de implantação, fato que tem motivado a busca de modelos silviculturais menos onerosos e impulsionou o plantio simultâneo de indivíduos de todos os grupos ecológicos, contrário ao que se apregoava até há pouco tempo, quando se propunha primeiramente o plantio das pioneiras e secundárias iniciais para, após certo sombreamento, plantar-se as demais (secundárias tardias e climácicas).

Para o rápido fechamento da cobertura vegetal e diminuição dos custos de manutenção, recomenda-se que a consorciação dos grupos ecológicos respeite um mínimo de 25% de pioneiras de rápido crescimento, quando em espaçamentos convencionais (3 m x 1 m; 3 m x 1,5 m; 3 m x 2 m; 3 m x 3 m), mantendo-se uma proporção adequada entre estas e os demais grupos (Faria *et al.*, 1998). O espaçamento de 3 metros entre as ruas em nível permite a limpeza mecânica com roçadeiras em relevos suaves. Quando o reflorestamento ou enriquecimento forem realizados em sítios muito degradados, a seleção de espécies deve priorizar aquelas mais eficientes em nodular e fixar nitrogênio do ar (Campello, 1996).

3.7.5 Semeadura direta

Esta é uma alternativa que vem sendo testada, ainda que em pequena escala. Barbosa *et al.* (1989), buscando resultados ideais para a implantação de matas ciliares, notaram que tanto o plantio de mudas como a semeadura a lanço e em sulcos, se mostraram satisfatórios. Entretanto, os autores não discutem quão satisfatória é a medida, mesmo porque há poucos estudos na área para se promoverem comparações efetivas.

Ainda que outros ensaios tenham sido desenvolvidos, os autores concordam que a técnica é promissora em razão da praticidade, economia e agilidade proporcionada (Barbosa *et al.*, 1992a, b). Porém, Conrado (1993) informa que a semeadura direta, apesar de ser o método mais barato, tem menos possibilidade de sucesso, esperando-se apenas de 10 a 15% de plantas estabelecidas do total semeado.

Assim, observa-se a necessidade de mais experimentações sobre o assunto, principalmente quanto a comparações silviculturais e econômicas das técnicas para o ciclo completo de implantação de matas ciliares, o que deve ser entendido como as fases desde o preparo do terreno até o cessamento das atividades de manutenção, quando então as plantas estarão plenamente aptas a suportar as adversidades naturais.

3.7.6 Sistemas agroflorestais iniciais

Segundo Montagnini *et al.* (1992), os sistemas agroflorestais são definidos como formas de uso e manejo dos recursos naturais, nos quais espécies lenhosas são utilizadas em consorciação com cultivos agrícolas ou com animais no mesmo terreno, de maneira simultânea ou em uma seqüência temporal, de modo que constituam uma alternativa técnica que deveria ser aproveitada intensamente pelas políticas públicas voltadas à reposição de matas ciliares.

Para a formação de bosques protetores, a utilização de sistemas agroflorestais nos estágios iniciais de implantação da mata ciliar é uma técnica viável, desde que se privilegiem modelos nos quais as árvores são intercaladas com culturas agrícolas e sua densidade inicial seja condizente com uma produção satisfatória do cultivo. Na medida em que elas crescem os cultivos são alternados para outros mais resistentes às condições prevaletentes.

Os sistemas agrosilviculturais simultâneos parecem ser os mais indicados, em função da cobertura vegetal que proporcionam e a constância com que o agricultor trabalhará no sítio, promovendo limpezas e erradicando formigas cortadeiras. Estes sistemas consistem na integração simultânea e contínua de cultivos anuais ou perenes com árvores madeiráveis, frutíferas ou de uso múltiplo, cujo manto arbóreo protetor restaura as funções da mata ciliar ao mesmo tempo que diversifica a produção local.

Alguns exemplos práticos são: café sob pupunha e candeia; café sob ingá ou grevillea; cacau sob sombra de diversas espécies arbóreas; café sob seringueira; árvores associadas a cultivos anuais como milho, feijão, mandioca, amendoim e tubérculos em geral. Algumas espécies nativas com potencial para estes sistemas são: ingá (*Inga* sp), caja-manga (*Spondias lutea*), umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), cajueiro (*Anacardium occidentale*), jenipapo (*Genipa americana*), amora (*Morus* sp), amora-brava (*Maclura tinctoria*), goiaba (*Psidium guajava*), pitanga (*Eugenia uniflora*), jabuticaba (*Myrciaria trunciflora*), pupunha (*Bactris gasipaes*) entre outras (Lorenzi, 1992; Lorenzi, 1998).

Impedir e reverter o processo de destruição do meio ambiente implica descobrir soluções econômicas e práticas agrícolas que permitam aos agricultores melhorarem suas condições de vida, ao mesmo tempo que preservam e recuperam remanescentes florestais (Franco, 1995).

3.8 Manutenção

As limpezas devem ser realizadas enquanto as plantas não obtiverem resistência suficiente para suportar a matocompetição e o ataque de formigas. Devem se limitar ao pé da planta, mediante o coroamento em um raio de 50 cm ao redor da mesma e, quando houver necessidade e possibilidades, as entre-ruas devem ser limpas com roçadeiras mecânicas. Cipós também podem comprometer o crescimento das árvores e devem ser eliminados quando necessário.

O controle de formigas cortadeiras é uma constante e elas devem ser combatidas como já referenciado anteriormente.

Em alguns casos, o reflorestamento é efetuado de modo tal que promove um sombreamento do solo muito intenso, em decorrência do espaçamento, das espécies ou das proporções entre grupos ecológicos usados, fato comum em sítios muito degradados, nos quais se desejou prioritariamente restaurar a função da floresta. Isto favorece um microclima apropriado para a decomposição e mineralização da serrapilheira, porém é prejudicial ao surgimento de plântulas das espécies introduzidas e o recrutamento de novas espécies, sendo recomendável a poda ou o desbaste seletivo para eliminar as árvores de copa mais densa, direcionando esta prática preferencialmente para as espécies pioneiras de ciclo curto.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração das várias áreas do conhecimento visa possibilitar a execução técnica das políticas de conservação, de maneira tal que os ecossistemas modificados obtenham uma condição que promova a sustentabilidade dos recursos. Isto é, a reposição, restauração ou recuperação de matas ciliares, quando ocorrem, serão quase sempre em locais onde há presença de populações humanas que aproveitam e extraem dos recursos naturais o seu sustento.

Este fato deveria se refletir nas discussões sobre as leis florestais do país e fomentar pesquisas sobre critérios alternativos para definição do tamanho da área de preservação permanente das propriedades, como por exemplo, o tipo de solo e sua susceptibilidade à erosão, declividade do terreno, tipo de uso da terra, existência e qualidade das práticas de conservação de solos, parâmetros socioeconômicos como tamanho e forma da propriedade, assim como a rentabilidade da unidade produtiva, entre outros. Estes poderiam compor matrizes para auxiliar a aplicabilidade da legislação específica e, por conseguinte, as políticas públicas para o setor.

A estratégia para a revegetação de matas ciliares, independente das técnicas adotadas (regeneração natural, árvores nucleares, enriquecimento, reflorestamento, semeadura direta e outras), não pode prescindir da conservação de solos como componente físico relevante ao sucesso dos empreendimentos congêneres. Ressalta-se o imperioso trabalho de retificação das estradas rurais e terraceamento em nível ou em desnível das terras agrícolas visando assegurar a diminuição de assoreamento e resguardar as matas ciliares plantadas das conseqüências danosas de inexistência de conservação de solos.

As iniciativas congêneres devem se pautar por introduzir bosques dinâmicos que promovam a sustentabilidade ecológica dos ecossistemas, de tal modo que a floresta evolua e a sucessão se proceda, a partir da visão real dos aspectos sociais, econômicos e ecológicos dos sítios a intervir. Portanto, plantar árvores

para cumprir normas legais sem o direcionamento das ações de maneira integrada não soluciona a problemática em tela podendo, ao contrário, dissimular processos de degradação em atividade como é o caso da erosão do solo. Deve-se repensar a legislação e normas em vigor que apregoam a intocabilidade dos sítios designados como área de preservação permanente para uma visão na qual a conservação dos recursos estará associada a um efetivo manejo sustentado; sistemas agroflorestais aplicados à recuperação das funções dos ecossistemas ripários são a combinação perfeita das experiências tradicionais e de fatores socioeconômicos aos conhecimentos e reclamos da modernidade.

Embora se reconheça a urgência de se repor as matas ciliares e estancar os processos de degradação dos recursos hídricos, aspecto ético-científico amparado pela existência de diversos diplomas legais incidentes na matéria, de fato isto não ocorrerá se não houver o efetivo envolvimento dos atores locais e regionais, fundamentalmente os agricultores, forças positivas reais que irão garantir resultados exitosos a longo prazo, cujo envolvimento e participação é quem garante a replicação de experiências. O modo de atuar dos organismos e projetos irá definir a atitude do proprietário: se parceiro ou adversário, a revelia da Lei que o obriga a repor a vegetação.

Ações com caráter integrador são mais eficazes e não necessitam de um nível de detalhamento como o apresentado, bastando simplesmente que os profissionais se pautem por uma visão holística e não imediatista das questões ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, J.M. *et al.* Ensaio para o estabelecimento e recuperação de áreas degradadas de mata ciliar, Mogi-Guaçu. In: BARBOSA, L.M. (Coord.) SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, Campinas, 1989. *Anais*. Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.269-284.
- BARBOSA, J.M. *et al.* Capacidade de estabelecimento de indivíduos de espécies da sucessão secundária a partir de sementes em sub-bosque de uma mata ciliar degradada do rio Mogi-Guaçu/SP. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, Curitiba, 1992. *Anais*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, FUFPEF, 1992a. p.400-406.
- BARBOSA, J.M. *et al.* Recuperação de áreas degradadas de mata ciliar a partir de sementes. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992. *Anais*. São Paulo: Unipress, 1992b. p.702-705. /*Rev. Inst. Flor.*, v.4 (único), 1992, pt.3, Edição Especial/
- CAMPELLO, E.F.C. O papel das leguminosas arbóreas noduladas e micorrizadas na recuperação de áreas degradadas. In: BALENSIEFER, M. (Coord.) **Recuperação de áreas degradadas: 3º curso de atualização**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1996. p.9-16.
- CAMPOS, J.B. Recomposição de matas ciliares. In: WORKSHOP SOBRE RECUPERAÇÃO E MANEJO DE ÁREAS DEGRADADAS. *Memória*. Campinas: EMBRAPA, 1997. p.21-23.
- CONRADO, P.L. Métodos de enriquecimento de las selvas en Quintana Roo. *Ciência Forestal en México*, v.18, p.65-79, 1993.
- CRESTANA, M.S.M.; TOLEDO FILHO, D.V. de; CAMPOS, J.B. **Florestas: sistemas de recuperação com essências nativas**. Campinas: CATI, 1993. 60p.
- DOMINGUES, E.N. *et al.* Tipologia e distribuição dos processos erosivos na microbacia do ribeirão Água da Cachoeira, em Paraguaçu Paulista-SP. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 1, Uberlândia, 1996. *Anais*. Uberlândia: UFU/EDUFU, 1996. /*Revista Sociedade e Natureza*, v.8, n.15, p.328-332, Edição Especial/
- DURIGAN, G. Taxa de sobrevivência e crescimento inicial das espécies em plantio de recomposição da mata ciliar. *Acta Bot. Bras.*, v.4, n.2, p.35-40, 1990.
- _____. Conservação e recuperação da cobertura florestal em bacias hidrográficas. In: CURSO DE FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO DE AGENTES AMBIENTAIS, Assis, 1998. Assis: Consórcio Intermunicipal Pró-Recuperação do Rio do Peixe, 1998. v.1, p.23-29. (apostila)
- _____.; NOGUEIRA, J.C.B. **Recomposição de matas ciliares**. São Paulo: Instituto Florestal, 1990. 14p. (IF Sér. Reg., 4)

- DURIGAN, G. *et al.* Florística e fitossociologia de três estratos da vegetação em floresta mesófila semidecídua, Galia-SP. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL: MANEJO DE ECOSISTEMAS E MUDANÇAS GLOBAIS, 3, Brasília, 1996. **Resumos**. Brasília: UnB, 1996.
- FARIA, H.H. de; ALVES, L.M.; ALVES, I.M. **Recuperação de uma área de empréstimo da ESAPP-Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista**. Paraguaçu Paulista: Fundação Gammon de Ensino, 1998. 6p. (Projeto de Pesquisa; Relatório Interno)
- _____; CRUZ, S.F.; GARRIDO, M.A. de O. Diagnóstico socioeconômico da microbacia Água da Cachoeira para fins de conservação ambiental. **Rev. Inst. Flor.**, v.12, n.1, p.47-57, 2000.
- FIGLIOLIA, M.B. *et al.* 1996. Avaliação do Potencial de recuperação de áreas degradadas em fragmento ripário, a partir do banco de sementes no solo, em Assis e Paraguaçu Paulista, SP. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL: MANEJO DE ECOSISTEMAS E MUDANÇAS GLOBAIS, 3, Brasília, 1996. **Resumos**. Brasília: UnB, 1996.
- FINEGAN, B. **El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de las tierras bajas**. Turrialba: CATIE, Programa de Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido, 1992. 28p. (Informe técnico/CATIE, 188)
- FRANCO, F.S. **Diagnóstico e desenho de sistemas agroflorestais em microbacias hidrográficas no município de Araponga, zona da mata de Minas Gerais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1995. 110p. (Dissertação de Mestrado)
- GÓMES-POMPA, A.; BURLEY, F.W. The management of natural tropical forests. In: GÓMES-POMPA, A.; WHITMORE, T.C.; HADLEY, M. (Ed.) **Man and Biosphere Series**. Londres: UNESCO, 1991. v.6, p.3-17.
- GRIFFITH, J.J.; DIAS, L.E.; JUCKSCH, I. Recuperação de áreas degradadas usando vegetação nativa. **Saneamento Ambiental**, v.7, n.37, p.28-37, 1996.
- GUEVARA, S.; CASTILHO, J.M. **Contribuyen los árboles en pie al mantenimiento de la diversidad de especies en los pastizales tropicales?** México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1987. 16p.
- _____; LABORDE, J. Uso de árboles aislados para el manejo de pastizales tropicales: su contribución al mantenimiento de la diversidad de especies de la selva. In: TALLER SOBRE EL MANEJO Y LA CONSERVACIÓN DEL ECOSISTEMA FORESTAL HÚMEDO TROPICAL, Cayena, 1990. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1990. 12p.
- _____; PURATA, S.E.; VAN DER MAAREL, E. The role of remanent forest trees in tropical secondary succession. **Vegetatio**, v.66, p.77-84, 1986.
- IF/JICA - INSTITUTO FLORESTAL/JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY. **Relatório final do Projeto Pesquisa em Conservação de Florestas e do Meio Ambiente**. IF/JICA. São Paulo: Instituto Florestal, Secretaria do Meio Ambiente. 1997. 151p.
- JANSEN, D.H. **El crecimiento y la regeneración del bosque seco natural en el Parque Nacional Santa Rosa**. 1986. 16p. (mimeog.)
- _____. Management of habitat fragments in a tropical dry forest: growth. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v.75, p.105-116, 1988.
- JOLY, C.A. Biodiversity of the gallery forest and its role in soil stability in the Jacaré-Pepira water, state of São Paulo, Brazil. In: JENSEN, A. (Ed.) **Ecotones at the river basin scale global land/water interaction - Proceedings of ecotones regional workshop**. Barmer: MAB/UNESCO, 1992. p.40-66.
- KAGEYAMA, P.Y.; BIELLA, L.C.; PALERMO Jr., A. Silvicultura de essências nativas. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão, 1990. São Paulo: SBS-SBEF, 1990. p.109-113.
- LAMPRECHT, H. **Silvicultura en los trópicos**. Trad. de A. Carrillo. Alemanha: GTZ, 1990. 335p.
- LANDIM, J.R.M.; SANTANA, A.E. Perfil socioeconômico da pequena unidade de produção agrícola no município de Jaboticabal. In: **O PERFIL da pequena unidade produtiva agropecuária na região de Jaboticabal - SP**. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 1982. p.8-16.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Ed. Plantarum Ltda., 1992. v.I. 352p.

FARIA, H. H. de; SÉRIO, F. C. & GARRIDO, M. A. de O. Reposição da vegetação ciliar integrada à conservação de microbacia.

- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Ed. Plantarum Ltda., 1998. v.II. 352p.
- MACHADO, J.A.R.; SIQUEIRA, A.C.M. De F.; NOGUEIRA, J.C.B. Avaliação econômica na formação de mudas em sacos plásticos de polietileno e em tubetes para plantio de canafistula - *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert. **Rev. Inst. Flor.**, v.10, n.2, p.207-215, 1998.
- MARQUES, A.F.; ZIMBACK, C.R.L.; KANEKO, S. Levantamento semidetalhado de solos na microbacia Água da Cachoeira visando a recuperação ambiental. **Rev. Inst. Flor.**, v.8, n.2, p.145-151, 1996.
- MONTAGNINI, F. *et al.* **Sistemas agroflorestais: principios y aplicaciones en los tropicos**. San José: Organización para Estudios Tropicales, 1992. 622p.
- MÜLLER, A.C.; ZELAZOWSKY, V.H. Reflorestamento ecológico da faixa de proteção do reservatório de Itaipu - ME. In: BARBOSA, L.M. (Coord.) **SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR**, Campinas, 1989. **Anais**. Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.213-232.
- NOGUEIRA, J.C.B. **Reflorestamento heterogêneo com essências nativas**. São Paulo: Instituto Florestal, 1977. 77p. (Bol. Técn. IF, 24)
- OCTAVIANI, J.C. *et al.* Recomposição da mata ciliar na microbacia do ribeirão Cachoeira, Espírito Santo do Pinhal, SP. **Ecosistema**, v.14, p.104-109, 1989.
- PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; COSTA, L.G.S.; REIS, A. Estratégias de estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. In: **CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO**, 6, Campos do Jordão, 1990. **Anais**. São Paulo: SBS/SBEF, 1990. p.676-684.
- RAMIREZ, C.N. **Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica de América Latina**. Santiago: Proyecto FAO/PNUMA, 1995. 146p.
- RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H. de F. Recomposição artificial da mata ciliar ao redor da represa de abastecimento de água do município de Iracemápolis, SP. In: **CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA**, 39, Belém, 1988. **Resumos**. p.387.
- SALVADOR, J.L.G. **Considerações sobre as matas ciliares e a implantação de reflorestamentos mistos nas margens de rios e reservatórios**. São Paulo: CESP, 1987. 29p. (Série Divulgação e Informação)
- SILVA, C.E.F. da; SÉRIO, F.C. Critérios para a materialização da faixa de preservação permanente. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE**, 5, Rio de Janeiro, 1998. **Anais**. 15p. CD-ROM.
- SOBREVILA, C.; BATH, P. Levantamento de dados sócio-econômicos. In: **EVALUACIÓN ecológica rápida: un manual para usuarios de América Latina y el Caribe**. Arlington: The Nature Conservancy, 1992. p.149-153.
- WEAVER, P.L. Enrichment plantings in Tropical America: prospects and technologies. In: **MANAGEMENT of the forests of Tropical America**. Institute of Tropical Forestry, For. Exp. Sta., USDA Forest Service, 1986. p.259-277.
- WHITMORE, T.C. **Tropical rain forest**. New York: Oxford University Press, 1990. 226p.
- ZAKIA, M.J. Identificando a zona ripária para o manejo sustentável de bacias hidrográficas. **IPEF Notícias**, n.142, p.6-7, 1999.
- ZEN, S.; YONEZAWA, J.T.; FELDEBERG, J.E. Implantação de florestas no cultivo mínimo. In: **SEMINÁRIO SOBRE CULTIVO MÍNIMO DO SOLO EM FLORESTAS**, 1, 1995. **Anais**. Curitiba, 1995. p.65-73.

LEVANTAMENTO PARCIAL DAS PESQUISAS COM AS ESSÊNCIAS NATIVAS BRASILEIRAS (1969-1997)*

José Arimatéia Rabelo MACHADO**
Carlos José Caetano BACHA***

RESUMO

Este trabalho apresenta a evolução das pesquisas com essências nativas brasileiras, com o objetivo de identificar as áreas críticas nas quais a pesquisa precisa ser intensificada para que seja possível o estabelecimento de reflorestamentos para fins de exploração econômica. No período de 1969 a 1981 poucas pesquisas foram publicadas, sendo que estas se restringiram a um pequeno número de espécies, em especial ao pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*). A partir de 1982, houve significativa ampliação no número de trabalhos científicos publicados e espécies pesquisadas. A área de pesquisa com maior divulgação foi a produção de mudas e a que mais tem se desenvolvido, nos últimos anos, é a de melhoramento genético. As áreas de pesquisa sobre manejo, controle de pragas e doenças, adubação e calagem, mecanização e gerencial, têm se desenvolvido pouco em função do pequeno número de reflorestamentos experimentais com essências nativas. Isso tem feito com que o setor produtivo não se sinta suficientemente confiante para investimentos nessa área. Além disso, observa-se a falta de pesquisas sobre a viabilidade econômica desses reflorestamentos, mesmo com a tecnologia disponível.

Palavras-chave: essências nativas brasileiras; pesquisa; reflorestamento.

ABSTRACT

This paper presents the evolution of researches on Brazilian native essences in order to identify critical areas in which researches need to be intensified to make it possible to establish the reforestation for economic exploitation. From 1969 to 1981 few researches were published and they were restricted to a small number of species, mainly to the Brazilian pine tree (*Araucaria angustifolia*). Since 1982 there has been a significant increase in the number of scientific work published and in species studied. The area of research with larger divulgation was the production of seedlings and the one that has been better developed in the last years is the one regarding genetic improvement. The areas of research about handling, plague and disease control, fertilization, mechanization and management have had little development due to a small number of experimental reforestation with native essences. In this way, the production sector doesn't have confidence to make investments. In addition to this, it can be observed a lack of researches on the economic viability of the reforestation even with the available technology.

Key words: Brazilian native essences; research; reforesting.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho analisa a evolução das pesquisas com essências nativas brasileiras, com o objetivo de identificar as áreas críticas nas quais a pesquisa precisa ser intensificada para que seja possível incrementar o reflorestamento para fins de exploração econômica.

Um importante marco nos estudos sobre reflorestamentos no Brasil se deve à atuação da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, no início do século XX. Em 1904, Edmundo Navarro de Andrade - designado por essa Companhia - comparou o desenvolvimento de várias essências de valor econômico e concluiu que o eucalipto era a melhor delas para os fins desejados. Com isso, intensificaram-se os estudos sobre a cultura racional dessa essência exótica. Esse foi um dos motivos que estimulou a formação de eucaliptais pelos agricultores no Estado de São Paulo, na primeira metade do século XX (Gurgel Filho, 1962).

(*) Artigo baseado na Dissertação de Mestrado do primeiro autor, orientada pelo segundo autor. Aceito para publicação em fevereiro de 2001.

(**) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(***) ESALQ - USP, Av. Pádua Dias, 11, Caixa Postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil.

Outra essência exótica introduzida com sucesso no Brasil foi o *Pinus*. De acordo com Prates (1979), a partir do final da década de cinquenta, a intensa diminuição dos pinheirais na região Sul motivou a expansão da cultura do *Pinus* como madeira alternativa.

A maior expansão do plantio dessas espécies florestais exóticas, porém, só ocorreu no período dos incentivos fiscais ao florestamento/reflorestamento* (1966 a 1988).

Em sua maior parte, a silvicultura comercial se expandiu baseada no plantio de essências exóticas (especialmente, *Eucalyptus* e *Pinus*). O interesse pelas espécies florestais nativas ganhou impulso a partir da década de setenta. Em 1972, a realização da Conferência de Estocolmo foi um alerta para a humanidade sobre a degradação ambiental. Com isso, intensificaram-se as pesquisas com as essências nativas brasileiras, ainda que essas pesquisas tivessem mais motivação preservacionista do que comercial.

2 AS PESQUISAS COM AS ESSÊNCIAS NATIVAS BRASILEIRAS

No começo do século XX, a Companhia Paulista de Estradas de Ferro necessitava de matéria-prima florestal para usar como combustível nas suas locomotivas e madeira para postes, dormentes e demais aplicações. Então, Edmundo Navarro de Andrade realizou estudos comparativos do desenvolvimento de essências nativas e exóticas de valor econômico. O melhor desempenho do eucalipto estimulou a intensificação dessa cultura, muito mais do que das demais espécies florestais nativas (Gurgel Filho, 1962).

Já a cultura do *Pinus* (pinocultura) teve sua expansão contida pela competição direta das abundantes matas nativas de pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*). Somente na segunda metade desse século, os reflorestamentos com espécies de *Pinus* começaram a se tornar economicamente atrativos, diante da escassez do pinheiro-brasileiro (Prates, 1979). Considerando que as espécies de *Pinus* e *Eucalyptus* apresentaram melhor desempenho do que as essências nativas, as pesquisas com essas espécies foram intensificadas.

Segundo Antonangelo (1996), os trabalhos científicos publicados sobre as espécies exóticas (pinus e eucalipto) prevaleceram sobre os referentes às essências nativas e sobre as espécies de araucária. Foi durante o período de incentivos fiscais oferecidos pelo governo federal, em especial na década de setenta, que essa supremacia se tornou mais evidente. Para Reis (1982), nesse período a pesquisa florestal teve um avanço razoável, acompanhada pelo desenvolvimento do ensino florestal. Em 1971 foi implantado o Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal (PRODEF), com o apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Assim, foi se formando um seleto grupo de pesquisadores florestais distribuído em extensa rede de experimentação no Brasil.

De acordo com Antonangelo (1996), a partir da década de oitenta, uma conjunção de fatores (pressões internas e externas contra o desmatamento, legislação mais rigorosa, etc.) levou à intensificação das pesquisas sobre reflorestamento com espécies florestais nativas.

Já no início da década de oitenta, em 1982, foi realizado o primeiro Congresso Nacional sobre Essências Nativas. Esse evento específico foi um marco para a pesquisa com essas espécies florestais. A TABELA 1 apresenta a evolução da quantidade de trabalhos científicos publicados no Brasil sobre essências nativas. A escolha dos veículos de divulgação da produção científica foi baseada na importância dos mesmos para a divulgação da pesquisa silvicultural no Brasil.

Até o ano anterior à realização do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, foram publicados 80 trabalhos. A partir de 1982, a quantidade de trabalhos científicos sobre essas essências ganhou grande impulso, não só com os eventos mais específicos sobre elas, mas também com a maior participação desses trabalhos nos Congressos Florestais Brasileiros. De 1982 a 1997 foram publicados 330 trabalhos sobre essas espécies, ou seja, mais de quase quatro vezes o que foi publicado no período de 1969 a 1981.

(*) Adaptando a classificação de Leite (1979), a expansão da silvicultura brasileira pode ser dividida em três etapas: o período que vai de 1500 a 1965; depois o período de vigência dos incentivos fiscais ao reflorestamento/florestamento (1966 a 1988); e, a partir de 1989, inicia-se o período pós-incentivos fiscais ao reflorestamento/florestamento.

TABELA 1 - Evolução da quantidade de trabalhos científicos publicados no Brasil sobre essências nativas no período de 1969 a 1997.

Ano	Quantidade	Ano	Quantidade	Ano	Quantidade	Ano	Quantidade
1969	2	1977	9	1985	5	1993	58
1970	4	1978	14	1986	31	1994	7
1971	3	1979	4	1987	7	1995	13
1972	5	1980	7	1988	3	1996	6
1973	16	1981	5	1989	3	1997	10
1974	2	1982	60	1990	26		
1975	5	1983	42	1991	7		
1976	4	1984	4	1992	48		

Fontes: Revista Floresta (1969 - 1996); Revista IPEF (1970 - 1995); Revista Scientia Forestalis (1996 - 1997); Revista Árvore (1977 - 1997); Congressos Florestais Brasileiros (1973, 1978, 1983, 1986, 1990, 1993); Congressos Nacionais Sobre Essências Nativas (1982 e 1992).

2.1 As Espécies Pesquisadas

No período de 1969 a 1981, a publicação dos resultados das pesquisas com essências nativas se restringiu a poucas espécies. O pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*) foi a espécie mais pesquisada, devido à devastação dos pinheirais nativos e à sua relevante importância econômica para o Estado do Paraná. Além dessa, as espécies mais pesquisadas nesse período foram: palmiteiro (*Euterpe edulis*), pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*), timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), guapuruvu (*Schizolobium parahybum*) e os ipês (*Tabebuia* spp)*.

Já no período de 1982 a 1997, houve maior diversificação das espécies estudadas. No período de 1969 a 1981, o pinheiro-brasileiro se destacava na participação em trabalhos. Já no período de 1982 a 1997 a participação de outras espécies se ampliou diminuindo a grande porcentagem de participação do pinheiro-brasileiro nos trabalhos publicados. Assim, outras espécies como: aroeira (*Astronium urundeuva*), jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*), copaíba (*Copaifera langsdorffii*), palmiteiro (*Euterpe edulis*) e canafistula (*Peltophorum dubium*) passaram a dividir a atenção dada pela pesquisa ao pinheiro-brasileiro.

É importante ressaltar que o fato dessas espécies serem as mais pesquisadas - conforme a bibliografia consultada - não significa que outras espécies sejam menos importantes. Além disso, o acúmulo de conhecimento sobre determinada espécie não tem, necessariamente, uma relação direta com a sua aptidão para reflorestamentos comerciais.

2.2 A Evolução das Áreas de Pesquisa

Analisadas a evolução geral das pesquisas com essências nativas no Brasil e as espécies mais pesquisadas, na presente seção procurou-se agrupar os trabalhos publicados em áreas de pesquisa. Esse agrupamento foi feito com base na metodologia adotada por Antonangelo (1996) para as espécies de *Pinus* e *Eucalyptus*. No presente caso, as espécies analisadas foram as nativas e consideram-se as informações referentes ao período de 1969 a 1997.

A TABELA 2 apresenta a evolução da quantidade de trabalhos científicos publicados no Brasil, de acordo com as áreas de pesquisa e seus segmentos. Duas observações merecem destaque: a revista SCIENTIA FORESTALIS substituiu a revista do IPEF e a soma dos trabalhos por área não é necessariamente igual ao total de trabalhos divulgados (TABELA 1), pois um trabalho pode abranger várias áreas de pesquisa. Ao contrário de Antonangelo (1996), considerou-se de importância fundamental a inclusão dos Congressos Nacionais sobre Essências Nativas. Portanto, nos anos de ocorrência desses Congressos e dos Congressos Florestais Brasileiros, a quantidade de trabalhos científicos publicados no Brasil foi ampliada.

Para enfatizar algumas considerações sobre o comportamento das várias áreas de pesquisa, o período de 1969 a 1997 foi dividido em duas fases: a primeira fase foi de 1969 a 1981 e a segunda, de 1982 a 1997. A primeira fase foi caracterizada pelo pequeno número de trabalhos e espécies pesquisadas. Na segunda fase ocorreu a expansão do número de trabalhos e espécies pesquisadas.

(*) Segundo as fontes citadas na TABELA 1.

TABELA 2 - Evolução da quantidade de trabalhos científicos publicados no Brasil, distribuídos por área de pesquisa e seus segmentos, no período de 1969 a 1997.

Área de Pesquisa	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
Produção Mudas	1	3	1	1	5	1	1	3	4	2	3	1	18	11	1	3	9	3	1		8	4	19	12	2	7	3	2	
Comparação Espécies							1		6	1	1		6	5			2			3			3	1					
Teste de Procedência			1		2							7	3	3	1	7								1					
Teste de Progenie												3	3	3	7						1		2	2					
Biologia						1						2	2	2	1	1							7	4					
Outros													2	1	2	1	4	3		1	1	5	2	1					
Teste em solos						1			1				2																
Consociação						1							6	3	3	3				1	6	4	5						
Espaçamento				1					1				18	2	2	2					2		3	3					
Desbaste			2	1	1	1	1		1				1	1	1	2					1		1	1					
Outros	1	1	1	1	5			2	2	2		1	2	1	2	2	2				3		11	3	3			1	

continua

MACHADO, J. A. R. & BACHA, C. J. C. Levantamento parcial das pesquisas com as essências nativas brasileiras (1969-1997).

continuação - TABELA 2

Área de Pesquisa	Segmento	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	
Controle de Pragas	Produtos	1		1	1				1	1	1	1													6		1				
	Dosagens										1	1	3		2	2			1						3					1	
	Sistemas				1			1						1	1	1			1						1						
Adubação	Produtos													2	2				1						1				1		
	Dosagens				2	1			2	1					1				1						3	1		6	1	1	
	Calagem Gessagem																							2	1				1		
Mecanização	Sementes e Plantio					1																									
	Manejo														1											1					
	Exploração																								6				1		
Gerencial	Inventário			1	1	1				2					2	4			1		1	2	3	1	1	10	3	2		1	
	Especialização/Otimização							1	3	1	1					5	1	1		1	1		3	2	1	11	2	2	2	7	
	Informática								1							3													1	1	1

Fonte: Machado (2000).

Na primeira fase do período em análise (1953 a 1981), a área de produção de mudas foi a que teve o maior número de trabalhos e a distribuição mais uniforme entre os anos. Os primeiros trabalhos podem ser considerados informes técnicos, nos quais foram reunidas informações empíricas sobre como produzir as mudas. A germinação foi um tema bastante estudado, tanto na questão da influência das condições de armazenamento e conservação das sementes, quanto nas técnicas de quebra de dormência. Na semeadura, as questões mais discutidas foram a profundidade ideal e a temperatura. Adicionalmente, vários trabalhos estudaram o efeito do sombreamento nas mudas.

A área de competição entre as espécies pode ser considerada como uma predecessora do melhoramento genético. Por muitos anos acumulou-se conhecimento sobre a utilidade das madeiras encontradas na mata nativa, mas a sua reprodução carecia de maiores informações. As primeiras iniciativas foram orientadas para a observação do desempenho relativo entre espécies em condições edafo-climáticas específicas. Já o melhoramento genético de essências nativas pode ser obtido pela seleção de populações e, em seguida, pela seleção dentro de populações.

Segundo Kageyama & Dias (1982), o ensaio de procedências é a primeira etapa no melhoramento. As espécies *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro), *Mimosa scabrella* (bracatinga) e *Cordia goeldiana* (freijó), que vinham sendo utilizadas em reflorestamentos, encontravam-se nessa etapa. O passo seguinte é a seleção dentro de populações (teste de progênie), já em talhões implantados. As pesquisas, nesses anos (1969 a 1981), concentraram-se na primeira etapa.

A área de manejo é a que possuiu a maior quantidade* de trabalhos (25). As diferentes condições ecológicas das várias regiões brasileiras exigem formas diferentes de instalação de uma cultura. São vários os segmentos a serem pesquisados diante das necessidades e número de espécies. Dentre os segmentos de pesquisa, os trabalhos relacionados ao desbaste mereceram atenção especial. Trabalhos sobre teste em solos, consorciação e espaçamento foram mínimos. Outros temas surgiram, como: plantio direto, importância da poda na qualidade da madeira, regeneração natural, introdução de espécies em áreas abandonadas e efeito do sombreamento para algumas espécies.

Diante da pequena quantidade de reflorestamentos com essências nativas, as pesquisas com adubação, mecanização e controle de pragas e doenças foram mínimas. Pode-se destacar alguns trabalhos sobre os efeitos da ausência de nutrientes ou do teor de alumínio sobre plantas de pinheiro-brasileiro. No controle de pragas e doenças desenvolveram-se, concomitantemente, pesquisas sobre o controle biológico e químico. Na área gerencial, apesar de vários trabalhos terem sido desenvolvidos em função dos reflorestamentos com *Pinus* e *Eucalyptus*, muitos deles poderiam ser adaptados para as espécies florestais nativas.

A segunda fase do período em análise (1982-1997) apresentou comportamento distinto do primeiro, a começar pela quantidade de trabalhos ser muito superior. A realização de eventos específicos sobre essências nativas (Congressos Nacionais) foi um sinalizador do crescimento da importância dessas espécies para a silvicultura brasileira. Além disso, os trabalhos com essências nativas passaram a ter maior participação nos Congressos Florestais Brasileiros.

As pesquisas na área de produção de mudas intensificaram-se ainda mais, tornando-se a mais pesquisada. Além dos temas já mencionados no primeiro período, surgiram outras questões como a composição ideal do substrato e os tipos de cobertura das embalagens. Outro assunto de grande impacto foi o tipo de recipiente usado na produção de mudas. De acordo com Campinhos Jr. & Ikemori (1983), a introdução do sistema "dibble-tube" para produção de mudas de essências florestais apresentou vantagens sobre o sistema que até então era utilizado. A utilização dos tubos de polipropileno em bandejas possibilitou, entre outras operações, a mecanização de várias fases da produção de mudas. Apesar de ser implantado para a produção de mudas de eucalipto, a sua utilização para a produção de mudas de essências nativas não apresenta restrições até o momento.

A área de melhoramento genético florestal foi uma das que mais se desenvolveu: intensificaram-se os testes de procedência e progênies. Para Kageyama & Dias (1982), um programa de sementes melhoradas para uma determinada espécie só faz sentido se tanto a silvicultura quanto o fim a que se destina a produção já estiverem devidamente definidos. Como muitas das espécies não se enquadram nessa situação e o desmatamento tem causado grande perda de material genético, vários testes têm sido utilizados para a conservação genética das espécies.

(*) Um trabalho dentro de uma área de pesquisa pode abordar mais de um segmento. Na área de manejo foram encontrados 32 trabalhos, mas dois deles abordam dois segmentos, o que totaliza 27 trabalhos se somarmos estes na TABELA 2.

MACHADO, J. A. R. & BACHA, C. J. C. Levantamento parcial das pesquisas com as essências nativas brasileiras (1969-1997).

No segmento “outros”, da área de melhoramento genético, o número de trabalhos sobre conservação *ex situ* e *in situ* é expressivo. Isso porque a ameaça de perda do material genético de várias espécies incentivou ações como o “Programa de Conservação Genética do Instituto Florestal de São Paulo” (Nogueira *et al.*, 1982; Siqueira & Nogueira, 1992). No mesmo sentido, a biotecnologia é um segmento da pesquisa com tendência de expansão, pois a sua utilização facilita a obtenção de plantas, por muitas vezes, inviáveis de serem obtidas através da via sexuada.

Na área de manejo, três segmentos se destacaram: consorciação, espaçamento e pesquisas agrupadas em “outros”. No segmento da consorciação pode-se observar uma tendência crescente à realização de trabalhos testando combinações de espécies representantes dos grupos sucessionais. Um exemplo disso é o empenho da Companhia Energética de São Paulo (CESP) na recomposição de matas nativas através de plantios mistos. Apesar de muitos desses plantios terem sido feitos empiricamente, a tendência atual é realizá-los com o devido embasamento científico. Assim, conceitos básicos de fitossociologia e sucessão secundária não têm mais sido ignorados (Silva, 1992).

Os reflorestamentos mistos com espécies nativas têm desempenhado importante papel na recuperação de áreas degradadas. Dependendo do caso, é a melhor alternativa técnica para a recuperação das funções ambientais. Além disso, essas áreas podem exercer função produtiva, a despeito de serem consideradas viáveis ou não economicamente quando se considera apenas os benefícios diretos (como madeira, sementes, frutos, etc.).

Enquanto os trabalhos sobre consorciação tiveram distribuição mais uniforme neste período, o espaçamento foi mais pesquisado no começo da década de oitenta. No segmento “outros”, da área de manejo, pode-se destacar os seguintes temas: manejo específico de mata ciliar, introdução de espécies em área degradadas, regeneração natural em áreas recompostas, etc.

Nas áreas gerencial e de controle de pragas, muitos dos trabalhos considerados foram desenvolvidos para reflorestamento com essências exóticas. No entanto, da leitura desses subentendeu-se que poderiam ser, em parte, adaptados e aplicados às essências nativas. Já a área de adubação vem sinalizando um crescimento a partir da década de noventa, com trabalhos sobre exigências nutricionais e crescimento de nativas em resposta a fósforo, nitrogênio, rizóbio e fungo micorrízico.

3 CONCLUSÕES

O estabelecimento de reflorestamentos depende da consolidação do conhecimento técnico e científico. Nesse sentido, a pesquisa com essências nativas tem se ampliado, o que pôde ser ratificado pela expansão do número de trabalhos publicados.

Dentre as áreas de pesquisa analisadas, a produção de mudas é condição necessária para o sucesso dos reflorestamentos. As pesquisas em que se comparava o desempenho entre espécies logo foram substituídas pelo melhoramento e, recentemente, surgiu a necessidade da conservação do material genético. A área de manejo levantou vários aspectos que precisam de maior investigação, como a definição da melhor forma de reflorestamento, através de plantios puros ou mistos, face às características sucessionais das espécies. As áreas de mecanização, controle de pragas e doenças, adubação e gerencial ainda se encontram em fase preliminar. Porém, a pesquisa com essências nativas pode se beneficiar, em várias áreas, das pesquisas realizadas com *Pinus* e *Eucalyptus*.

Enfim, a carência existente para as essências nativas, nas diferentes áreas de pesquisa, vem impedindo a implantação adequada de reflorestamento com essas espécies. Mesmo diante da existência de recomendações para o reflorestamento comercial com algumas espécies, o setor produtivo reluta para aceitá-las. Esse comportamento é ainda mais justificado quando se observa a falta de pesquisas sobre a viabilidade econômica desses reflorestamentos, diante da tecnologia existente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONANGELO, A. **As inovações tecnológicas na silvicultura brasileira e seus impactos sobre a expansão desta atividade.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1996. 173p. (Dissertação de Mestrado)

MACHADO, J. A. R. & BACHA, C. J. C. Levantamento parcial das pesquisas com as essências nativas brasileiras (1969-1997).

- CAMPINHOS JR., E.; IKEMORI, Y.K. Introdução de nova técnica na produção de mudas de essências florestais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4, Belo Horizonte, 1982. **Anais**. São Paulo: SBS, 1983. p.226. /*Silvicultura*, v.8, n.28, 1983/
- GURGEL FILHO, O.A. **O reflorestamento**. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Serviço Florestal, 1962. p.25. (Boletim, 6)
- KAGEYAMA, P.Y.; DIAS, I.S. Aplicação da genética em espécies florestais nativas. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão, 1982. **Anais**. São Paulo: Unipress, 1982. p.782-791. /*Silvic. S. Paulo*, v.16A, 1982, pt.2, Edição Especial/
- LEITE, N.B. Benefícios diretos e indiretos da atividade florestal. **Jornal dos Reflorestadores**, v.1, n.2, p.12-13, 1979.
- MACHADO, J.A.R. **A viabilidade econômica dos reflorestamentos com essências nativas brasileiras para a produção de toras - o caso do Estado de São Paulo**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 2000. 186p. (Dissertação de Mestrado)
- NOGUEIRA, J.C.B. *et al.* Conservação genética de essências nativas através de ensaios de progênie e procedência. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão, 1982. **Anais**. São Paulo: Unipress, 1982. p.957-969. /*Silvic. S. Paulo*, v.16A, 1982, pt.2, Edição Especial/
- PRATES, F.B. O aproveitamento da madeira dos povoamentos de pinus. **Jornal dos Reflorestadores**, v.1, n.2, p.12-14, 1979.
- REIS, M.S. Programa e ação política do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal para essências nativas. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão, 1982. **Anais**. São Paulo: Unipress, 1982. p.44-89. /*Silvic. S. Paulo*, v.16A, 1982, pt. 1, Edição Especial/
- SILVA, L.O. Recomposição de matas nativas empreendida pela Companhia Energética de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992. **Anais**. São Paulo: Unipress, 1992. p.1054-1060. /*Rev. Inst. Flor.*, v.4 (único), 1992, pt. 4, Edição Especial/
- SIQUEIRA, A.C.M. De F.; NOGUEIRA, J.C.B. Essências brasileiras e sua conservação genética no Instituto Florestal de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992. **Anais**. São Paulo: Unipress, 1992. p.1187. /*Rev. Inst. Flor.*, v.4 (único), 1992, pt. 4, Edição Especial/



SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO