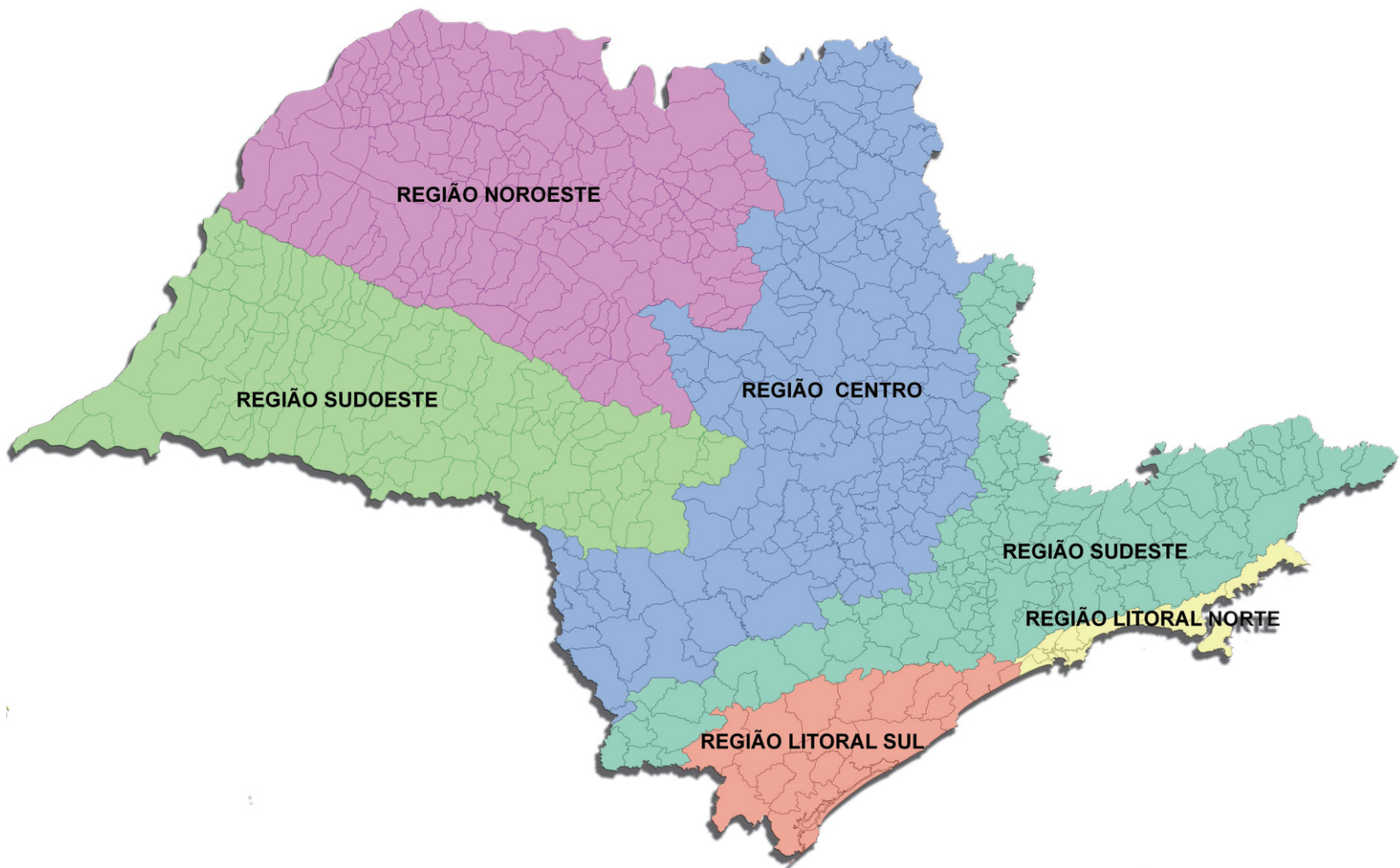


Recuperação de mata ciliar e reserva legal florestal no noroeste paulista



Dezembro, 2009

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Pecuária Sudeste
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 95 *Embrapa Pecuária Sudeste
ISSN 1980-6841*

188 *Embrapa Florestas
ISSN 1517-526X*

Recuperação de mata ciliar e reserva legal florestal no noroeste paulista

Editores Técnicos
Antonio Aparecido Carpanezi
Maria Luiza Franceschi Nicodemo

Embrapa Pecuária Sudeste
São Carlos, SP
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pecuária Sudeste

Rod. Washington Luis, Km 234
Caixa Postal 339, São Carlos, SP
Fone: (16) 3411-5600
Fax: (16) 3361-5754
Home page: <http://www.cppse.embrapa.br>
Endereço eletrônico: sac@cppse.embrapa.br

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba
83411 000 - Colombo, PR - Brasil
Caixa Postal: 319
Fone/Fax: (41) 3675-5600
Home page: <http://www.cnpf.embrapa.br>
Endereço eletrônico: sac@cnpf.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Ana Rita de Araujo Nogueira
Secretária-Executiva: Simone Cristina Méo Niciura
Membros: Ane Lisye F. G. Silvestre, Maria Cristina Campanelli Brito, Milena Ambrósio Telles, Sônia Borges de Alencar

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos
Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida
Membros: Antonio Aparecido Carpanezi, Cristiane Vieira Helm, Elenice Fritzsons, Jorge Ribaski, José Alfredo Sturion, Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaiad

Revisão de texto: Simone Cristina Méo Niciura
Normalização bibliográfica: Sônia Borges de Alencar
Editoração eletrônica: Maria Cristina Campanelli Brito

Supervisão Editorial: Patrícia Póvoa de Mattos
Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté

Capa: Leandro Aranha (Mapa das regiões ecológicas do Estado de São Paulo. Dados do Projeto Recuperação de áreas Ciliares (PRMC), da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, e do Instituto de Botânica de São Paulo (IBt).

1ª edição

1ª impressão (2009): 500 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Pecuária Sudeste**

Carpanezi, Antonio Aparecido

Recuperação de mata ciliar e reserva legal florestal no noroeste paulista / Antonio Aparecido Carpanezi / Maria Luiza Franceshi Nicodemo. — São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2009.

35 p. (Embrapa Pecuária Sudeste, Documentos 95; Embrapa Florestas, Documentos 188).

ISSN: 1518-4757

ISSN: 1517-526X

1. Mata ciliar. 2. Reserva florestal. I. Nicodemo, Maria Luiza Franceshi. II. Título. III. Série.

CDD: 634.961 8

© Embrapa 2009

Editores Técnicos

Antonio Aparecido Carpanezi

Engenheiro florestal, Doutor, Pesquisador da
Embrapa Florestas, Colombo, PR
carpa@cnpf.embrapa.br

Maria Luiza Franceschi Nicodemo (Editora)

Zootecnista, Doutora, Pesquisadora da
Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP
mlnicodemo@cppse.embrapa.br

Sumário

Contexto e conceitos essenciais	7
Ecosistemas e serviços ambientais	7
Área de preservação permanente e reserva legal	8
Campo de aplicação	9
Tomada de decisão: o que fazer numa área a recuperar?	11
Procedimentos para superfícies pequenas	11
Exemplos de soluções para os estratos	13
A influência do entorno	18
Procedimentos para superfícies grandes	18
Proteção da área a recuperar	19
Planejamento e execução de talhões facilitadores	22
Base conceitual	22
Formulação de TFs para o Noroeste Paulista	24
Distribuição das mudas em campo	28
Adaptações	29
Boas práticas de silvicultura	29
Área úmidas	32
Medidas para complexação ambiental interna em talhões	34
Outras práticas de recuperação de ecossistemas degradados (RED)	34
Bosquetes: renques e grupos de árvores	34
Disposição espacial dos bosquestes	35
Composição dos bosquestes	36
Poleiros	38
Poleiros individuais	38
Poleiro formado por grupo pequeno de árvores	40
Disposição espacial dos poleiros	41
Favorecimento de plantas desejáveis	41
Plantio de enriquecimento	42
Complexação ambiental interna de um espaço vazio	43
Plantios mistos madeireiros para reserva legal	43
Talhões mistos apenas de árvores nativas, com ênfase na produção de madeira	44
Talhões com participação de espécies madeireiras introduzidas	45
Registro dos talhões plantados	49
Referências	50
Literatura recomendada	52
Anexos	53
Anexo 1. Espécies para recuperação ambiental em solos degradados no Noroeste Paulista	55
Anexo 2. Espécies recomendadas pelo Instituto de Botânica do Estado de São Paulo	57

Recuperação de mata ciliar e reserva legal florestal no noroeste paulista

Antonio Aparecido Carpanezi

Maria Luiza Franceschi Nicodemo (editora)

Contexto e conceitos essenciais

A demanda para a reposição de áreas de preservação permanente (APPs) e reserva legal (RL) tem crescido em todo Brasil, e é um assunto novo para os extensionistas rurais. Para sua solução não há prescrições padronizadas e repetitivas, como é comum na produção rural, seja agrícola, pecuária ou florestal. O planejador da APP ou da RL deve avaliar com presteza cada situação de campo para elaborar propostas harmônicas com o ambiente natural e com os fatores circunstanciais fortes, como o grau de empenho do produtor e as disponibilidades financeiras de mudas e de mão de obra. A capacitação para isso é gradativa, indo do muito abrangente ao particular.

Ecosistemas e serviços ambientais

Ecossistema é qualquer espaço que delimitamos e onde reconhecemos as relações existentes entre seus componentes: solo, clima, fauna, flora, fungos, microrganismos e corpos de água. Um hectare de floresta natural virgem é um ecossistema natural com componentes bióticos ou seres vivos (fauna, flora interagindo entre si e influenciando ou sendo influenciados pelo solo e clima locais. Um riacho estreito atravessa esse hectare. A floresta regula a temperatura da água e deposita nutrientes e matéria orgânica, importantes na base da cadeia alimentar que resulta em plantas aquáticas, insetos aquáticos, peixes, aves, mamíferos e outros animais. Ao lado dessa floresta conservada pode haver uma pastagem de braquiária, uma plantação de abacaxi, um canavial ou um eucaliptal. Essas quatro formas de uso da terra também são ecossistemas, no caso, *agroecossistemas*, com outra lógica: as interações são dirigidas à máxima produção de apenas uma espécie. O uso de defensivos ou a realização de capinas e roçadas mecânicas são práticas destinadas à regular as interações, isto é, a reduzir animais, plantas e microrganismos cujas interações com o restante do ecossistema não interessam ao objetivo prioritário, a produção para o homem.

Por *serviços ambientais* (SA) deve-se entender os benefícios não palpáveis que a natureza ou um uso substituto da terra oferecem ao homem. Os SA subdividem-se em: a) SA ligados à função do ecossistema, e b) SA ligados à estrutura do ecossistema.

Os SA ligados à função referem-se à regulação dos grandes processos abióticos obrigatórios em qualquer ecossistema – ciclo de água, ciclo de nutrientes e fluxo de energia. É mais fácil perceber tais SA quando eles deixam de existir e causam dissabores. Exemplos comuns são o assoreamento de um rio e as enchentes, que ocorrem em razão da substituição da vegetação original por um uso agrícola ou urbano que modificou o ciclo da água no local. Dentro de limites variáveis, caso a caso, os SA ligados à função pouco dependem das espécies participantes, se são muitas ou poucas, se são nativas ou introduzidas. Assim, um eucaliptal puro pode prestar bons serviços de sequestro de

carbono, vinculado ao ciclo de nutrientes e ao fluxo de energia; um pasto de braquiária muito bem conduzido pode proteger bastante o solo, proporcionando boa infiltração e evitando erosão, em várias situações de relevo. Todavia, para evitar prejuízos trazidos por desvios de manejo (como pastoreio inadequado), importantes SA ligados à função normalmente são delegados ao ecossistema natural conservado ou reconstituído, por exemplo, a proteção de mananciais por florestas. Em macroescala, a grande maioria dos SA ligados à função advém de ecossistemas naturais: por exemplo, a floresta amazônica influencia o regime de chuvas do Centro-oeste, Sudeste e parte do Sul do Brasil, permitindo o desenvolvimento agrícola nos moldes atuais.

Os SA ligados à estrutura baseiam-se em relações entre organismos, como controle de pragas por inimigos naturais, polinização de culturas ou de recursos extrativistas, como a castanha-do-pará, manutenção da biota aquática pela vegetação ciliar e bem-estar do homem ao conviver com a natureza. Nesse caso, as espécies envolvidas têm papel crucial. Como regra, elas devem ser muitas e devem ser nativas em senso estrito, isto é, nativas do local. Em outras palavras, os serviços ambientais ligados à estrutura dependem muito da biodiversidade, a qual per si encerra outros valores, como o utilitário (fonte de novas substâncias de interesse) e o ético (apontando que todas as espécies merecem viver).

Área de preservação permanente e reserva legal

A função social da propriedade rural é prevista no artigo 186º da Constituição de 1988, reiterando o Estatuto da Terra ou Lei 4.504, de 1964. Dentro da função social da propriedade rural está a manutenção de um nível aceitável de qualidade ambiental. Para isto contribui o cumprimento das figuras legais: área de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL), presentes desde 1965 no do Código Florestal (Lei 4.771/65). APPs e RL são pertinentes a todas as regiões do Brasil, sejam suas vegetações originais: a floresta, o cerrado ou qualquer outra. Os SA em sentido pleno constituem a motivação concreta das APPs e da RL, nas quais devem estar associadas as duas modalidades (SA dependentes de função e SA dependentes de estrutura), como indicam suas definições:

- área de preservação permanente: “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.
- reserva legal: “área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e à proteção de fauna e flora nativas”.

A definição vigente de RL deixa claro que uma RL florestal não pode ser apenas um conjunto de árvores ou palmeiras destinado à exploração intensiva convencional. Um eucaliptal ou um dendezal têm valor econômico-social inegável, mas são agroecossistemas de estrutura pobre que não cumprem os requisitos ecológicos da RL. Uma RL florestal, no sentido correto, é considerada quando composta de árvores adultas de muitas espécies nativas da região, afora os demais componentes da flora e da fauna nativas, como epífitas, cipós, aves e outros animais.

Entre *preservação* e *conservação* há diferenças de grandes consequências práticas. APP é para *preservação*: é para a natureza, o homem não deve mexer, exceto em casos de utilização para a agricultura familiar. RL é para *conservação*: o homem pode usar e desfrutar, com restrições que garantam a manutenção de seu valor ecológico. A principal restrição a uma RL florestal já formada,

com finalidade madeireira, é o corte raso, isto é, o abate simultâneo de todas as árvores, como é convencional num talhão de eucalipto. O uso dessa RL deve ser feito mediante retiradas pequenas, espaçadas no tempo, calculadas para perpetuar o estoque econômico e o valor ecológico: a isso dá-se o nome de *manejo*.

O Código Florestal estabelece quais os terrenos em posições particulares da paisagem são considerados APPs. Para o Noroeste paulista, os casos que mais importam, por serem os mais comuns, são os de situação ripária: ao longo de rios e ao redor de nascentes e outros corpos de água, naturais ou artificiais. A RL corresponde a 20% de qualquer propriedade rural paulista.

Campo de aplicação

Para serem efetivas do ponto de vista ambiental, APPs e RL precisam existir fora do papel. A ocupação humana efetuada no interior do Estado de São Paulo fez com que sobrassem apenas poucas manchas de vegetação natural em qualquer estágio de desenvolvimento, de modo que APP e RL precisam ser, em grande parte, reconstruídas. Há várias formas para isso, nem sempre dependentes de plantio de mudas. No estado, cuja superfície total é 248.000 km² ou 24,8 milhões de hectares, as áreas a trabalhar são vultuosas: 3,7 milhões de hectares de RL e quase um milhão de hectares de APP ciliar. A maior parte da RL a recuperar é florestal, pois originalmente o estado era coberto por 82% de florestas e 18% por outras formas de vegetação, principalmente cerrados. Mesmo nos cerrados a faixa ciliar original, muitas vezes, era vegetação florestal. A necessidade de adequação ambiental do noroeste paulista como um todo é patente, como pode ser verificado pelos índices de remanescentes florestais da região (MAPAS, 2009).

A *ecologia da restauração* é uma ciência recente, focada na reconstrução de ambientes naturais. A *recuperação de ecossistemas degradados* (RED) é um ramo que visa organizar tecnicamente e operacionalmente os casos práticos de restauração ecológica, como APPs e RL em propriedades rurais. A racionalidade trazida pela RED permite evitar gastos desnecessários e obter resultados satisfatórios.

A RED em terrenos com solos degradados – aterros, bota-foras e locais minerados (Figura 1), erodidos, compactados, cortados ou terraplenados – possui lógica própria. Ela é direcionada, inicialmente, à reabilitação da função do ecossistema, particularmente, para melhorias físicas e químicas do solo e sua proteção. Obras de engenharia, como canais para escoamento de água e terraços ou outras barreiras físicas para quebrar a velocidade da água superficial, frequentemente, são obrigatórias antes de a revegetação ser iniciada. O preparo do solo, onde for possível, pode ser mais importante que o uso das espécies mais corretas. A participação de espécies introduzidas é admitida, devido às condições extremamente adversas dos terrenos, mas a ótica de reabilitação da estrutura ou biodiversidade não é abandonada: no prazo devido, seja médio ou longo, as espécies nativas podem retornar e prevalecer, se assim for desejado. Casos que visam somente restabelecer certos SA ligados à função, como a estabilização de taludes ao longo de autoestradas, podem dispensar qualquer reabilitação da estrutura.

A RED em terrenos com solos degradados não é foco deste documento; todavia, uma lista preliminar de espécies recomendadas para a região é fornecida no Anexo 1. Espécies reconhecidamente invasoras no Brasil foram excluídas, como os pinus e a leucena. Algumas outras também foram evitadas, provisoriamente, por precaução quanto à invasão biológica: várias acácias australianas (*A. mangium*, *A. auriculiformis* e *A. holosericea*), a anileira (*Indigofera truxillensis*) e o margaridão-amarelo (*Tithonia diversifolia*). A lista deve ser encarada como uma base a ser aperfeiçoada constantemente pelos usuários, baseando-se em comprovações de campo. O uso correto e eficaz das espécies requer práticas de cultivos adequadas, como mudas boas, época adequada de plantio, preparo de solo mesmo que mínimo, adubações, controle de formigas e limpezas suficientes. A combinação das espécies irá depender de cada situação de campo e da experiência do realizador.



Figura 1. Em áreas degradadas com solos alterados, a recuperação deve enfatizar inicialmente o restabelecimento da função, como a cobertura do solo para reduzir a erosão.

APPs e RLs a serem refeitas constituem, normalmente, situações de RED em solos conservados: a degradação do ecossistema deve-se à ausência da *biota* ou de seres vivos nativos, vegetais e animais. No Noroeste paulista há milhares de APPs e RLs a serem recuperadas. A demanda atual é pela recuperação pontual de cada área, isoladamente, sem preocupação com a análise do conjunto ou com a interligação, ou seja, sem preocupação com a *restauração da paisagem*. A interligação de dois fragmentos ou dois pontos restaurados é feita por um terceiro ecossistema pontual, o *corredor*, que pode ser dirigido à preservação ou à conservação.

No Estado de São Paulo, e em todo o Brasil, a reconstituição de RLs por ações concretas em campo ainda está em patamar muito baixo, quase nulo. A reconstituição de APPs, por outro lado, é cada vez mais comuns nas propriedades rurais, contando com iniciativas de muitas esferas do governo ou fora dele. Todavia, as técnicas de RED, para qualquer finalidade, são pouco compreendidas e pouco dominadas pelos executores finais, como os extensionistas. Isso decorre do fato que elas são pouco ensinadas nas escolas e sempre requerem adaptação ao ambiente local e à capacidade realizadora local, seja dos proprietários, seja de elos intermediários, como os fornecedores de mudas. Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar princípios e procedimentos que ajudem o planejamento e a execução de RED, principalmente para APP ciliar; uma parte menor aborda a RL madeireira.

Este trabalho visa auxiliar técnicos que atuam na linha de frente atendendo, principalmente, propriedades pequenas e médias. Deliberadamente, não são abordados pontos que fujam do alcance da atuação desses profissionais, sejam de ordem teórica, técnica, histórica, institucional, legal ou outra. Tais assuntos, bem como visões abrangentes da RED e o detalhamento de outras práticas de RED e de algumas aqui mencionadas, são valiosos para quem deseja se aperfeiçoar. Para isso, recomenda-se consultar: Victor (1970), Ferretti e Britez (2005), Instituto Florestal (2005), Jesus e Rolim (2005), e Carpanezi e Carpanezi (2006), Kageyama et al. (2008), Pacto (2009), Rodrigues et al. (2009), Três e Reis (2009) e Barbosa (2009).

Tomada de decisão: o que fazer numa área a recuperar?

O reflorestamento com um talhão misto de muitas espécies nativas é a solução que vem à mente imediatamente, quando se pensa na recuperação de uma faixa ciliar degradada. Todavia, essa opção é a mais cara, requer muitos cuidados para ser bem feita e nem sempre é obrigatória do ponto de vista técnico, podendo ser substituída total ou parcialmente por outras atividades. A decisão sobre o que fazer deve ser baseada, principalmente, no ambiente natural (relevo, solo e vegetação que existem na área) e nos recursos financeiros e de mão de obra que serão disponíveis. Este trabalho adota uma chave de tomada de decisão (Tabela 1) compatível com o perfil dos profissionais e dos recursos humanos, financeiros e materiais disponíveis para a RED da maioria das propriedades rurais. Como comparação, ou para verificar outras opções de ação, segundo cada caso encontrado no campo, pode-se consultar o guia oficialmente associado à Resolução SMA 8 (INSTITUTO, 2009b).

Procedimentos para superfícies pequenas

Consideremos uma faixa ciliar contínua e pouco variável a ser recuperada, que não seja muito grande, por exemplo, menor que 3 ha. O passo inicial é enquadrá-la segundo o tipo de ambiente ou *unidade ambiental* ou *estrato*. A chave de tomada de decisão (Tabela 1) mostra ações de recuperação recomendadas para cada estrato, numerados de 1 a 24, os quais resultam da combinação de declive, solo e cobertura vegetal. Para cada estrato, as ações de RED são classificadas em três níveis de prioridade ou importância, indicados de cima para baixo.

Tabela 1. Ações recomendadas (I a VII) para recuperação ambiental, conforme as características de umidade do solo, declive e cobertura vegetal atual do local (unidades ambientais 1 a 24 ou estratos tipos 1 a 24).

Umidade do solo	Declive	Cobertura vegetal atual					
		Lenhosa nativa parqueada	Lenhosa madura	Lenhosa nativa jovem	Herbáceo-arbustiva	Herbácea fechada e alta	Herbácea baixa ou solo nu
Solo bem drenado	Ondulado, forte ondulado ou maior	1	5	9	13	17	21
		VII	VII	VII	VII	VII	VII
		VI				II > I	I > II
	Plano ou suave ondulado	2	6	10	14	18	22
		VII	VII	VII	VII	VII	VII
		VI				II > I	I > II
Solo parcialmente drenado ²	Plano ou suave ondulado	3	7	11	15	19	23
		VII	VII	VII	VII	VII	VII
						II	II
	Plano	4	8	12	16	20	24
		VII	VII	VII	VII	VII	VII
							II
Solo mal drenado ²	Plano			V	III = V	III = V	III = V

¹ Essas atividades complementares são recomendadas para espaços abertos, portanto nos casos em que a área for apenas protegida ou quando II (renques ou grupos) for adotado como ação principal.

² Nos solos parcialmente drenados ou mal drenados, as intervenções I até V (exceto poleiros artificiais) são restritas aos locais mais fáceis de trabalhar devido ao solo conservar-se mais seco, como as bordas dos banhados ou das várzeas.

I – Talhão facilitador diversificado; II – Plantio parcial do terreno (renques ou grupos de árvores); III – Poleiros; IV – Complexação ambiental interna (galharias; coivaras; acúmulo organizado de restos orgânicos); V – Favorecimento de plantas desejáveis; VI – Plantio de enriquecimento; VII – Proteção contra distúrbios

onde:	24	significa →	Estrato tipo 24
	VII		VII ação indispensável
	II		II ação ideal
	III = V		III = V ação complementar

O primeiro nível é o das *ações obrigatórias*, dirigidas para a proteção (VII), a única medida que é sempre indispensável. O segundo nível é o das *ações ideais*, ou seja, o que é lógico fazer, sem esforço e gastos excessivos para melhorar a velocidade e a direção da recuperação; comumente, são plantios que recobrem todo o terreno (talhões) ou apenas parte dele (grupos e renques). O terceiro nível, de realização facultativa, é o das *ações complementares*, também melhorando a velocidade e a qualidade da recuperação; embora de realização simples, elas exigem mão de obra experiente, pois muitas vezes é necessário tomar decisões sozinho no campo. As ações complementares não são excludentes, isto é, todas elas podem ser realizadas, e seus benefícios ambientais somam-se.

A proteção (ação VII, primeiro nível) é sempre indispensável. A recuperação de uma área é melhor quando são efetuadas, também, ações de todos os outros níveis. Isso muitas vezes não é possível, por dificuldades diversas – financeiras, mão de obra, ausência de mudas adequadas e outras. Quando, num estrato em recuperação (Tabela 1), nenhuma medida prevista do segundo nível (talhões ou bosquetes) é feita, deve-se procurar fazer ao menos algumas medidas do terceiro nível, geralmente bem mais baratas e simples.

Uma paisagem, mesmo pequena, pode abrigar vários estratos a recuperar (Figura 2).

Foto: Antonio Aparecido Carpanezzi



Figura 2. Para orientar sua recuperação, os estratos (21, 22 e 23) são considerados ora isoladamente (alto da encosta e beira do rio) ora combinados (nascente no pasto).

Uma situação comum de estratos associados no noroeste paulista consiste em um taboal em sucessão (enquadrado como estrato 16 ou 20) encostado numa pastagem baixa (estrato 22). Em cada um dos estratos devem ser aplicadas as ações pertinentes, porém combinando-as logicamente, assim, a proteção dada ao estrato externo (22) dispensa a proteção ao estrato interno (16 ou 20).

Os estratos 1 a 24 são os mais comuns no noroeste paulista que permitem resolução compatível com estruturas não profissionais de RED. Exceto em grandes empresas, a RED é feita por trabalhadores da propriedade que, poucos dias do ano, afastam-se de suas atividades cotidianas para instalar cercas e plantar mudas, cuidando delas durante alguns meses, eventualmente, até os dois anos.

Exemplos de soluções para os estratos

Os exemplos a seguir mostram, em linhas gerais, *o que fazer* em cada estrato da Tabela 1, segundo os três graus decrescentes de importância: ações obrigatórias, ações ideais e ações complementares. Há diversos modos de *como fazer* cada grande ação I a VII; eles serão abordados com detalhes, adiante.

Estrato tipo 2 (exemplo: encosta moderada; solo raso bem drenado; floresta parqueada, isto é, apenas com árvores nativas adultas e sem nenhum sub-bosque, devido ao pastoreio intensivo, Figura 3):

- Obrigatório: proteger (*nível 1/ação VII*). A medida fundamental é retirar o gado, definitivamente.
- Ideal: plantar espécies nativas que suportem sombra, em espaçamento largo (*nível 2/ação VI*).
- Complementar: não precisa fazer mais nada (*nível 3/vazio*).

Estrato tipo 6 (exemplo: encosta moderada, solo bem drenado, com floresta nativa madura frequentada por gado, todavia conservando ainda plantas nativas jovens):

- Obrigatório: proteger (*nível 1/ação VII*). A medida fundamental é retirar o gado, definitivamente.
- Ideal: não precisa plantar nada (*nível 2/vazio*).
- Complementar: dependendo de inspeção local, remover pontualmente, por visitas periódicas durante dois anos, plantas inibidoras como cipós jovens ou capins de espécies plantadas (*Brachiaria, Panicum*) para favorecer espécies nativas desejáveis (*nível 3/ação V*).

Estrato tipo 6 (exemplo: encosta suave, solo bem drenado, com eucalipto velho desbastado, abrigando muitas plantas nativas jovens):

- Obrigatório: proteger (*nível 1/ação VII*). Nesse caso, o eucalipto em si constitui um distúrbio. Portanto, além da proteção usual contra agentes externos, há necessidade de proteção adicional mediante opções que vão desde eliminar umas poucas árvores de eucaliptos até eliminar todas.
- Ideal: não precisa plantar nada (*nível 2/vazio*).
- Complementar: remover pontualmente, por visitas periódicas durante dois anos, plantas inibidoras como brotações de eucalipto, cipós jovens ou capins de espécies plantadas, para favorecer espécies nativas desejáveis (*nível 3/ação V*).

Foto: Antonio Aparecido Carpanezzi



Foto: Antonio Aparecido Carpanezzi



Figura 3. Solução em florestas parqueadas: enriquecimento do sub-bosque, após remoção do gado. A) Riacho intermitente em Concórdia, SC: apenas proteger e plantar. B) Nascente em Ibirá, SP: há necessidade adicional de barreiras físicas para controlar a erosão.

Estrato tipo 9 (exemplo: encosta em declive algo íngreme, solo bem drenado, com capoeira aberta de 6 m de altura ou mais):

- Obrigatório: proteger (*nível 1/ação VII*).
- Ideal: não precisa plantar nada (*nível 2/vazio*).
- Complementar: se a composição da capoeira justificar, remover pontualmente, por visitas periódicas durante dois anos, plantas inibidoras, como capins de espécies plantadas, para favorecer espécies desejáveis (*nível 3/ação V*).

Estrato tipo 14 (exemplo: relevo quase plano, solo bem drenado, com vegetação de 2 m a 3 m de altura formada principalmente por asteráceas arbustivas e capins; Figura 4):

- Obrigatório: proteger (*nível 1/ação VII*).
- Ideal: não é obrigatório plantar nada (*nível 2/vazio*).
- Complementar: plantar partes abertas com grupos ou renques; no restante, favorecer espécies desejáveis que porventura existam, como mudas de árvores, e fazer enriquecimento em linhas bem espaçadas (*nível 3/ação II > V > VI*, significando preferência decrescente de II para VI).

Estrato tipo 16 (exemplo: banhado ocupado por tabôa e outras ervas altas, havendo poucos indivíduos lenhosos, esparsos)

- Obrigatório: proteger (*nível 1/ação VII*).
- Ideal: não é obrigatório plantar nada (*nível 2/vazio*).
- Complementar: se possível, aplicar medidas complementares nas partes do terreno mais fáceis de trabalhar, como instalação de poleiros e favorecimento de plantas de espécies arbóreas. Poleiros artificiais podem ser instalados em locais bastante úmidos (*nível 3/ação III = V*, significando que III e V têm a mesma importância).

Estrato tipo 18 (exemplo: relevo quase plano, solo drenado, com vegetação de pastagem plantada abandonada com altura de 40 cm ou pouco mais, bem fechada):

- Obrigatório: proteger (*nível 1/ação VII*).
- Ideal: como primeira escolha, plantar apenas parte da área (II), pois a manutenção é muito difícil. Se houver recursos financeiros abundantes ou se forem empregadas técnicas especiais, como implantação associada com sistemas agroflorestais, plantar toda a área (*nível 2/ação II > I*, significando que II é a medida recomendada mais factível).
- Complementar: apenas para o caso de plantio parcial da área: se possível, aplicar medidas complementares na parte não plantada (*nível 3/ação III = V > IV*, significando que III e V têm a mesma prioridade e que ela é superior a IV).

Foto: Antonio Aparecido Carpanezzi



(A)

Foto: Antonio Aparecido Carpanezzi



(B)

Figura 4. Dois casos de área ciliar com cobertura herbáceo-arbustiva, estrato 14: os procedimentos para recuperação devem considerar a vegetação existente. A) Noroeste paulista; B) Noroeste paranaense.

Estrato tipo 22 (exemplo: relevo quase plano, solo drenado, vegetação constituída por pastagem bem baixa; Figura 5):

- Obrigatório: proteger (*nível 1/ação VII*).
- Ideal: como primeira escolha, plantar toda a área ciliar (I), pois a vegetação baixa favorece o preparo de solo e a fase inicial da manutenção, principalmente se for associado nas ruas um cultivo econômico intercalar de curta duração. Como alternativa, plantar apenas parte da área (II), principalmente renques nas bordas (*nível 2/ação I > II*, significando que I é a medida factível preferível, mas pode ser substituída por II).
- Complementar: apenas para o caso de plantio parcial da área: se possível, aplicar medidas complementares na parte não plantada (*nível 3/ação III = V > IV*, significando que III e V têm mesma prioridade e que ela é superior a IV).



Foto: Antonio Aparecido Carpanezi

Figura 5. Mata ciliar ausente, com pastagem até a beira do córrego: esta situação é comum em todo o Brasil. As soluções de recuperação são as previstas para o estrato 22.

Estrato tipo 22 (exemplo: encosta pouco íngreme, solo bem drenado, vegetação constituída por canaviais; após retirada a cana, o solo estará desnudo ou coberto de palha):

- Obrigatório: proteger (*nível 1/ação VII*).
- Ideal: como primeira escolha, plantar toda a área (I), pois a cobertura do solo permite plantio sem qualquer preparo e favorece a fase inicial da manutenção, principalmente se for associado nas ruas um cultivo econômico intercalar de curta duração. Caso não haja mão de obra para a manutenção de toda a área, plantar apenas parte dela (II), principalmente renques nas bordas (*nível 2/ação I > II*, significando que I é a medida factível preferível, mas pode ser substituída por II).

- Complementar: apenas para o caso de plantio parcial da área: se possível, aplicar medidas complementares na parte não plantada (*nível 3/ação III = V > IV*, significando que VI e IV têm mesma prioridade e que ela é superior a IV).

Estrato tipo 22 (exemplo: encosta pouco íngreme, solo bem drenado, vegetação constituída por eucaliptal frequentado por gado, sem sub-bosque; após retirado o eucalipto, o solo estará coberto de resíduos lenhosos):

- Obrigatório: proteger (*nível 1/ação VII*). A eliminação das rebrotações dos tocos de eucalipto deve ser incluída aqui.
- Ideal: como primeira escolha, plantar toda a área (I), pois a cobertura do solo permite plantio sem qualquer preparo e favorece a fase inicial da manutenção, principalmente, se for associado nas ruas um cultivo econômico intercalar de curta duração. Como alternativa motivada por recursos escassos, plantar apenas parte da área (II), principalmente renques nas bordas (*nível 2/ação I > II*, significando que I é a medida factível preferível, mas pode ser substituída por II).
- Complementar: apenas para o caso de plantio parcial da área: se possível, aplicar medidas complementares na parte não plantada (*nível 3/ação III = V > IV*, significando que III e V têm mesma prioridade e que ela é superior a IV).

A influência do entorno

A presença de fragmentos florestais bem próximos só tem influência na definição das ações de RED (Tabela 1) se a área a recuperar estiver enquadrada nos estratos 5 a 16, cuja cobertura vegetal indica que elas são, desde alguns anos atrás, capazes de desenvolver regeneração natural. O primeiro nível ou proteção continua obrigatório; o segundo nível pode ser dispensado, mas se torna recomendável fazer pelo menos uma das atividades previstas para o terceiro nível, as quais são mais simples e baratas. No noroeste paulista tais casos são raros, pois a região foi muito devastada.

Procedimentos para superfícies grandes

Consideremos agora uma área a recuperar que seja contínua e grande, por exemplo, com 10 ha, 50 ha ou mais. O passo inicial é o mesmo: reconhecer e mapear os estratos ambientais que ocorrem (Tabela 1). Medidas de cessação permanente de distúrbios (VII) continuam sempre obrigatórias. Para cada estrato ambiental, o elenco de outras medidas de recuperação (I a VI) é o mesmo que nas áreas pequenas, porém a importância das medidas pode mudar em função do tamanho do estrato, por razões técnicas e operacionais.

- Estratos que requerem muito pouca intervenção (3 a 12): o tratamento dado a cada estrato é o mesmo que em áreas pequenas, descrito na Tabela 1.
- Estratos que requerem/permitem pouca intervenção (1 e 2; 13 a 16; 20):
 - quando o conjunto desses estratos tiver participação espacial baixa, menor que 30% da superfície total a recuperar, o tratamento dado a cada estrato é o mesmo que em áreas pequenas.
 - quando a participação espacial do conjunto for alta, as ações complementares próprias de cada estrato tornam-se mais importantes para a recuperação. Por isso, deve haver esforço para que elas sejam feitas, mesmo que parcialmente.

- Estratos ambientais que requerem/permitem intervenção moderada ou intensa (17 a 19; 21 a 24):
 - quando o conjunto de estratos desse tipo tiver participação espacial baixa, menor que 20% da superfície total a recuperar, o tratamento dado a cada estrato é o mesmo que em áreas pequenas.
 - quando a participação espacial do conjunto for alta, o elenco de atividades é o mesmo que em áreas pequenas, porém: a) entre as ações ideais, o recobrimento parcial do terreno com bosquetes (II) ganha importância pela dificuldade de implantar e manter talhões que cubram toda a área; e b) como se admite maior presença de espaços abertos, as ações complementares tornam-se mais importantes para a recuperação, portanto deve haver esforço para que elas sejam feitas, mesmo que parcialmente.

Quando a superfície total a recuperar for muito grande, por exemplo, 100 ha ou mais, como pode acontecer ao longo de rios largos, é conveniente sempre tratar cada estrato ambiental como se ele tivesse participação espacial alta, acima de 30%. Exemplos de planejamento e realização rotineira de trabalhos de restauração em área de ordem ainda maior (milhares de hectares) são fornecidos por Ferretti (2002) e Ferretti e Britez (2005).

Proteção da área a recuperar

No caso de ecossistemas florestais, a extensão rural pública brasileira tem praticado a RED por dois modos principais: a proteção física da área (comumente por cerca de arame) e a distribuição de mudas para fazer plantio em toda a área. Outras possibilidades, baseadas em plantios parciais das áreas a recuperar ou em processos mais próximos da natureza, como apenas poleiros ou favorecimento seletivo da regeneração natural, ainda não são empregadas.

A proteção é, muitas vezes, confundida com sua prática mais simples, o cercamento da área. Na verdade, ora a cerca pode ser dispensada, ora outras medidas são necessárias, dependendo do caso.

A proteção ou cessação definitiva de distúrbios que afetam a área a recuperar é sempre obrigatória e deve ser feita antes de qualquer outra medida (Figura 6). A agricultura, a pecuária, a caça, o extrativismo vegetal (mesmo de árvores mortas ou troncos caídos) e o trânsito de pessoas e veículos são considerados distúrbios do ambiente natural e, portanto, não são permitidos na área ciliar em recuperação. A presença do gado é muito inconveniente, pois destrói plantas do sub-bosque e causa erosão. Os corredores para o gado tomar água são permitidos legalmente, mas devem ser bem planejados e acompanhados, devido ao risco de originar erosão. Obviamente, o corredor de dessedentação deve ser cercado nos lados, para impedir que o gado escape. A oferta de água em bebedouros no interior dos pastos é a situação ideal para a preservação ciliar e, no manejo do gado leiteiro, constitui uma recomendação técnica consagrada.

Florestas parqueadas (estratos 1 a 4, Tabela 1) constituem um caso avançado do dano causado pelo gado à vegetação (Figura 3). Nas florestas parqueadas, constatadas no noroeste paulista e em todo o Brasil, a vegetação de porte pequeno ou médio foi destruída, restando somente árvores distanciadas que sombreiam o piso desnudo e compactado, muito suscetível à erosão. A cessação do distúrbio requer a saída imediata e permanente dos animais.

Ao contrário do que era de se esperar, no noroeste paulista algumas florestas ciliares até então mais conservadas estão, hoje, entrando em estado inicial de parqueamento. Um proprietário arrenda sua propriedade ou parte dela para uma usina de cana-de-açúcar; a usina delimita as terras de APP e não trabalha ali. O proprietário, todavia, continua a praticar pecuária, agora muito concentrada nas terras das APPs; popularmente, diz-se que ele “soltou o boi no mato”. A solução técnica de RED desses casos consiste, quase que unicamente, da proteção ou cessação do distúrbio, mediante a retirada total do gado.



Figura 6. A cessação de distúrbios, no caso significando a retirada definitiva do gado, é medida imprescindível para iniciar qualquer processo de recuperação ecológica.

É preciso, também, controlar distúrbios gerados fora da faixa ciliar que terminam afetando-a, como enxurradas vindas de pastos mal manejados, de áreas agrícolas e de estradas. A faixa ciliar, também, não deve servir de local de descarte de materiais indesejáveis, como resíduos da criação de animais e de agroindústrias. A cessação dos distúrbios na faixa ciliar, portanto, pode requerer mudanças em toda a propriedade.

A proteção mais comum da faixa ciliar é pela colocação de cercas de arame, quando houver pastos junto da faixa ciliar, e nos corredores para o gado tomar água. Quando a faixa ciliar é contígua com agricultura, a cerca comum não é obrigatória, mas é desejável uma delimitação clara entre as duas áreas, como um aceiro. Sem dúvida, em todos os casos a melhor proteção decorre de um processo de conscientização do proprietário e do empregado quanto ao valor da APP. Então, basta colocar uma marcação qualquer para indicar a divisa entre o terreno agrícola e a APP, como uma vara alta de bambu a cada 40 passos; ela servirá, principalmente, para que trabalhos com máquina no terreno agrícola não entrem na área em recuperação.

É comum que o cercamento da área em recuperação seja a única medida recomendada e efetuada, para diminuir os custos, por prescindir de orientação técnica capacitada e por outras razões. O cercamento corresponde à proteção, que é ação indispensável. Todavia, tem sido observado que, dependendo da vegetação existente, a regeneração natural de espécies lenhosas na área cercada, ao cabo de períodos consideráveis, como cinco ou dez anos ou mais, é muito lenta ou nula.

Pastagens de plantas vigorosas que cedem lugar a empreendimentos de RED (estrato 18, Tabela 1) constituem a principal vegetação inibidora da regeneração natural, em todo o Brasil. Na planície costeira do Estado do Paraná, isso foi comprovado em pastagens abandonadas de braquiárias. No Arenito Caiuá (noroeste do Paraná), áreas abandonadas de pastagens plantadas de capim-quicuío (*Brachiaria humidicola*), brizantão (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), estrela-africana-de-ponta-roxa (*Cynodon plectostachyus*) e capim-colônião (*Panicum maximum*) são, repetidamente, reconhecidas como forte inibidoras da regeneração natural, por muitos anos. Nesses casos, a recuperação ambiental efetiva exige medidas adicionais ao cercamento, como um sistema de renques limítrofes - mais fácil de executar e mais barato que um talhão - e poleiros acompanhados de favorecimento seletivo (estrato 18, Tabela 1).

Pode ser que o ecossistema a ser recuperado seja um reflorestamento maduro com espécies comerciais, como eucalipto, sem presença de gado. Nesse caso, as árvores comerciais grandes representam vários papéis conflitantes, que precisam ser entendidos e avaliados para otimizar o alcance do resultado final pretendido, de cunho ambiental. Elas fornecem certa proteção conveniente ao solo e à regeneração natural, inibem o desenvolvimento dessa regeneração, ocupam o lugar de árvores nativas e a exploração madeireira convencional, por corte raso, será um dano forte à biota nativa associada, pois equivale à destruição do ecossistema. Mesmo a retirada econômica parcial das árvores causa dano ambiental à estrutura do ecossistema, isto é, à fauna e à flora. De um lado, portanto, as árvores comerciais velhas representam um distúrbio instalado, o qual precisa ser removido ou diminuído. Para harmonizar os interesses ambiental e econômico presentes numa APP desse tipo, recomenda-se retirar, de uma vez só, as árvores cuja exploração cause danos ambientais menores, como as próximas da borda. As demais árvores permanecem vivas, indefinidamente, ou parte delas pode ser morta em pé, por anelamento, sem aproveitamento econômico, para reduzir a inibição sobre a biota nativa.

Árvores exóticas fortemente inibidoras ou invasoras, presentes nas áreas a recuperar, devem ser objeto de controle, visando a sua erradicação local. Os procedimentos e o cronograma devem ser adaptados a cada situação, pois muitas vezes não compensa trocar uma árvore-problema por outra planta-problema, como gramíneas que ocupam clareiras grandes. No noroeste paulista o caso principal é o do jambolão (*Syzygium cumini*), inibidora existente em muitas faixas ciliares e fora dela, como em divisas de propriedades rurais. O dano é prolongado, já que as árvores de jambolão são longevas. Seus frutos são levados para longe, por animais, e geram novas árvores; o efeito invasor, ao longo do tempo, é perceptível.

A recuperação ecológica de florestas degradadas é um processo demorado. Em condições ótimas, no Brasil, a função (biomassa) recupera-se satisfatoriamente em 60 anos e a estrutura (biodiversidade vegetal) em no mínimo 100 anos, partindo-se de situações fáceis de encontrar como os estratos 17, 18, 21 e 22 (Tabela 1). De outro lado, a vida cotidiana dos realizadores de RED no Brasil é repleta de entraves, como: escassez de mão de obra em curto prazo e depois; insuficiência de recursos financeiros e de maquinário; falta de mudas adequadas. Por isso, muitas vezes, o técnico responsável por uma ação de RED é levado a adotar, justificadamente, um procedimento cuja velocidade inicial de recuperação é mais lento que outro, por exemplo, apenas proteção *versus* proteção acompanhada de talhão misto recobrimdo toda a área. Tais decisões devem ser encaradas como decisões técnicas, de caráter profissional, o que equivale a dizer que as áreas afetadas devem ser efetivamente protegidas, monitoradas e, se necessário, receber medidas acessórias de RED no futuro.

Planejamento e execução de talhões facilitadores

Os talhões facilitadores (TFs) foram idealizados com base em observações de campo por décadas em todo o Brasil e têm por objetivo contornar as causas de insucesso dos plantios mistos convencionais de espécies nativas para RED.

Salvo poucas exceções indicadas, cada nome de árvore citado adiante coincide com o primeiro nome da coluna “Nome popular” do Anexo 2, permitindo correlação com a designação botânica.

Base conceitual

Os talhões facilitadores (TFs) são plantios mistos planejados para facilitar a sucessão desde o começo e de forma duradoura, pela associação de dois princípios obrigatórios: dinâmica das copas e nucleação.

A dinâmica de copas fundamenta-se no comportamento complementar de dois componentes, abrigo e crista. Em um talhão, *abrigo* ou *matriz* refere-se ao *conjunto de plantas* que: a) apresenta crescimento inicial rápido e suas copas logo se unem e recobrem o terreno; e b) em seguida, entre 5 e 30 anos aproximadamente, sofrem autodesbaste gradativo (isto é, morrem). O abrigo pode ser formado por uma espécie de copa mediana e de mortalidade gradativa ao longo dos anos ou, o que é mais comum, por uma associação de espécies de copas e duração de vida diferentes. As espécies que compõem o abrigo são principalmente pioneiras (mais ativas nos primeiros 15 a 25 anos) e algumas secundárias iniciais de copa ampla e vida não longa (*secundária inicial de matriz*), como o pau-jacaré, que dura de 30 a 40 anos. Quando o autodesbaste for insuficiente, há necessidade de complementar a abertura do dossel por desbaste artificial via anelamento. *Crista* é o *conjunto de plantas* implantado simultaneamente ao abrigo, ou de regeneração natural, de crescimento mais lento, mais tolerante à sombra e de duração de vida geralmente longa. A crista constitui inicialmente um estrato dominado pelo abrigo e vai ocupando estratos superiores à medida que as plantas do abrigo vão morrendo; a substituição completa é estimada em 30 a 50 anos. A crista é formada por espécies secundárias (principalmente tardias) e clímax.

Na dinâmica de copas desejada (Figura 7), o fechamento das copas do abrigo, recobrando o terreno, deve ser rápido (idealmente, em 12 meses ou menos), para controlar as gramíneas, que prejudicam muito o crescimento das espécies plantadas. Depois, a partir de uns cinco anos de idade, o dossel deve ir abrindo lentamente, por autodesbaste do abrigo, para permitir o desenvolvimento de espécies da crista e de espécies vindas de fontes de sementes naturais, trazidas principalmente por animais. A abertura excessiva do dossel nos primeiros 15 anos, enquanto não há regeneração natural suficiente, é ruim porque ajuda a reinstalação de gramíneas, atrasando a sucessão. Por isso, o uso de espécies pioneiras de copa rala ou estreita (como embaúbas) e de pioneiras de vida curta e de mortalidade concentrada num período pequeno (como crindeúva) deve ser controlado.

A classificação de guildas sucessionais de Budowski (1965), muito difundida no Brasil, reconhece quatro grupos de espécies: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax. Os documentos oficiais norteadores de talhões mistos de RED em São Paulo trabalham com apenas dois grupos sucessionais: pioneiras (P) e não-pioneiras (NP). Como definido em documentos oficiais paulistas, o grupo P engloba as categorias pioneira e secundária inicial de Budowski, e o grupo NP as categorias secundária tardia e clímax. Todavia, *não é possível assumir* que, para a dinâmica de copas ideal dos TFs, o abrigo corresponde ao grupo P e a crista ao grupo NP; o planejamento dos componentes abrigo/crista em função dos grupos de espécies P/NP será explicado adiante. Nota-se que dentro da classificação de Budowski ou no sistema P/NP qualquer grupo é muito heterogêneo, exigindo que o profissional de RED adquira, gradativamente, conhecimentos particulares sobre as espécies para planejar melhor seus empreendimentos.

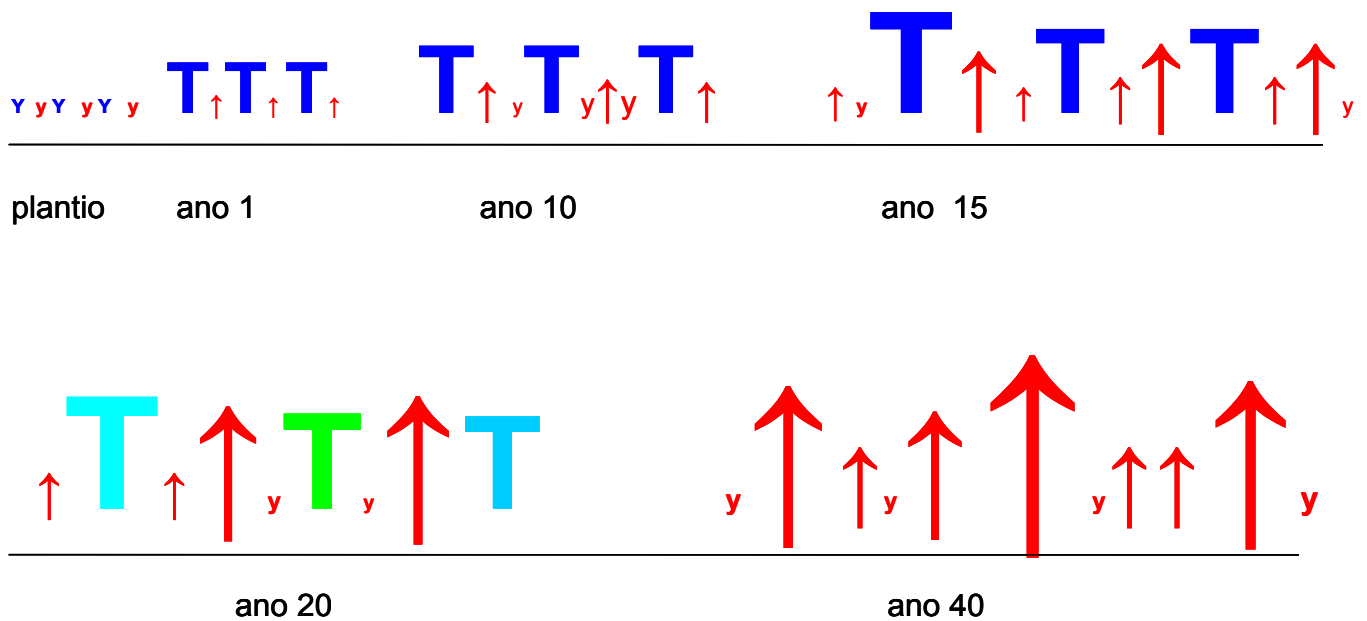


Figura 7. Dinâmica de copas e sucessão no talhão facilitador. Y T T = árvores da matriz ou abrigo; ↑ y ↑ = árvores da crista. Fonte: Carpanezi e Carpanezi (2006).

A nucleação consiste na atração de sementes vindas de fora, às vezes de muito longe, trazidas por animais dispersores de sementes. Para efeito prático de plantios para recuperação ambiental, deve-se considerar que os principais dispersores, hoje, são aves e morcegos que se alimentam primordialmente de frutos. De importância secundária, há certos morcegos onívoros (isto é, cuja dieta é formada por vários tipos de alimentos, como insetos, néctar e frutos), atraídos pelas flores. Sem dúvida, há animais de pelo que podem ser dispersores eficientes, como lobo-guará e cachorro-mato, que são raros, e gambás.

As plantas são variáveis em capacidade nucleadora. Assim, capororocas e crindeúva atraem aves devido aos frutos; dedaleiro e embaúbas atraem morcegos devido às flores e aos frutos, respectivamente; já a canafístula e o capixingui não têm frutos ou flores eficientes em atrair animais dispersores. Plantas que produzem frutos muitos meses no ano, como crindeúva e figueiras, ou em época em que poucas espécies frutificam, como jerivá no meio do ano, têm grande valor como nucleadoras, além de alimentar a fauna. É ideal que plantas nucleadoras estejam presentes o tempo todo em qualquer plantio de recuperação ambiental, sejam talhões, bosquetes ou árvores isoladas que servem de poleiro. Muitas nucleadoras importantes não estão presentes de forma eficaz nas plantações de RED, pois suas mudas não estão disponíveis nos viveiros, ou porque os cuidados de limpeza dos talhões são insuficientes para que elas prosperem.

Existem outros mecanismos facilitadores da sucessão, como a melhoria do solo local por espécies fixadoras de nitrogênio (angicos, ingás, pau-jacaré e outras). No planejamento do TF, eles podem ser embutidos ou associados aos princípios obrigatórios (dinâmica de copas e nucleação).

Em resumo, o funcionamento de um TF consiste em fechar depressa o dossel e depois abri-lo gradativamente; paralelamente, as ferramentas de nucleação, principalmente zoocoria (dispersão de sementes por animais), devem estar sempre presentes. O sistema silvicultural do TF é uma variação, direcionada à recuperação ecológica, do *shelterwood* ou *regeneração sob abrigo* ou *modelo de regeneração por cortes sucessivos*. Os autodesbastes do TF, razoavelmente dimensionáveis devido ao conhecimento da longevidade e do tipo de copa das espécies dominantes na fase inicial, correspondem a cortes progressivos destinados a abrir o dossel e encorajar a regeneração.

Os talhões facilitadores são recomendados para solos bem drenados, para solos drenados e, eventualmente, para solos moderadamente drenados. Há outras soluções mais viáveis para a RED onde os solos forem mal drenados ou francamente hidromórficos.

Formulação de TFs para o noroeste paulista

No Estado de São Paulo, os talhões de RED constituídos apenas por espécies nativas destinados à recuperação florestal são regidos pela Resolução SMA 8, de 31.01.2008 (SÃO PAULO, 2008), a qual orienta atividades para restaurar APPs e situações próximas, mas não inclui explicitamente RL. Sem dúvida, a lei faculta que a reconstituição da RL seja idêntica à da APP. Do lado silvicultural, os requisitos principais para a recuperação florestal obrigatória da APP em São Paulo são:

- a) o projeto deverá atingir o mínimo de 80 espécies nativas de ocorrência regional.
- b) nos plantios em área total, a participação de espécies lenhosas de cada um dos grupos P e NP deve situar-se entre 40% e 60%.
- c) a participação percentual de indivíduos de cada um dos grupos de espécies lenhosas P e NP deve situar-se entre 40% e 60%.

Há requisitos menores, subordinados, facilmente encaixáveis no cumprimento dos requisitos principais. Ao menos 20% do total das espécies participantes devem ser zoocóricas; ao menos 5% das espécies participantes devem estar enquadradas em alguma das categorias de ameaça. Nenhuma espécie P pode ultrapassar 20% de indivíduos do total do plantio; nenhuma espécie NP pode ultrapassar 10% de indivíduos do total do plantio; 10% das espécies implantadas, no máximo, podem ter menos de 12 indivíduos por projeto.

Obviamente, todas as espécies participantes devem ser nativas em senso estrito da região, portanto, excluem-se casos como o guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), de ocorrência natural restrita às florestas litorâneas. Todavia, como no Estado de São Paulo, as mudas, muitas vezes são doadas ou são escolhidas por outrem (um viveiro central, por exemplo) e chegam ao plantador de RED sem possibilidade de troca, algumas espécies exóticas necessitam por ora ser admitidas. Outras situações do cotidiano – com a diversidade muito baixa de mudas oferecidas por alguns viveiros de cidades pequenas – também levam à aceitação forçada de espécies exóticas. As mais aceitáveis, sempre, são aquelas de vida curta ou mediana, de porte pequeno ou mediano e que não trazem preocupação quanto à invasão biológica.

Os requisitos expostos na Resolução SMA 8 são obrigatórios quando há exigência de projetos técnicos a serem aprovados pelo órgão ambiental casos de termos de ajustamento de conduta (TACs), emissão de licenças ambientais, reparação de danos ambientais, projetos implantados com recursos públicos. A rigor, eles valem também para as ações voluntárias, para o que se exige autorização prévia simplificada nos moldes da Portaria CBRN-2, de 2009 (SÃO PAULO, 2009a). Todavia, as ações voluntárias de restauração muitas vezes são efetivadas fora dos requisitos da Resolução SMA 8, por motivos como dificuldade de obter mudas e falta de orientação técnica local. Assim, a Resolução SMA 8 deve ser vista como um conjunto de diretrizes para ser cumprido o quanto possível, todavia não imobilizando iniciativas.

As espécies lenhosas recomendadas pela Resolução SMA 8 e suas informações básicas – classe sucessional, modo de dispersão das sementes e grau de ameaça de extinção – constituem uma lista atualizada periodicamente pelo Instituto de Botânica de São Paulo. Dela foi extraída uma listagem menor, pertinente somente ao noroeste paulista (Anexo 2), adotada como referencial técnico para o planejamento dos talhões.

Na prática, desde que mudas não constituam fator impeditivo, os principais elementos de planejamento para um talhão de RED eficaz no campo são, de modo associado: a) a fixação das porcentagens relativas de indivíduos P e NP; e b) a manipulação da lista de mudas realmente disponíveis para plantio. As demais exigências da Resolução 8 podem ser satisfeitas sem dificuldades, no bojo daquelas questões maiores.

A compreensão do perfil de cada espécie lenhosa do Anexo 2 e a previsão de seu comportamento conjunto no campo durante décadas levou às seguintes diretrizes para adaptar as orientações vigentes ao conceito de TF para o noroeste paulista. Elas visam, juntas, garantir o fechamento rápido do dossel e evitar sua abertura precoce:

- adotar a proporção percentual 60/40 entre os números de indivíduos dos grupos NP/P;
- manipular as quantidades relativas de indivíduos de algumas espécies muito importantes para a dinâmica das copas, em ambos os grupos P e NP.

Em um plantio misto, o insucesso da crista não implica fracasso definitivo do conjunto, pois ela pode ser compensada pela regeneração natural; o insucesso do abrigo, todavia, causa também o da crista plantada e inviabiliza a regeneração natural. Por isso, a manipulação da presença de certas espécies dá-se em duas direções: limitar a participação de árvores do grupo P que morrem cedo; e aumentar a participação de árvores de ambos os grupos que rapidamente formam copa sombreadora eficaz e a mantém por algumas décadas (*conjuntos reforçadores do abrigo*). Associadas, essas medidas aumentam a velocidade e a duração do sombreamento do piso, controlando gramíneas e criando ali um microambiente florestal, favorável às espécies lenhosas.

As espécies que devem ser usadas em maior quantidade são:

- conjunto P reforçador: pau-jacaré, araticum-cagão (*Annona cacans*), tanheiro (*Alchornea glandulosa*, também conhecida por tapiá ou boleiro), capixingui, sangra-d'água, mutambo e monjoleiro. A escova-de-macaco (*Apeiba tiborbou*) pode ser incluída, se for ofertada; o mesmo vale quando a babosa-branca (gênero *Cordia*) disponível for a exótica *Cordia alliodora*. Recomenda-se que esse conjunto perfaça ao menos 25% do total dos indivíduos, com participação expressiva das espécies mais longevas: pau-jacaré, araticum-cagão e tanheiro.
- conjunto NP reforçador: peito-de-pomba, amendoim-bravo (*Pterogyne nitens*), angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), pau-d'alho e ingás (Figura 8). Peito-de-pomba e amendoim-bravo, particularmente, são enfatizadas. Araribá, jaracatiá, paineira, jequitibá e sobrasil podem compor o conjunto NP reforçador de modo secundário (elas também podem compor normalmente o restante do grupo NP). Recomenda-se que esse conjunto perfaça comumente 25% do total dos indivíduos, podendo ser 20% em situações excepcionalmente favoráveis de sítio e silvicultura.

A crindeúva é bastante utilizada nos plantios regionais de RED. As árvores crescem depressa e seu valor como sombreadora e zoocórica é inegável, mas em talhões densos sua vida é breve e a mortalidade é concentrada no tempo. A calabura (*Mutingia calabura*) é uma espécie introduzida comum nos viveiros paulistas de RED; seu perfil é muito próximo ao da crindeúva, exigindo também participação limitada. O conjunto de espécies com essas características não deve ultrapassar 10% do total inicial, para evitar a formação de clareiras grandes.

Foto: Antonio Aparecido Carpanezi



(A)

Foto: Antonio Aparecido Carpanezi



(B)

Figura 8. Influências distintas de duas espécies nativas de crescimento rápido sobre gramíneas, em parcelas puras de 30 meses plantadas em pastagem de braquiária, no litoral do Paraná. A) Permanência sob copas ralas de pau-cigarra (*Senna multijuga*). B) Supressão devido ao sombreamento pelas copas de ingá-de-metro (*Inga edulis*).

Quando não for possível obter mudas de todas as 80 espécies requeridas idealmente por um talhão de RED (Tabela 2A), ou em qualquer outra impossibilidade prática, deve-se priorizar a preservação das *participações percentuais de indivíduos dos conjuntos reforçadores e que suas espécies sejam as recomendadas* (Tabela 2 B, C, D). Na Tabela 2, portanto, os valores da coluna “número de espécies” consistem uma orientação e não devem ser tomados de modo rígido, podendo ser adaptados ao perfil das mudas disponíveis. Exemplo: se houver apenas cinco espécies das recomendadas para o conjunto P reforçador, ele será formado pelas cinco espécies cujas mudas somarão 25% do número inicial de covas (Tabela 2 C, D).

Tabela 2. Composição recomendada de um talhão facilitador para recuperação florestal, implantado em espaçamento 3 m x 1,8 m ou 1.852 indivíduos/ha, em quatro situações: (A) cumprimento integral dos requisitos principais da Resolução SMA 8. (B) cumprimento parcial: falha na participação do número de espécies, resultando em 76:24 para NP:P. (C) cumprimento parcial: total de 45 espécies. (D) cumprimento parcial: total de 45 espécies e participação relativa do número de espécies de 67:33 para NP:P.

Situação	Componentes do sistema	Percentual das covas ¹	Número de espécies	Indivíduos por hectare	
A	Espécies P	40		741	
	Conjunto P reforçador	25	7 espécies do conjunto	463	
	Outras espécies P	15	25 espécies, incluindo crindeúva e embaúbas	278	
	Espécies NP	60		1.111	
	Conjunto NP reforçador	25	10 espécies do conjunto	463	
	Outras espécies NP	35	38 espécies com 17 indivíduos cada em média	648	
	Total	100	80 espécies	1.852	
	B	Espécies P	40		741
		Conjunto P reforçador	25	7 espécies do conjunto	463
		Outras espécies P	15	12 espécies, incluindo crindeúva e embaúbas	278
Espécies NP		60		1.111	
Conjunto NP reforçador		25	10 espécies do conjunto	463	
Outras espécies NP		35	51 espécies com 12 indivíduos cada em média	648	
Total		100	80 espécies	1.852	
C		Espécies P	40		741
		Conjunto P reforçador	25	5 espécies do conjunto	463
		Outras espécies P	15	13 espécies, incluindo crindeúva e embaúbas	278
	Espécies NP	60		1.111	
	Conjunto NP reforçador	25	7 espécies do conjunto	463	
	Outras espécies NP	35	20 espécies com 33 indivíduos cada em média	648	
	Total	100	45 espécies	1.852	
	D	Espécies P	40		741
		Conjunto P reforçador	25	5 espécies do conjunto	463
		Outras espécies P	15	10 espécies, incluindo crindeúva e embaúbas	278
Espécies NP		60		1.111	
Conjunto NP reforçador		25	7 espécies do conjunto	463	
Outras espécies NP		35	23 espécies com 32 indivíduos cada em média	648	
Total		100	45 espécies	1.852	

¹ valores referentes ao número total inicial de covas. P: espécies pioneiras; NP: espécies não-pioneiras.

Não é obrigatório que, dentro de um conjunto reforçador ou de outro componente do sistema, as espécies participem com densidades idênticas. A fixação da participação de cada espécie pode constituir um planejamento refinado, segundo a experiência do responsável, ou, o que é comum, meramente depender da disponibilidade de mudas.

Distribuição das mudas em campo

A distribuição de mudas nas covas de plantio deve ser sempre um procedimento muito simples para evitar confusões e erros. Um ponto indispensável é que as mudas, no campo, devem estar separadas em dois lotes: espécies P e espécies NP. Cada um dos lotes é uma mistura totalmente aleatória das espécies indicadas, nas proporções condizentes (Tabela 2). A distribuição de mudas no campo é feita segundo o lote, obedecendo um módulo-base de plantio formado por cinco plantas (Figura 9). Qualquer muda do lote serve, não há necessidade ou conveniência de escolha.

Linha	P	P	NP	NP	NP	P	P	NP	NP	NP
-------	---	---	----	----	----	---	---	----	----	----

Figura 9. Módulo – base de cinco plantas (em colorido). Pioneiras (P) = lote com 40% do total das mudas (25% do conjunto P reforçador + 15% de outras espécies P, tudo em mistura). Não pioneiras (NP) = lote com 60% do total das mudas (25% do conjunto NP reforçador + 35% de outras espécies NP, tudo em mistura).

O módulo-base de plantio repete-se indefinidamente, passando de uma linha para outra do talhão. Particularidades encontradas no terreno, como pedras, troncos apodrecendo, árvores nativas vivas, árvores secas, arbustos ou moitas de ervas nativas, devem ser respeitadas e não destruídas para ceder lugar a mudas (Figura 10).

Linha 1	P	P	NP	NP	NP	P	P	NP	NP	NP	P	P ↓
Linha 2	↓ NP	P	P	NP	⊗	NP	NP	P	P	NP	NP	← NP
Linha 3	NP	⊗	NP	P	P	NP	NP	NP	P	P	NP	NP
Linha 4	P	NP	NP	NP	P	P	NP	NP	NP	P	P	NP
Linha 5	⊗	P	NP	NP	NP	P	P	NP	NP	NP	P	P
Linha 6	NP	NP	P	P	NP	NP	NP	P	P	NP	NP	NP

Figura 10. Trecho contendo seis linhas de um talhão facilitador (TF) formado pela repetição de um módulo-base de cinco plantas (em colorido). Pioneiras (P) e não-pioneiras (NP): mudas tomadas aleatoriamente dos lotes P e NP.

⊗ indica acidentes ou particularidades do terreno com valor para a complexação ambiental interna.

É importante que os grandes lotes P e NP sejam preparados antes do plantio e não durante o plantio, para evitar confusões e para aumentar a velocidade das operações de campo. Portanto, o tempo que uma equipe destina à implantação do TF deve incluir a etapa prévia de montagem dos lotes P e NP, a ser feita em um local apropriado e com calma. Alguns viveiros entregam os lotes com a mistura de espécies já feita, o que é grande vantagem. Nesse caso, o técnico responsável deve estar atento para que as espécies e as proporções sejam as encomendadas. Os nomes vulgares das árvores dão margem a muitos enganos, exigindo conhecimento visual das mudas e domínio de nomes vulgares e científicos para evitar erros.

Adaptações

Dentro de limites algo estreitos, a composição dos talhões facilitadores pode variar em função da região e de características locais, como qualidade de sítio e a finalidade da recuperação (APP ou RL). As mudanças podem ser tanto na relação entre matriz e crista como nas composições internas de cada uma delas. O cuidado permanente é manter eficazes os dois princípios fundamentais do TF, a dinâmica de copas (principalmente) e a nucleação. As adaptações requerem conhecimentos ecológico e silvicultural firmes.

O nível de detalhamento dos TFs também pode variar, adaptando-se ao grau de capacitação do pessoal envolvido na execução, a contar da preparação dos lotes de mudas: quanto maior o detalhamento, maior o direcionamento da sucessão no campo. A principal possibilidade consiste em separar, dentro de cada grande grupo P e NP, o conjunto reforçador e o restante. Disso, resultariam quatro lotes, cuja distribuição ordenada no campo traria maior homogeneidade no sombreamento inicial e, depois, na abertura do dossel. A realidade atual da mão de obra envolvida na RED, porém, aconselha que sejam empregados, como regra, os modelos mais simples (Figura 9).

Há outras práticas de RED, com lógica própria, que envolvem plantios mistos ordenados de mudas: o recobrimento parcial da área em recuperação por grupos de árvores ou por renques com várias linhas. As espécies recomendadas são as mesmas dos TFs. Sua combinação pode seguir a dos TFs; podem ser feitos aperfeiçoamentos, dirigidos à redução da densidade de árvores de vida curta e à valorização de espécies com certas características, como capacidade de colonização de pastagens.

Boas práticas de silvicultura

O sucesso de qualquer plantação de árvores depende de uma série de cuidados técnicos, como ocorre nos cultivos agrícolas.

O *planejamento* quanto às espécies participantes e sua combinação deve ser antecipado o quanto antes, pois nem sempre é possível ou fácil obter mudas das espécies ideais nas quantidades desejadas no momento certo. O planejamento da plantação requer, como base, uma lista das mudas que estarão realmente disponíveis. É necessário conhecer as fontes regionais de mudas, como viveiros comerciais, viveiros de usinas ou ONGs que doam mudas e programas institucionais que as distribuem, para racionalizar a obtenção do conjunto adequado.

Há vários aspectos que influem no sucesso da implantação:

- o *preparo do solo* deve ser feito o quanto possível, com duas finalidades: eliminar a compactação subsuperficial e reduzir a competição inicial por gramíneas. O procedimento exato depende de condições locais e de recursos do proprietário. Não é necessário ou conveniente trabalhar a superfície toda, podendo concentrar-se em subsolagem nas linhas de plantio. Herbicidas também

devem ser restritos à faixa da linha de plantio ou à coroa das covas; seu uso deve ser cuidadoso. Em terrenos cujo uso anterior era agricultura de grãos, de cana-de-açúcar ou plantação florestal, o preparo de solo pode ser dispensado; em terrenos íngremes somente o preparo da coroa e da cova é possível. O pastejo com carga animal pesada antes da recuperação de uma área de pastagem contribui para melhorar as condições de sobrevivência das mudas aí introduzidas.

- a qualidade da muda deve ser avaliada pelo diâmetro do colo, rigidez do caule e configuração do sistema radicular; a altura é um caráter secundário. As mudas devem estar eretas e sair do tubete em um torrão bem formado. É importante que elas sejam rustificadas, isto é, adaptadas ao sol e à menor irrigação, antes de ir para o campo. É bom evitar tubetes muito pequenos (abaixo de 100 cm³ de substrato) e dispor, sempre que possível, de mudas em tubetes com 180 cm³ ou mais, como 290 cm³.

- as covas não precisam ser muito grandes: um cubo com as dimensões de uma pá plantadeira (23 cm) ou no máximo com 30 cm de lado é suficiente. Covas maiores podem ser feitas se houver vantagem nisso, por exemplo, mediante brocas tocadas por trator ou por motosserra. A adubação das covas é desejável: uma receita básica consiste em aplicar apenas 125 g por cova de um NPK como 10:30:10, no momento do plantio. Há sistemas de adubação mais elaborados para árvores nativas, com aplicações adicionais posteriores por cobertura; seu sucesso exige que os tratamentos silviculturais associados sejam rigorosos, senão o fertilizante irá para as gramíneas competidoras.

- a época ideal de plantio das mudas no campo é no começo da estação chuvosa, portanto perto de outubro. Os dias ideais para plantar são aqueles em que o solo está molhado ou quando há previsão de chuva. As mudas devem ser bem molhadas antes do plantio em campo.

- ataques de formigas cortadeiras (saúvas e quenquém) causam danos sérios às mudas e depois. Por isso, seu controle inicia-se um pouco antes do plantio das mudas e continua por vários meses.

Os replantios, realizados em duas etapas até uns 50 dias depois do plantio, marcam o fim da fase de implantação. Então, começa a *fase de estabelecimento* a qual prolonga-se até que as copas das árvores se toquem, significando que não há mais necessidade aguda de tratamentos silviculturais, os quais consistem grandemente de limpezas das gramíneas competidoras. A fase de estabelecimento constitui o ponto fraquíssimo dos talhões de RED; a presença de gramíneas prejudica muito o desenvolvimento das árvores plantadas. Um regime intenso e tecnicado de limpezas por roçadas, capinas e *mulching* resolveria o assunto, o que não tem sido feito por razões financeiras e culturais.

Para formular soluções à fase de estabelecimento é necessário, conjuntamente:

1. implantar talhões cuja concepção, concreta e racionalmente, enfatizem fortemente o sombreamento inicial do piso. Há conhecimentos firmes para isso.
2. aplicar boas práticas de silvicultura nos talhões bem desenhados. O Brasil é um campeão quanto ao nível tecnológico em agricultura, pecuária e silvicultura comercial; todavia, como a RED é vista pelo produtor como um estorvo, sua silvicultura é muito mal feita. Há conhecimentos firmes para isso.
3. introduzir procedimentos de cultivo que diminuam o custo das limpezas dos talhões ou reduzam sua necessidade. Aqui residem as maiores possibilidades de melhoria a curto prazo; algumas alternativas são expostas a seguir.

Os sistemas agroflorestais (SAFs), principalmente *taungya*, dão valor econômico às limpezas. O sistema *taungya* consiste, resumidamente, na realização de cultivos agrícolas temporários (durante um a três anos) nas ruas da plantação florestal. As árvores beneficiam-se das limpezas e adubações das culturas agrícolas. O sistema é bem casado com as práticas do agricultor. Sua origem remonta à produção de teca (*Tectona grandis*) pelo Império Britânico em Myanmar ou Birmânia, no século XIX. No Brasil, ele tem sido empregado em cultivos comerciais de árvores como pinheiro-do-paraná, bracatinga e eucaliptos, muitas vezes de maneira intuitiva.

A aplicação de *taungya* na RED brasileira merece alguns cuidados básicos, principalmente entrar cedo com as árvores e que os cultivos agrícolas saiam cedo. As culturas agrícolas associadas têm suas particularidades. O uso da mandioca requer mais planejamento, pois ela é muito competidora com as árvores, e sua mecanização pode deixar os espaçamentos entre árvores muito largos, prejudicando a fase posterior. O sistema *taungya* encontra abrigo na legislação federal e na Resolução SMA 8 vigente no Estado de São Paulo, no artigo 10º parágrafo 2º: “Como prática de manutenção da recuperação florestal será admitido, por até três anos, o plantio consorciado de espécies nativas com espécies para adubação verde e/ou agrícolas.”

Em plantações tropicais abertas de espécies lenhosas, como seringais e dendezaís, o controle da vegetação competidora da rua há muito foi resolvido pela introdução de leguminosas perenes como cobertura verde, notadamente o kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*). Argumenta-se muito a dificuldade de controlar o kudzu, mas isso é mais fácil do que controlar braquiárias e há ganho por fixação de nitrogênio. No noroeste paulista, ao lado desse kudzu há, também, outras leguminosas para fechar ruas, trepadoras como mucunas ou eretas altas como feijão-guandu, sesbania-amarela (*Sesbania virgata*) e crotalárias. Como premissa, as leguminosas eretas são instaladas por sementes, permanecem por alguns anos (situação ideal) ou alguns meses (crotalárias) e depois são cortadas, sem obrigatoriedade de incorporação no solo.

Uma terceira diretriz para controlar as gramíneas da rua do talhão de RED também requer desenvolvimento. Ela consiste em adensar as linhas de plantio com leguminosas sombreadoras arbustivas a serem cortadas e deixadas no terreno como *mulching* após alguns anos – não mais que três anos. A base consiste de um bom sistema P/NP em espaçamento mais largo (como 3 m entre linhas x 2,5 m na linha); entre duas mudas da linha planta-se feijão-guandu, sesbania-amarela (*Sesbania virgata*) (Figura 11), sabiá ou sansão-do-campo (*Mimosa caesapiniifolia*) ou outra.

O uso de *mulching* ou cobertura morta na coroa de uma muda ou árvore jovem ajuda a controlar gramíneas e, independentemente disso, melhora o crescimento por modificar o suprimento hídrico e a temperatura do solo. O noroeste paulista é um grande produtor de biomassa vegetal residual que poderia ser aplicada com esse fim, como o bagaço de cana encontrado em usinas. Ao plantador de talhões de RED recomenda-se, sempre que possível, fazer uso dos resíduos orgânicos disponíveis.



Áreas úmidas

Os trechos com solo um pouco mais úmido a serem plantados num talhão de RED ocorrem de modo eventual e normalmente são pequenos, constituindo complemento do bloco maior, de solo bem drenado; eles requerem planejamento em separado. As mudas ofertadas para serem ali plantadas constituem um conjunto próprio, na prática designado “áreas úmidas”. Hoje, o grupo é formado por poucas espécies e várias delas não são nativas em senso estrito da região (Anexo 2), como o pau-viola (*Citharexylum myrianthum*) e o pau-formiga (*Triplaris americana*): ambas podem ser aceitas, por falta de melhores opções. Mudanças de maricá (*Mimosa bimucronata*) são ofertadas regularmente. Seu uso deve ser abandonado paulatinamente, pois a espécie parece não ser nativa da região, embora ocorra espontaneamente. A sesbania-amarela (*Sesbania virgata*) e o mata-pasto (*Senna alata*) têm perfil similar ao do maricá e devem ser usadas da mesma maneira que ele. A castanha-paulista é a introduzida *Bombacopsis glabra*, mais conhecida como castanha-do-maranhão. Suas mudas, às vezes, são ofertadas, mas, se possível, ela deve ser evitada. Cabe ao técnico, todavia, recusar totalmente espécies exóticas de alto impacto invasor, particularmente o jambolão (*Syzygium cumini*).

A Tabela 3 inclui, ao lado de opções tradicionais, algumas outras espécies que hoje são pouco ou nada utilizadas. As espécies *M* suportam mais umidade que as espécies *m* (quase todas podem, também, ser usadas em solos mais secos). Note-se que na chave de tomada de decisão (Tabela 1) não é recomendado estabelecer talhões em solos com umidade excessiva, pela dificuldade de trabalho.

Com base na Tabela 3, a composição de espécies para áreas úmidas é norteadada por:

- adotar a proporção percentual de indivíduos P/NP como 60/40 ou 50/50.
- usar o maior número possível de espécies.
- entre as espécies P, procurar sempre utilizar em maior quantidade as espécies sangra-d'água, pau-formiga e pau-viola.
- entre as espécies NP, procurar sempre utilizar em maior quantidade as espécies peito-de-pomba, pinha-do-brejo e os ingás.

A preparação dos lotes P e NP e a distribuição das mudas no campo seguem o item 4.3. A proporção percentual 60/40 de P/NP pode ser instalada pela repetição do módulo *P P P NP NP* e a proporção 50/50 por alternância simples *P NP* dentro da linha.

Tabela 3. Espécies para áreas úmidas. P (pioneiras) e NP (não pioneiras): grupos sucessionais segundo a Resolução SMA 8. Grau relativo de adequação a solos imperfeitamente drenados, quando em plantações: *M* – para solos semiúmidos, úmidos e muito úmidos; *m* – para solos semiúmidos ou úmidos.

Nome científico	Nome vulgar	Grupo sucessional		Zoocoria
		P	NP	
Anacardiaceae				
<i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeira-pimenteira	<i>m</i>		x
<i>Tapirira guianensis</i>	peito-de-pomba		<i>m</i>	x
Arecaceae				
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá		<i>m</i>	x
Cecropiaceae				
<i>Cecropia pachystachia</i>	embaúba-branca	<i>M</i>		x
Clusiaceae				
<i>Calophyllum brasiliense</i>	guanandi		<i>M</i>	x
Euphorbiaceae				
<i>Croton urucurana</i>	sangra-d'água	<i>M</i>		
Leguminosae Caesalpinoideae				
<i>Senna alata</i>	mata-pasto	<i>m</i>		
Leguminosae Mimosoideae				
<i>Inga edulis</i>	ingá-de-metro		<i>m</i>	x
¹ <i>Inga vera</i>	ingá-quatro-quinas	<i>M</i>		x
<i>Inga laurina</i>	ingá-mirim		<i>m</i>	x
<i>Inga marginata</i>	ingá-feijão		<i>m</i>	x
^{2,3} <i>Mimosa bimucronata</i>	maricá	<i>M</i>		
Leguminosae Papilinoideae				
<i>Erythrina crista-galli</i>	corticeira-do-banhado	<i>M</i>		
<i>Sesbania virgata</i>	sesbania-amarela	<i>m</i>		
Magnoliaceae				
<i>Talauma ovata</i>	pinha-do-brejo		<i>m</i>	x
Meliaceae				
<i>Cedrela odorata</i>	cedro-do-brejo		<i>m</i>	
Myrsinaceae				
<i>Rapanea ferruginea</i>	capororoca	<i>m</i>		x
Polygonaceae				
³ <i>Triplaris americana</i>	pau-formiga	<i>M</i>		
Rosaceae				
<i>Prunus myrtifolia</i>	pessegueiro-bravo		<i>m</i>	x
Rubiaceae				
<i>Genipa americana</i>	jenipapo		<i>m</i>	x
Solanaceae				
<i>Acnistus arborescens</i>	marianeira, fruta-de-sabiá	<i>m</i>		x
Tiliaceae				
<i>Luehea divaricata</i>	açoita-cavalo-miúdo		<i>m</i>	
Verbenaceae				
³ <i>Citharexylum myrianthum</i>	pau-viola	<i>M</i>		x

¹ Para áreas muito úmidas, preferir o ingá-quatro-quinas ou ingá-do-brejo (*Inga vera*, o mesmo que *Inga uruguensis*). ² Espécie presente em matas ciliares secundárias da região. ³ Há oferta constante de mudas, mas a espécie não é tida como nativa da região.

Medidas para complexação ambiental interna em talhões

Todas as formas de vida devem ser encorajadas numa área em recuperação. Para isso, pode-se aplicar, durante a implantação, algumas medidas que tornam mais diversificado o interior de um plantio qualquer, beneficiando vegetais e animais nativos. São diretrizes:

1) Manter as plantas desejáveis já estabelecidas, como árvores nativas isoladas, asteráceas e outros arbustos ou ervas nativas: eliminar somente as plantas com forte poder inibidor, como pastagens plantadas e árvores de espécies introduzidas que sejam inibidoras ou invasoras fortes (exemplo: pínus em lotação alta). Podem permanecer vivas, na área, poucas árvores adultas (por hectare), que já existam, de espécies pouco invasoras como eucaliptos, desde que haja certeza absoluta de que elas não serão objeto de exploração futura. Desde que não haja interesse na madeira, toda árvore grande indesejável deve ser eliminada por anelamento, e não por corte e retirada. Qualquer árvore seca em pé deve ser mantida, exceto se em densidade alta.

2) Dentro das linhas de plantio, deixar sem plantar onde a cova cair em variações do terreno, como tocos grandes apodrecendo, troncos velhos deitados, árvores secas em pé e onde o solo for muito úmido ou muito pedregoso. Pedras grandes não devem ser mexidas.

Outras práticas de recuperação de ecossistemas degradados (RED)

Existem atividades de RED que são pouco usadas, mas que podem melhorar o desempenho e reduzir os custos dos empreendimentos: bosquetes, poleiros, favorecimento de plantas desejáveis e plantios de enriquecimento. A Tabela 1 aponta situações de campo nas quais seu emprego é valioso.

Bosquetes: renques e grupos de árvores

Bosquetes incluem renques e grupo de árvores, usados em conjunto ou separadamente. No começo, quando são implantados para RED, os bosquetes recobrem parcialmente a área a recuperar (25% a 60% da superfície total) e depois contribuem para o fechamento gradativo dos espaços abertos que lhes são contíguos. A sombra e outras influências dos bosquetes diminuem o vigor das gramíneas ao redor, o que aumenta a chance de estabelecimento de espécies lenhosas. A ocupação dos espaços vazios é feita por espécies cujas sementes tenham capacidade de colonizá-los, podendo ser trazidas de longe por animais ou produzidas nos próprios bosquetes. Por isso, renques e grupos devem conter espécies com bons perfis nucleador e colonizador.

Há duas vantagens operacionais que justificam o uso de bosquetes. Uma é a redução do esforço de implantação. Depois, como o número de mudas plantadas é menor, sua manutenção pode ser bem feita; se ela for descuidada, o bosquete perde eficiência. Os espaços abertos entre bosquetes, que são fechados gradativamente, têm valor para a fauna silvestre, desde que sejam continuamente protegidos.

As práticas para implantação e manutenção dos bosquetes devem seguir, em linhas gerais, as recomendadas para os talhões facilitadores. A limpeza seletiva de plantas desejáveis, presentes nos espaços abertos entre os bosquetes, é muito valiosa para o sucesso do empreendimento.

Disposição espacial dos bosquetes

Grupos e renques podem ser usados de muitos modos. No noroeste paulista, grupos de árvores de forma quadrada ou próxima, são apenas coadjuvantes eventuais dos renques, que devem ser preferidos. Os grupos ganham importância em situações particulares, como áreas em recuperação muito grandes onde há manchas de regeneração natural insuficiente.

Comumente, a aplicação de um sistema de bosquetes começa por fazer um renque paralelo ao corpo d'água, ocupando totalmente a borda externa da faixa ciliar, contígua à produção agropecuária. Além do papel ecológico, ele atua como isolador visual e físico, transmitindo idéia de uma área em separado, destinada a uma finalidade específica. Se a vegetação bem junto da água for esparsa ou não existir, ali também deve ser instalado um renque, contínuo ou interrompido, ou ao menos poleiros feitos por árvores. Com isto, a área em recuperação fica bem demarcada, a proteção à fauna melhora e o espaço aberto interno fica mais estreito e mais fácil de ser fechado naturalmente por plantas lenhosas. Se esse espaço for muito comprido ou muito largo e a superfície em restauração for pobre em árvores remanescentes, bosquetes internos adicionais são empregados (Figura 12).

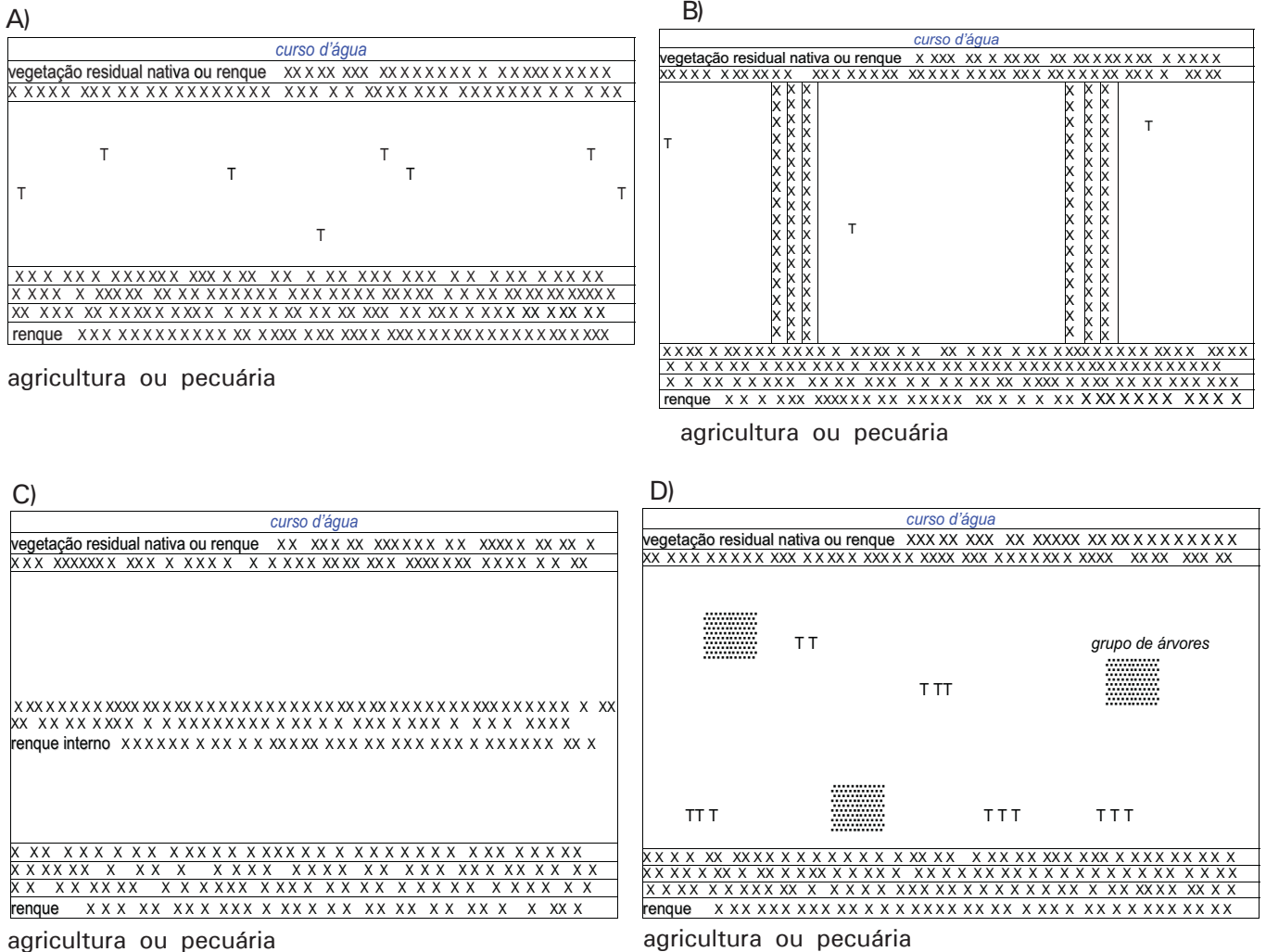


Figura 12. Sugestões quanto ao uso de bosquetes (renques e grupos de árvores) para recuperação florestal em faixas ciliares. Sem escala. A) Para áreas curtas e estreitas, com pouca ou alguma vegetação lenhosa já existente, esparsa (T): renques acompanhando as bordas. B e C) Para áreas compridas, sejam estreitas ou largas, muito pobres em vegetação lenhosa pré-existente (T): renques de borda e transversais. Distância entre renques transversais: 30 m a 50 m. D) Para áreas moderadamente largas, com alguma vegetação lenhosa pré-existente (T): renques de borda e grupos de árvores. Distância entre grupos de árvores: 30 m a 50 m.

Existem inúmeras opções para combinar renques e grupos; a decisão deve ser guiada por características naturais e aspectos operacionais locais. Os renques limítrofes ao longo do curso d'água e na parte externa da faixa ciliar admitem pouca variação. No espaço entre eles, é sempre mais vantajoso, quanto à realização prática, implantar também renques, principalmente se paralelos aos limítrofes, e não grupos de árvores. Cada caso real admite várias soluções de campo, dependendo dos recursos disponíveis, como mão de obra e mudas.

Para o planejamento espacial de uma área a restaurar usando bosquetes, convém orientar-se por alguns critérios:

- o conjunto de bosquetes (renques e ou grupos) deve ocupar entre 25% e 60% da área total;
- largura de um renque na faixa externa, junto à produção agropecuária: ao menos quatro linhas, por se tratar do lado mais sujeito a impactos;
- largura de um renque junto ao corpo d'água: ao menos duas linhas;
- largura de um renque interno: ao menos três linhas;
- tamanho mínimo de um grupo de árvores: 36 plantas;
- distância entre bordas de bosquetes: idealmente até 30 m; no máximo 50 m.

O recobrimento máximo de 60% da área corresponde a uma faixa ciliar de 30 m de largura totalmente desnuda, a qual será ocupada por um renque de quatro linhas na borda junto à agropecuária e por um renque duplo junto ao rio. Quanto maior a largura da faixa ciliar, menor a porcentagem de cobertura pelo conjunto de bosquetes, maior o tamanho de cada um deles, principalmente a largura de renques do lado contíguo à zona de produção, e maior a distância entre os bosquetes internos. Vegetações já existentes junto ao curso d'água podem dispensar parcialmente ou totalmente o renque.

Composição dos bosquetes

A composição básica de um bosquete, seja um renque múltiplo ou um grupo de árvores, pode ser como a de um talhão facilitador, mantendo-se suas linhas-mestras (itens 4.1 e 4.2). Assim, deve-se limitar o uso de pioneiras de vida curta (tipo crindeúva) e pioneiras de copa muito rala inicialmente (tipo embaúbas). De outro lado, deve-se assegurar a presença moderada de espécies fortalecedoras do abrigo, sejam pioneiras ou secundárias (crescimento rápido, copa densa e ampla, vida não muito curta nem muito longa); são exemplos pau-jacaré, peito-de-pomba, amendoim-bravo, ingás, tanheiro e outras dos "conjuntos reforçadores" do item 4.2. Espécies de crescimento muito lento, por exemplo, o alecrim-de-campinas, devem ser excluídas ou participar em densidade baixa, posicionadas no interior dos bosquetes.

O bosquete deve conter boa porcentagem de indivíduos de espécies nucleadoras e colonizadoras. A escolha de espécies nucleadoras é mais fácil, bastando examinar suas características de dispersão de sementes e de atração de morcegos néctar-frugívoros, os quais vêm pelas flores do dedaleiro (Figura 13), paineira, jatobás, ingás e outras.

Foto: Antonio Aparecido Carpanezzi



Figura 13. Flores de dedaleiro (*Lafoensia pacari*), atrativas para polinização por morcegos (abrem à noite).

Aperfeiçoamentos na composição do bosquete dependem de detalhes. Por exemplo, a marianeira ou fruta-de-sabiá, hoje pouco plantada, produz frutos muito procurados por inúmeras aves desde bem jovem, já que suas mudas podem ser feitas facilmente por estacas em viveiros convencionais. Embaúbas, couvetinga, gravitinga e sangra-d'água são boas colonizadoras do espaço aberto contíguo; a seleção de outras espécies é importante e deve ser local, observando a regeneração natural via sementes em áreas abertas, como pastagens subutilizadas e banhados. Espécies que aliam nucleação e colonização muito eficientes, mas cujas copas pouco sombreiam, como embaúbas (Figura 14), couvetinga e gravitinga, devem ser empregadas o quanto for cabível para não prejudicar o conjunto.

Foto: Antonio Aparecido Carpanezzi



Figura 14. Embaúba em taboal: espécie colonizadora e nucleadora.

Poleiros

Os poleiros constituem uma maneira pontual de fazer a nucleação.

Animais visitam uma árvore isolada para descansar, para obter sombra ou alimento, para marcar territórios e para outros fins. Mesmo árvores senescentes ou estruturas mortas equivalentes, como postes de madeira colocados em um roçado abandonado, atraem aves que, por sua vez, defecam ou regurgitam sementes no local. Morcegos frugívoros ou néctar-frugívoros, os mais importantes para a nucleação, não são atraídos por estruturas mortas. Eles só visitam árvores vivas isoladas ou em pequenos grupos num local aberto se ali houver alimento, ou para consumir ali, com segurança, algum alimento obtido em outro lugar. A atração de morcegos é importante, porque eles trazem sementes de mais longe e as defecam também durante o voo, o que aumenta a área beneficiada.

Para atrair aves, a função de poleiro é, portanto, inerente a qualquer árvore existente numa área aberta. Entretanto, espécies com outros atributos favoráveis, como peito-de-pomba e capororoca, que são rústicas (vantagem silvicultural) e apresentam zoocoria (vantagem pró-sucessão), são preferíveis, ao menos em teoria. O crescimento rápido também é vantajoso para a finalidade de poleiro, pois, dentro de limites, os mais altos são os mais eficientes em atrair aves.

Há diversas maneiras de estabelecer poleiros em área abertas:

- implantar árvores isoladas de espécies preferencialmente zoocóricas por aves ou morcegos;
- implantar pequenos grupos de árvores, tipicamente com 16 a 36 plantas;
- instalar poleiros artificiais para aves.

Poleiros individuais

Um tipo comum de poleiro artificial é uma cruz dupla, formada por um poste fino com altura de 3 m acima do solo, contendo duas hastes finas de 1,5 m ou pouco mais, perpendiculares entre si, no topo e 50 cm abaixo. Outro tipo consiste de um fio de 5 m ou 10 m de extensão, esticado a 3 m de altura entre dois postes finos. Os poleiros artificiais são muito úteis para estudos científicos. Na prática, eles têm vantagem apenas em locais onde a silvicultura é muito difícil, como taboais e outros terrenos alagadiços; nesses locais, “árvores instantâneas” poderão, futuramente, constituir uma alternativa viável de poleiro vivo.

“Árvores instantâneas” podem ser propagadas por estaquia direta em campo, usando pedaços grandes de tronco ou de ramos grossos, por exemplo, de 1,5 m a 3 m de comprimento. Seu valor, em atividades de recuperação ambiental, consiste principalmente em formar poleiros de árvores isoladas vivas em locais onde é difícil chegar e realizar tratamentos silviculturais, como no interior de banhados. No noroeste paulista, hoje, nenhuma espécie nativa em sentido estrito pode ser recomendada de imediato para esse fim, havendo necessidade de pesquisas. Entre as espécies introduzidas, há casos bem conhecidos como a ciriguela (*Spondias purpurea*) e a gliricídia (*Gliricidia sepium*), ambas para terrenos secos. Dentre as espécies nativas, as eritrinas (áreas úmidas; Figura 15) e anacardiáceas, como a aroeira-pimenteira (áreas secas), devem ser testadas para esse uso.



Figura 15. Estacas grandes de *Erithryna speciosa* e *Tabebuia cassinooides* no litoral do Paraná, em solos alagadiços com braquiária; com seu desenvolvimento, elas servirão como poleiros.

O uso de poleiros artificiais ou de árvores individuais desperta muito interesse, pois promete soluções satisfatórias mediante pouco esforço. Sem dúvida, eles atraem muitas sementes de espécies interessantes; todavia, em geral, as sementes não geram árvores. O fracasso do estabelecimento deve-se ao estado insatisfatório do leito para as sementes (cama das sementes, alfobre de campo, *seedbed*) que existe debaixo dos poleiros. Realmente, a cama das sementes que chegam é inóspita, comumente uma vegetação cerrada de gramíneas vigorosas. Para que haja sucesso, é necessário que o leito para as sementes represente um local seguro para a sua germinação e seu desenvolvimento. Este princípio é amplamente aplicado na silvicultura comercial baseada em regeneração natural, na horticultura, nos viveiros e nos cultivos agrícolas.

A melhoria da cama das sementes associada a poleiros isolados consiste, basicamente, em suprimir as gramíneas mesmo que temporariamente e, se possível, criar condições de temperatura e umidade do solo favoráveis às sementes que chegam. Em termos práticos, significa alterar fortemente o ambiente ao redor da base do poleiro. As ações para isso dependem dos recursos disponíveis e devem ser calibradas localmente para se chegar às melhores prescrições. Eis alguns procedimentos básicos, independentes entre si, para terrenos com gramíneas vigorosas: roçada e cobertura do solo com resíduos lenhosos in natura, como troncos e galhos com folhas; roçada e cobertura do solo com resíduos vegetais inertes, como biomassa lenhosa triturada e palhas; roçada, cobertura com lona preta por 45 dias e colocação de resíduos; todos os procedimentos anteriores, conjugados com gradagem após a roçada. A melhoria da cama de sementes permitirá, também, a regeneração de espécies cujas sementes chegam por outros meios, como vento e morcegos em voo; para aproveitar isso, a área trabalhada ao redor do poleiro pode extrapolar o seu alcance.

Poleiro formado por grupo pequeno de árvores

Em razão da competição por gramíneas, geralmente é preferível instalar um grupo-poleiro pequeno a uma árvore-poleiro isolada. A composição em espécies do grupo-poleiro deve enfatizar que o fechamento do dossel seja rápido e duradouro. Para isso pode-se adotar a proporção 40% pioneiras e 60% não pioneiras, associando-se na particularização das espécies participantes o critério silvicultural: velocidade de crescimento das árvores, rusticidade ou tolerância, longevidade e características da copa. O conjunto das árvores deve apresentar boas características nucleadoras, como atração de aves, atração de morcegos e frutificação precoce; tais atributos são facilmente harmonizáveis com o critério silvicultural (Figura 16).

NP	NP	P	NP
P	NP	NP	P
NP	NP	P	NP
NP	P	NP	P

grupo de 16 plantas

NP	P	NP	P	NP
P	NP	P	NP	NP
NP	P	NP	P	NP
P	NP	P	NP	NP
NP	P	NP	P	NP

grupo de 25 plantas

NP	P	NP	P	NP	P
P	NP	P	NP	NP	NP
NP	P	NP	P	NP	NP
P	NP	P	NP	NP	P
NP	P	NP	P	NP	NP
P	NP	P	NP	NP	P

grupo de 36 plantas

Figura 16. Exemplos de composição de pequenos grupos de árvores de espécies pioneiras (P) e não pioneiras (NP) para poleiro.

No grupo-poleiro as espécies pioneiras ocupam 40% das covas, sendo as mais recomendadas: araticum-cagão, mandioqueiro, embaúba, tanheiro*, capixingui, sangra-d'água, capororoca, mutambo, marianeira**, couveitinga, gravitinga, pau-jacaré*, aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), crindeúva** e canudo-de-pito**. As mudas das espécies não-pioneiras ocupam 60% das covas, enfatizando-se o uso de: peito-de-pomba*, paineira, jaracatiá, amendoim-bravo*, ingás, dedaleiro, capororoca-de-folha-grande (*Rapanea umbellata*), pau-d'alho, sobrasil, jenipapo, guarantã, jervá** e macaúba**. As espécies* devem ser usadas em densidade acima da média e as espécies** em densidade abaixo da média. Marianeira (muito conhecida por fruta-de-sabiá) e canudo-de-pito são, tipicamente, apenas para bordas.

As práticas para implantação e manutenção dos poleiros formados por grupos de árvores devem seguir, em linhas gerais, as recomendadas para os talhões facilitadores. O favorecimento seletivo de plantas que nascem nos espaços abertos é muito valioso para o sucesso da recuperação ambiental, quer se usem poleiros isolados ou grupos de árvores.

Disposição espacial dos poleiros

Aspectos estritamente biológicos da dispersão de sementes por animais, como comportamento de voo e dieta de espécies das faunas regionais de aves e morcegos, são muito variáveis e pouco dominados. Isso impossibilita seu uso como critério exclusivo para a generalização de uma distância ótima entre poleiros. Para fins práticos, considerando também o esforço das operações silviculturais e a dinâmica de colonização dos espaços abertos, pode-se adotar 30 a 60 m como distância razoável entre poleiros de qualquer tipo. Um modo de aumentar a eficiência dos poleiros é, quando possível, organizá-los em uma rede onde os primeiros poleiros devem estar perto de um remanescente florestal, o qual irá funcionar como fonte de sementes primordial (Figura 17). Um sistema de poleiros (grupos de árvores) que ocupe entre 5% e 10% da superfície total é satisfatório.

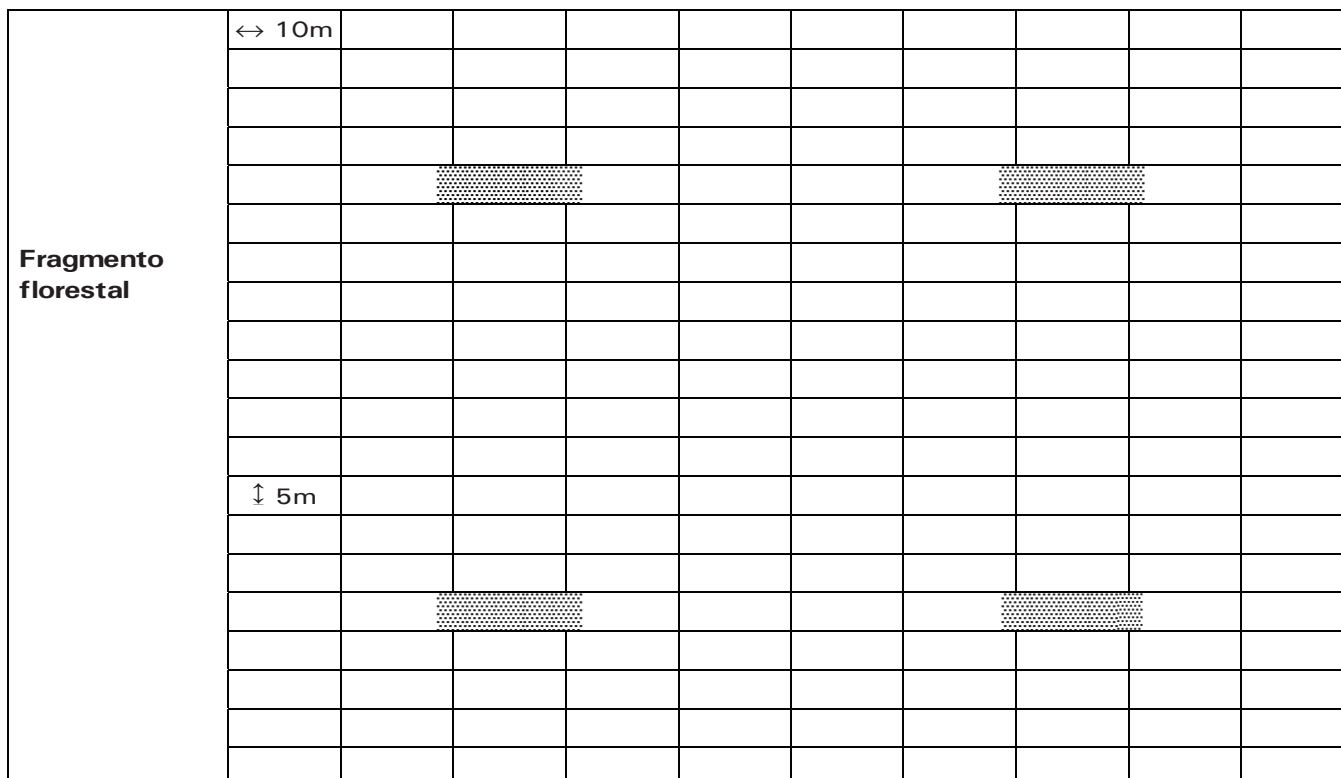



Figura 17. Um sistema formado por quatro poleiros  recobrendo 5% de uma recuperação florestal de 1 ha. Cada poleiro é um grupo de 25 árvores plantadas a 3 m x 1,7 m. Os poleiros distam 50 m, entre si, centro a centro ou 40 m entre árvores das bordas.

Favorecimento de plantas desejáveis

O favorecimento visa dar melhor condição de crescimento a plantas lenhosas de espécies desejáveis da regeneração natural que crescem no interior de uma vegetação inibidora. Ele é feito por eliminação da competição – roçadas, capinas, cortes com facão ou quebras à mão. Pode ser seguido de medidas auxiliares como aplicação de *mulching* na coroa ou adubação por cobertura. Como caso comum, imaginemos uma muda de embaúba nascida no meio de um pasto de braquiária: o favorecimento seletivo básico consiste em manter capinada ou roçada a coroa em volta da embaúba, por certo tempo. As gramíneas de pastagens plantadas constituem, certamente, a principal vegetação inibidora da RED florestal no Brasil; sua influência negativa principia na germinação e continua até no crescimento de árvores adultas. Gramíneas e árvores competem fortemente entre si; as gramíneas levam vantagem enquanto estão bem iluminadas pelo sol, e as árvores abafam as gramíneas quando conseguem formar copas que diminuem a passagem da luz.

Há duas situações principais em que plantas de espécies lenhosas são muito beneficiadas pelo favorecimento seletivo: mudas em vegetação herbácea densa, como pastagens abandonadas recentemente; e plantas de até uns 4 m de altura em vegetação herbáceo-arbustiva, como capoeirinha de capins altos e alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*).

Em pastos há pouco abandonados, um regime forte de favorecimento consiste de cinco capinas ou roçadas por ano, concentradas na primavera e no verão, durante dois anos, com aplicação na coroa do *mulching* obtido no local. Recomenda-se, particularmente, que uma das limpezas ocorra bem no final do verão ou mesmo nos primeiros dias do outono. A coroa, feita pela roçada de gramíneas, deve ter ao menos 2 m de diâmetro. A capina química cuidadosa é permitida em áreas sob recuperação ecológica, no Estado de São Paulo. Se possível, deve-se efetuar uma adubação na coroa, junto com a primeira limpeza, por adubo químico ou com resíduos orgânicos disponíveis. Se a regeneração natural desejável for abundante, o número de indivíduos a serem beneficiados não precisa passar de 200 plantas/ha, correspondendo à distância média entre indivíduos de 7 m. Ao crescer, a planta jovem liberada torna-se um poleiro e, dependendo de suas características, também pode ser sombreadora das gramíneas, nucleadora e colonizadora. Com isso, ela dinamiza o processo de sucessão ao seu redor, promovendo a reabilitação ecológica. Asteráceas arbustivas (alecrins e assapeixes) e solanáceas arbustivas (joás, fruta-de-lobo e similares) constituem grupos importantes a serem beneficiados, por sua abundância e por alcançarem porte suficiente para servirem de poleiro; ademais, são colonizadoras.

Na vegetação herbáceo-arbustiva, o favorecimento também é dirigido para espécies arbóreas e para arbustos longevos. Ele consiste em duas intervenções por ano, concentradas na primavera e no verão, durante dois anos; as ações variam de planta a planta e incluem: roçada, capina, desgalhamento de plantas vizinhas que sombreiam e retirada de cipós finos.

Plantio de enriquecimento

Plantios de enriquecimento em vegetação matricial (que é a vegetação já estabelecida, como capoeiras) são próprios da silvicultura tropical, sendo conhecidos há muito tempo. Eles constituem uma opção para RED raramente empregada; seu valor depende muito do contexto. Como regra, os custos de implantação e manutenção são altos, há necessidade de serviços manuais pesados e plantas nativas já instaladas serão suprimidas. Essas desvantagens aumentam proporcionalmente ao avanço do estágio sucessional da vegetação matricial e ao seu grau de conservação. Por esses motivos, considerando a realidade da RED no Brasil, há poucas situações que justificam seu uso. Uma, em vegetação no estágio inicial da sucessão em locais que foram repetidamente perturbados, como capoeirinha dominada por capins, erva altas e arbustos, principalmente de asteráceas. Outra, no interior de florestas muito parqueadas, isto é, formadas apenas por árvores adultas bem distanciadas e com sub-bosque nulo ou ralo; o parqueamento, geralmente, é decorrente do pastoreio, o qual deve ser cessado. A qualidade das mudas é, particularmente, relevante nesses plantios.

Nas capoeirinhas, as linhas ou faixas de enriquecimento devem ocupar somente parte da área total, o restante permanecendo intocado; sempre que possível, as linhas devem seguir o sentido leste-oeste. Recomendam-se espaçamentos da ordem de 12 m entre linhas x 4 m na linha. As espécies mais adequadas são as secundárias rústicas, como: aroeira-preta (*Myracrodrum urundeuva*), peito-de-pomba, aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), capororoca (*Rapanea ferruginea*), tanheiro, farinha-seca, açoita-cavalos, mandioqueiro, macaúba, jerivá, amendoim-bravo, sapuva, cerne-amarelo, candeia (*Gochnatia polymorpha*). O ataque de formigas cortadeiras é frequente nessas vegetações e requer atenção. Há necessidade de limpezas, principalmente coroamento por roçadas, durante ao menos dois anos. O objetivo desse enriquecimento não é fechar o terreno, mas instalar um conjunto duradouro de árvores, as quais irão funcionar como poleiros e modificarão o ambiente ao seu redor, dinamizando o processo sucessional.

As espécies a serem empregadas no enriquecimento de florestas parqueadas devem ser bastante tolerantes ao sombreamento, portanto secundárias tardias ou clímax. Comumente, o solo apresenta erosão em grau variável, o que também constitui um fator de seleção das espécies a plantar e que, no Noroeste paulista, valoriza capororoca-da-folha-grande (*Rapanea umbellata*) e jerivá. O plantio não precisa, obrigatoriamente, ser em linhas, e deve preocupar-se em instalar mudas nos espaços vazios; o espaçamento pode ser irregular, mas vinculado a 10 a 20 m²/muda. A adubação na cova é recomendada, por exemplo, 75 g de NPK 10:30:10. O grau de erosão pode requerer que barreiras mecânicas simples sejam associadas, como costaneiras, troncos velhos ou leiras de resíduos orgânicos, sempre dispostas de modo a cortar a água. Nesse caso, as covas das mudas lenhosas devem ser um pouco maiores, como um cubo de 30 cm de lado, preenchidas parcialmente com matéria orgânica curtida.

Complexação ambiental interna de um espaço vazio

No contexto atual do noroeste paulista, a principal medida de complexação ambiental interna de um espaço vazio consiste em espalhar no terreno, organizadamente, grupos de troncos finos e galhos da copa obtidos de árvores plantadas, de origem urbana ou da propriedade rural. Este conjunto, denominado "galharia", exerce influência favorável marcante na qualidade da cama das sementes (item 5.2), sombreando gramíneas e mudando pontualmente aspectos do solo, como a umidade da camada superficial. Com isso, o interior da galharia torna-se um ambiente favorável ao estabelecimento de sementes dispersadas naturalmente; portanto, cada grupo-galharia assume, com o tempo, um papel nucleador.

A realização prática de grupos-galharia depende de fatores locais, como quantidade de resíduos disponíveis, acesso por veículo e mão de obra para disposição no campo. Na falta de prescrições técnicas consolidadas, recomendam-se as diretrizes: a) usar em abundância material lenhoso com ao menos 5 cm de diâmetro; b) a altura dominante da galharia, em relação ao solo, deve situar-se entre 15 cm e 40 cm no momento inicial; e c) adotar 4 m como a menor distância de cada grupo-galharia, sendo exemplos um quadrado de 4 m x 4 m e leiras de 20 m x 4 m ou 20 m x 6 m.

Plantios mistos madeireiros para a reserva legal

A reserva legal (RL) constitui um tema em intensa disputa na sociedade brasileira e nos meios políticos, no bojo de mudanças pretendidas para o Código Florestal. Ao profissional agrônomo ou florestal que age no campo, interessa, sobretudo, saber quais os sistemas considerados legalmente válidos como RL e como fazê-los nas propriedades rurais. É necessário manter atenção para não incorrer em enganos. Exemplo: recentemente têm sido divulgadas muitas propostas para execução da RL mediante plantios homogêneos permanentes de eucaliptos, dendê, teca, paricá (*Schizolobium amazonicum*) e outras espécies, nativas ou introduzidas. Tais empreendimentos, todavia, não correspondem à definição vigente, a qual é clara quanto ao papel ecológico associado à produção controlada:

"Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas" (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, modificada pela medida provisória 2.166-67 de 2001).

No Estado de São Paulo, e em todo o Brasil, a reconstrução efetiva da RL, com árvores de espécies nativas plantadas no campo e cuidadas, encontra-se em estágio incipiente, quase nulo. Há muitos caminhos para realizá-la, explicitados legalmente; a escolha entre eles não é sempre livre, pois: a) o órgão ambiental pode determinar a posição da RL dentro da propriedade; e b) quanto mais frágil ou infértil for o solo, menor será a intensidade de uso econômico futuro da RL, chegando ao caso de confundir-se com uma APP. Duas modalidades de reconstituição da RL florestal em terreno limpo são examinadas a seguir, atendo-se aos pontos julgados mais relevantes para o planejamento técnico.

Talhões mistos apenas de árvores nativas, com ênfase na produção de madeira

O arcabouço conceitual dos talhões facilitadores de recuperação florestal e dos talhões mistos de RL com espécies nativas para produção madeireira é similar (ver itens 4.1 e 4.2). Na fase inicial, a diferença fundamental entre eles reside na escolha das espécies e em sua participação percentual: os talhões de RL favorecem espécies de madeira valiosa economicamente, sejam pioneiras ou não pioneiras. A partir dos 15 anos de idade, nos talhões madeireiros são feitos desbastes dirigidos para beneficiar espécies madeireiras e para obter renda; nos talhões de recuperação florestal não há desbastes ou eles visam acelerar a sucessão. O talhão madeireiro de RL nunca poderá sofrer corte raso, portanto as retiradas das árvores serão sempre diminutas e espaçadas no tempo, sendo planejadas para causar pouco impacto ecológico.

As espécies nativas madeireiras consideradas mais importantes em plantações mistas no noroeste paulista estão assinaladas no Anexo 2, coluna "Madeira"; árvores de cerrados não foram consideradas. A coluna "Madeira" abrange um conjunto heterogêneo quanto à qualidade das madeiras, à forma das árvores e à sua velocidade de crescimento. Algumas espécies produtoras de madeiras úteis foram propositadamente excluídas, por haver informações insuficientes sobre seu comportamento na região; espécies reputadas apenas para energia também ficaram fora. De outro lado, há espécies nativas madeireiras francamente recomendáveis, ora não mencionadas para a região e que provavelmente serão incorporadas nas atualizações do Anexo 2, como é o caso de canjarana (*Cabralea canjerana*), pinha-do-brejo (*Talauma ovata*) e guanandi (*Calophyllum brasiliense*).

Um perfil valioso de espécies madeireiras nativas para plantações é o que alia crescimento rápido ou moderado, madeiras reputadas e dominância apical geneticamente determinada, isto é, com tendência a formar troncos retos e longos. No Noroeste paulista ele é representado por sobrasil, araribá, louro-pardo, ipê-felpudo, mandioqueiro, pau-marfim, guarantã, jenipapo e várias canelas e canelões. Canafistula, tamboril e pau-d'alho podem ser adicionados, pois sua deficiência quanto à dominância apical é corrigível pela luminosidade do maciço florestal misto, possibilitando igualmente fustes longos em prazos curtos.

As plantas madeireiras podem ocupar 40% a 50% do número inicial de covas do talhão (Tabela 4). Os valores médios de participação das espécies (Tabela 4) servem apenas de referência; eles podem ser manipulados dentro dos limites estabelecidos, aumentando a presença de algumas espécies e diminuindo outras, conforme decisão do planejador.

Tabela 4. Exemplos de composição de um talhão de reserva legal madeireira apenas com árvores nativas, implantado em espaçamento de 3 m x 2 m ou 1.667 indivíduos/ha. A) Situação normal de sítio e prática silviculturais. B) Situação excepcionalmente ótima de sítio e práticas silviculturais.

Situação	Componentes do sistema	Percentual das covas ¹	Número de espécies	Indivíduos/ha
A	Espécies P	40		667
	Conjunto P reforçador	25	7 espécies do conjunto	417
	Outras espécies P	15	8 espécies	250
	Espécies NP	60		1.000
	Conjunto NP reforçador	25	10 espécies do conjunto	417
	Outras espécies NP	35	25 espécies principalmente madeireiras com 26 indivíduos cada, em média	583
Total		100	50 espécies	1.667
B	Espécies P	40		667
	Conjunto P reforçador	25	7 espécies do conjunto	417
	Outras espécies P	15	8 espécies	250
	Espécies NP	60		1.000
	Conjunto NP reforçador	20	10 espécies do conjunto	333
	Outras espécies NP	40	25 espécies principalmente madeireiras com 30 indivíduos cada, em média	667
Total		100	50 espécies	1.667

¹ valores referentes ao número total inicial de covas. P: espécies pioneiras; NP: espécies não-pioneiras.

Em campo, os lotes P e NP são dispostos como exposto nas Figuras 9 e 10.

Uma plantação de espécies nativas madeireiras segue os mesmos cuidados silviculturais dos talhões de APPs (itens 4.2, 4.3, 4.5 e 4.7). A fase seguinte, de manejo florestal, deve iniciar em torno de seis anos, exigindo profissionais preparados. As primeiras atividades da fase de manejo são o acompanhamento via parcelas permanentes e, eventualmente, as desramas de certas espécies, como jenipapo e ipê-felpudo. Note-se que embora a tônica seja madeireira, outros produtos poderão ser explorados, como troncos de jaracatiá para doces tradicionais, sementes para viveiros, palmitos, mel de abelhas nativas e cascas, folhas e frutos medicinais de árvores ou outras plantas. Por se tratar de um empreendimento cujos erros ou acertos técnicos iniciais persistem por décadas, é necessário apuro no planejamento.

Talhões com participação de espécies madeireiras introduzidas

No Estado de São Paulo, aspectos bastante técnicos sobre a recomposição da RL nas propriedades rurais são abordados na Lei 12.927 / 2008 e no Decreto 53.939 de 6 de janeiro de 2009 (SÃO PAULO, 2009b). Um assunto de grande interesse aos produtores consiste na participação de árvores de espécies introduzidas ou exóticas. As premissas principais para o planejamento dos talhões a serem implantados consistem de:

- Decreto 53.939 / 2009, Artigo 6º - "Para a recomposição da Reserva Legal no próprio imóvel deverá ser observado o que segue:

III - o plantio de mudas para fins de recomposição da Reserva Legal, tanto aquele a ser realizado em área total como aquele a ser realizado para enriquecimento, deverá utilizar espécies nativas de ocorrência regional, *admitindo-se o uso temporário de espécies exóticas como pioneiras intercaladas com espécies arbóreas nativas* ou Sistemas Agroflorestais (SAF), desde que observadas as condições estabelecidas no artigo 7º deste decreto.”

IV - § 5º - A Secretaria do Meio Ambiente editará, no prazo máximo de 90 (noventa) dias contado da data da edição deste decreto, normas complementares contemplando orientações para a recomposição da Reserva Legal, inclusive no que se refere ao emprego de espécies exóticas e Sistemas Agroflorestais (SAF), bem como disponibilizará lista de espécies florestais de ocorrência regional que deverá ser atualizada periodicamente.

• Decreto 53.939 / 2009, Artigo 7º - “O plantio de espécies arbóreas exóticas intercaladas com espécies arbóreas nativas ou de Sistemas Agroflorestais (SAF) para a recuperação de Reservas Legais, previsto no inciso III do artigo 6º deste decreto, fica condicionado à observação dos seguintes princípios e diretrizes:

I - densidade de plantio de espécies arbóreas: entre 600 (seiscentos) e 1.700 (mil e setecentos) indivíduos por hectare;

II - percentual máximo de espécies arbóreas exóticas: metade das espécies;

III - número máximo de indivíduos de espécies arbóreas exóticas: metade dos indivíduos ou a ocupação de metade da área;

IV - número mínimo de espécies arbóreas nativas: 50 (cinquenta) espécies arbóreas de ocorrência regional, sendo pelo menos 10 (dez) zoocóricas, devendo essas últimas representar 50% (cinquenta por cento) dos indivíduos;

V - manutenção de cobertura permanente do solo;

VI - permissão de manejo com uso restrito de insumos agroquímicos;

VII - não utilização de espécie-problema ou espécie-competidora;

VIII - controle de gramíneas que exerçam competição com as árvores e dificultem a regeneração natural de espécies nativas. (...)

Como “*espécies exóticas como pioneiras intercaladas com espécies arbóreas nativas*” entendeu-se, generalizadamente, árvores de grande interesse econômico, principalmente eucaliptos e seringueira. Nota-se que, a rigor, nenhuma dessas é pioneira no sentido técnico e que ambas são inibidoras da sucessão quando em seus talhões solteiros, devido ao vigor das árvores, à densidade elevada e aos procedimentos usuais de cultivo.

Atendo-se ao caso de eucaliptos, a intercalação em sentido restrito leva a duas disposições no terreno (Figura 18). Ambas são inibidoras do desenvolvimento das nativas associadas e causarão a elas fortes danos mecânicos por ocasião da exploração madeireira do eucalipto, como ocorre também em plantações de outras madeireiras comerciais (Figura 19).

a) intercalação na linha									
N	E	N	E	N	E	N	E	N	E
E	N	E	N	E	N	E	N	E	N
N	E	N	E	N	E	N	E	N	E
E	N	E	N	E	N	E	N	E	N
b) linhas intercaladas									
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
E	E	E	E	E	E	E	E	E	N
N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
E	E	E	E	E	E	E	E	E	N

Figura 18. Reserva legal com eucalipto (E) intercalado face a face com espécies nativas (N): duas formas ruins de disposição em campo, quanto aos aspectos ecológicos.

Fotos: Antonio Francisco Jurado Bellote



Figura 19. A exploração de plantações florestais madeireiras danifica fortemente o sub-bosque de nativas porventura existente. (A): início de um corte raso de eucalipto, aos sete anos de idade; (B): estado de um talhão comercial de pínus após corte raso, aos 16 anos de idade.

A disposição em faixas separadas segundo a finalidade (Figura 20) conserva a mesma proporção de superfícies para cada componente (nativas e eucalipto) e permite o desenvolvimento satisfatório de ambos. A exploração das árvores do eucalipto pode ser feita sem afetar o bloco de nativas. Ao final do ciclo do eucalipto, os blocos de árvores nativas favorecem a colonização das clareiras resultantes. Os critérios básicos para planejamento de RL em faixas são:

a) a faixa de nativas deve ter largura mínima de 25 m, para suportar a inibição advinda das faixas laterais de eucalipto; essa é a dimensão mais importante e equivale a nove linhas espaçadas 3 m entre si; e

b) a largura da faixa da plantação madeireira com espécies exóticas deve ser no máximo de 50 m, para facilitar a colonização da clareira a ser gerada no corte final futuro.

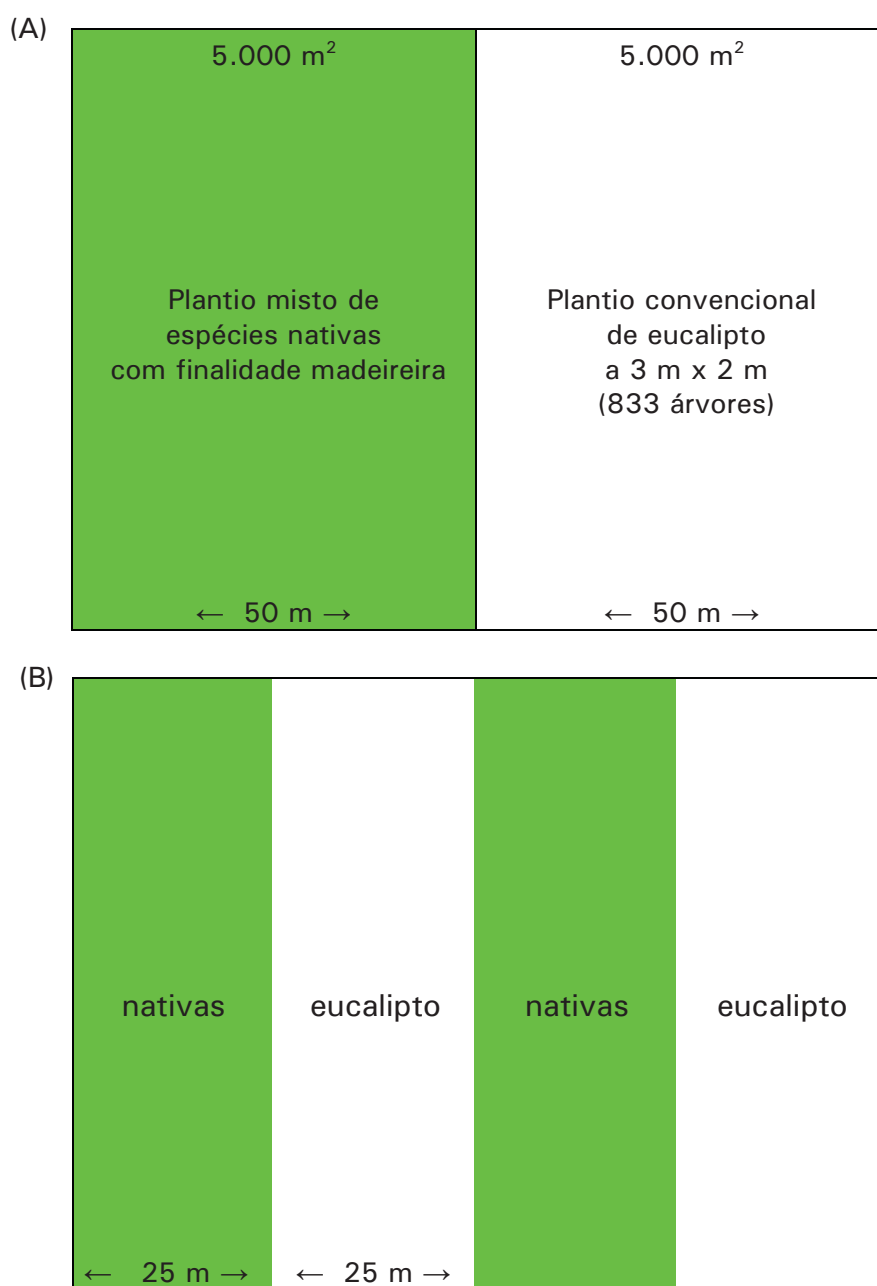


Figura 20. Reserva Legal em faixas conforme a finalidade: disposição preferível quanto aos aspectos ambientais. Módulo de 1 hectare.
A) Faixas de 50 m de largura. B) Faixas de 25 m de largura.

As faixas de eucaliptos devem desembocar diretamente numa estrada, para permitir a retirada de madeira sem atravessar as faixas de nativas. Quando possível, todas as faixas devem estar dispostas no sentido leste-oeste para reduzir o sombreamento do eucalipto sobre as nativas.

A composição em espécies das faixas de nativas pode seguir os modelos de preservação (item 4.2) ou de produção madeireira sustentável (item 6.1) ou outra, conforme a finalidade pretendida. Podem ser feitas adaptações em suas linhas próximas ao eucalipto, aumentando a presença de espécies tolerantes (secundárias tardias e clímax) para suportar melhor a competição.

Registro dos talhões plantados

Os talhões de reserva legal plantados com espécies nativas (itens 6.1 e 6.2) devem ser cadastrados formalmente, segundo as prescrições em vigor adotadas pelo órgão ambiental estadual. Com isso, o uso econômico futuro fica resguardado.

Referências

- BARBOSA, L. M. **Recuperação de áreas degradadas**: evolução, histórico e ferramentas recomendadas para os reflorestamentos heterogêneos em São Paulo. In: BARBOSA, L. M. CURSO sobre Recuperação de Áreas Degradadas. Bragança Paulista: Secretaria do Meio Ambiente: Instituto de Botânica, [s.d.]. Disponível em: http://www.ibot.sp.gov.br/Rad%20de%20Jau/2_semestre/RECUPERA%C7%C3O%20DE%20C1REAS%20DEGRADADAS%20-%20EVOLU%C7%C3O,%20HIST%D3RICO%20E%20%20%281%29.pdf. Acesso em: 15 ago. 2009.
- BUDOWSKI, G. Distribution of American rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba**, v. 15, n. 1, p. 40-42, 1965.
- CARPANEZZI, A. A.; CARPANEZZI, O. T. B. **Espécies nativas recomendadas para recuperação ambiental no Estado do Paraná, em solos não degradados**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 57 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 136).
- CARVALHO, P. E. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003. 1039 p. (Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 1).
- CARVALHO, P. E. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2006. 627 p. (Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 2).
- CARVALHO, P. E. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2008. 593 p. (Espécies Arbóreas Brasileiras, v.3).
- DURIGAN, G.; FIGLIOLA, M. B.; GARRIDO, M. A. O.; BAITELLO, J. B. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1997. 65 p.
- FERRETTI, A. L. Modelos de plantio para a restauração. In: GALVÃO, A. P. M.; MEDEIROS, A. C. S. (Ed.). **A restauração da Mata Atlântica em áreas da sua primitiva ocorrência natural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. p. 35-43.
- FERRETTI, A. L.; BRITZ, R. M. A restauração da floresta atlântica no litoral do Estado do Paraná: os trabalhos da SPVS. In: GALVÃO, A. P. M.; PORFIRIO-DA-SILVA, W. (Ed.). **Restauração florestal: fundamentos e estudos de caso**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. p. 87-102.
- INSTITUTO DE BOTÂNICA DE SÃO PAULO. **Anexo resolução SMA08** – lista de espécies, 2009a. Disponível em: http://www.ibot.sp.gov.br/legislacao/anexo_resol_sma08-08.pdf. Acesso em: 28 jul. 2009.
- INSTITUTO DE BOTÂNICA DE SÃO PAULO. **Chave para tomada de decisão**. Recuperação de área degradada, 2009 b. Disponível em: http://www.ibot.sp.gov.br/areasdegradadas/chave_tomada_decisao_RAD.pdf. Acesso em: 13 out. 2009.
- INSTITUTO DE BOTÂNICA DE SÃO PAULO. **Relação das mudas de espécies arbóreas nativas do Estado de São Paulo**, 2009c. Disponível em: http://www.ibot.sp.gov.br/EspeciesArboreasNativas/lista_especies.htm. Acesso em: 13 out. 2009.
- INSTITUTO FLORESTAL. **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente: Instituto Florestal, 2005. 200 p.
- JESUS, R. M.; ROLIM, S. G. Experiências relevantes na restauração da Mata Atlântica. In: GALVÃO, A. P. M.; PORFIRIO-DA-SILVA, W. (Ed.). **Restauração florestal: fundamentos e estudos de caso**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. p. 59-86.

KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2008. 340 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de espécies arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 1998a. v. 1, 352 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de espécies arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 1998b. v. 2. 352 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de espécies arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2009. v. 3. 384 p.

MAPAS S.O.S. Mata Atlântica. Disponível em: <http://mapas.sosma.org.br>. Acesso em: 03 jun. 2009.

MARTINS, M. V. **Leguminosas arbustivas e arbóreas de fragmentos florestais remanescentes no noroeste paulista, Brasil**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas / Botânica)- Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu.

PACTO pela restauração da mata atlântica. Disponível em: <http://www.pactomataatlantica.org.br/index.aspx?lang=pt-br>. Acesso em: 10 dez. 2009.

RAMOS, V. S.; DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; SIQUEIRA, M. F.; RODRIGUES, R. R. **Árvores da Floresta Estacional Semidecidual**: guia de identificação de espécies. São Paulo: Edusp, 2008. 320 p.

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. R. S.; ISERNHAGEN, I. (Org.). **Pacto pela restauração da Mata Atlântica**: referencial dos conceitos e ações de restauração. São Paulo: LERF: ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009. 256 p. Disponível em: <http://www.pactomataatlantica.org.br/pdf/referencial-teorico.pdf>. Acesso em: 10 de dez. 2009.

SÃO PAULO. Coordenadoria da Biodiversidade e Recursos Naturais da Secretaria do Meio Ambiente. **Portaria CBRN - 2, de 13-2-2009**. Define os procedimentos para o atendimento dos artigos 3º e 7º da Resolução SMA 42 de 26/09/2007 alterados pela Resolução SMA 71 de 29/09/2008, 2009a. Disponível em: http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam2/Repositorio/126/Documentos/Legislacao/P_CBRN09_02.pdf. Acesso em: 10 dez 2009.

SÃO PAULO. **Decreto 53.939, de 6 de janeiro de 2009**. Dispõe sobre a manutenção, recomposição, condução da regeneração natural, compensação e composição da Reserva Legal de imóveis rurais no estado de São Paulo e dá providências correlatas, 2009b. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/decretos/2009_Dec_Est_53939.pdf. Acesso em: 10 fev 2009.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Resolução SMA – 8, de 31 de janeiro 2008**. Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. São Paulo, 2008. Disponível em: http://www.ibot.sp.gov.br/legislacao/resolucao_SMA08-31.1.2008.pdf. Acesso em: 8 dez 2008.

SETZER, J. **Atlas climático e ecologico do estado de São Paulo**. São Paulo: CESP - Ed. Comissão Interestadual da Bacia do Paraná - Uruguai, 1966.

TRÊS, R. D.; REIS, A. (Coord.). **Perspectivas sistêmicas para a conservação e restauração ambiental**: do pontual ao contexto. 1. ed. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2009, 374 p. Disponível em: http://www.lras.ufsc.br/images/stories/livro_perspectivas_sistemicas.pdf. Acesso em: 28 dez. 2009.

VICTOR, M. A. M. **A devastação florestal**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1970. 48 p.

Literatura Recomendada

ALCALÁ, M.; FRANCESCHI, N. C. S.; STRANGHETTI, V. Florística de trechos de matas ciliares do Ribeirão Borá e Ribeirão Cubatão, Potirendaba – SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 18, n. único, p. 79-93, 2006.

CORREDORES DE BIODIVERSIDADE DA MATA ATLANTICA. **FAQ** (perguntas freqüentes). Disponível em: <http://www.corredores.org.br/?pageId=faq#1349>. Acesso em: 13 nov. 2009.

KRIECK, C. A.; FINK, D.; ASSUNÇÃO, L. G.; ZIMMERMAN, C. E. Chuva de sementes sob *Ficus cestriifolia* (Moraceae) em áreas de vegetação secundária no Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Biotemas**, v. 19, n. 3, 2006. Disponível em: <http://www.biotemas.ufsc.br/volumes/pdf/volume193/p27a34.pdf>. Acesso em: 10 nov. de 2009.

MEDINA, A. **Elaboração de projetos**. Disponível em: http://www.sosmatatlantica.org.br/link/palestra_elaboracao_de_Projetos.pdf. Acesso em: 30 set. 2009.

MESSIAS, A. D.; ALVES, F. A. Jerivá (*Syagrus romanzoffiana* - Arecaceae) como oferta de alimento para fauna silvestre em fragmentos de mata ciliar, em período de outono-inverno. **Revista Eletrônica de Biologia**, v. 2, n. 1, p. 35-50, 2009. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/reb/article/viewPDFInterstitial/15/1303>. Acesso em: 20 nov. 2009.

NÓBREGA, A. M. F.; VALERI, S. V.; PAULA, R. C.; SILVA, S. A. Regeneração natural em remanescentes florestais e áreas reflorestadas da várzea do rio Mogi-Guaçu, Luiz Antônio – SP. **Revista Árvore**, v. 32, n. 5, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622008000500016&script=sci_arttext. Acesso em: 10 dez. 2009.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. G.; ATTANASIO, C. M. Atividades de adequação ambiental e restauração florestal do LERF/ESALQ/USP. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 55, p. 7-22, 2007. Disponível em: http://www.cnpf.embrapa.br/pfb/pfb_55/PFB_55_p_7_21.pdf. Acesso em: 10 ago. 2009.

STRANGHETTI, V.; ITURALDE, R. B.; GIMENEZ, L. R. L.; ALMELLA, D. Florística de um fragmento florestal do sítio São Pedro, município de Potirendaba, Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, v. 25, n. 1, p. 167-172, 2003.

STRANGHETTI, V.; RANGA, N. T. Levantamento florístico das espécies vasculares da floresta estacional mesófila semidecídua da Estação Ecológica de Paulo de Faria – SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 21, n. 3, 1998. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-84041998000300008&script=sci_arttext. Acesso em: 1 nov. 2009.

ANEXOS

Anexo 1. Espécies para recuperação ambiental em solos degradados no Noroeste paulista.

Espécie	Características marcantes
<i>Aristida palens</i> capim-barba-de-bode	Capim cespitoso pequeno para barrancos ou solos bem drenados.
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> sabiá, sansão	Arvoreta de até 10 m muito usada para cerca-viva; para solos bem drenados, rasos ou compactados.
<i>M. bimucronata</i> Maricá	Arvoreta de até uns 8 m; melífera; vida estimada em até 15 anos; tolera solo mal drenados; rebrota; compõe cercas-vivas antigas na região.
<i>Sesbania virgata</i> sesbania- amarela	Arbusto ou arvoreta frondosa, para terrenos compactados (semi)úmidos.
<i>Ipomoea cairica</i> corda-de-viola-rosada	Erva rasteira e trepadora; as flores atraem muitos insetos; para solos não compactados ou em sulcos bem preparados.
<i>Ipomoea patatas</i> batata-doce	Erval rasteira e trepadora; multiplicação só por estacas; plantar em sulcos bem preparados.
<i>Indigofera suffruticosa</i> anileira-curva	Arbusto perene até 2 m de altura; para terrenos semiúmidos compactados.
<i>Arachis repens</i> grama-amendoim	Erva rasteira de forração e ornamental; para solos drenados.
<i>Arachis pintoi</i> amendoim-forrageiro	Erva rasteira de forração, ornamental e forrageira; para solos (semi) drenados.
<i>Pueraria phaseoloides</i> kudzu-tropical	Leguminosa rasteira e trepadora, perene, para locais secos.
<i>Sphagneticola thilabata</i> vidélia	Erva rasteira ornamental e de forração; para locais secos ou úmidos.
<i>Stizolobium aterrimum</i> Mucuna-preta	Leguminosa anual rasteira e trepadora; adubo verde; para terrenos drenados; plantio em sulcos ou covas bem preparadas
<i>Canavalia ensiformis</i> feijão-de-porco	Erva anual ereta até 60 cm, leguminosa; adubo verde; para terrenos drenados; plantar em sulcos ou covas bem preparadas
<i>Cajanus cajan</i> feijão-guandu	Arbusto até 3 m de altura, de copa densa, para terrenos (semi)drenados; rebrota; suporta terrenos compactados
<i>Saccharum officinarum</i> cana-de-acúcar	Para terrenos drenados, em sulcos bem preparados
<i>Cynodon plectostachius</i> grama-estrela-africana	Erva estolonífera, perene; adapta-se a muitos tipos de solo.
<i>Schinus terebenthifolius</i> aroeira-pimenteira	Árvore nativa; sementes consumidas por aves; adapta-se a muitos tipos de solo.
<i>Crotalaria juncea, C. spectabilis, C. paulina, C. micans</i> crotalárias	Ervas eretas, altura de 1 m a 3,5 m; para solos drenados.
<i>Sclerolobium paniculatum</i> taxi-branco	Árvore frondosa; para solos drenados pobres ou rasos, não compactados.
<i>Anadenanthera macrocarpa, A. peregrina</i> angico-vermelho, angico-do-morro	Árvores nativas grandes; para terrenos bem drenados, podendo ser muito rasos.
<i>Clitoria racemosa</i> pallheteira	Árvore introduzida, bem frondosa; para solos pobres ou rasos, não compactados.
Espécies comerciais do gênero <i>Stylosanthes</i>	Ervas até 1,5 m de altura; para terrenos drenados, em sulcos bem preparados

Anexo 2. Espécies recomendadas pelo Instituto de Botânica do Estado de São Paulo.

A listagem apresentada adiante contém somente dados da região ecológica noroeste (INSTITUTO, 2009a). Salvo exceções, os nomes vulgares mencionados no texto deste trabalho referem-se ao primeiro nome vulgar da coluna *Nome popular*. Nomes científicos entre parênteses indicam sinônimos. A coluna Madeira (espécies madeireiras preferenciais para a reserva legal) não consta do original, tendo sido acrescentada pelos autores.

O Anexo 2 é importante guia para atividades de RED no Estado de São Paulo, como consta na Resolução SMA 8 (SÃO PAULO, 2008): *Artigo 8º - para efeitos desta resolução, o Instituto de*

Botânica de São Paulo disponibilizará, através do portal eletrônico da Instituição e outros meios, a lista de espécies florestais de ocorrência regional, atualizada ao menos anualmente, com informações necessárias para o cumprimento desta resolução, tais como: área de ocorrência, formação vegetal, grupo sucessional, síndrome de dispersão e categoria de ameaça das espécies.

Nos projetos de recuperação florestal é permitido utilizar, também, espécies nativas que não constem do Anexo 2, mas que tenham sido identificadas em levantamentos florísticos regionais (artigo 6º da Resolução SMA 8).

É necessário ter atenção com os nomes vulgares, pois pode ocorrer discordância dos nomes usados pelos viveiros entre si e com a listagem-padrão proporcionada pelo Anexo 2. Para evitar erros, é desejável que o técnico saiba, ao menos para cada espécie mais usada, reconhecê-la visualmente como muda e árvore e relacionar seu nome vulgar com o científico, separando-a daquelas com nome vulgar parecido. Para mudas, recomenda-se o conjunto de fotos do Instituto de Botânica (INSTITUTO, 2009c); para árvores adultas e informações gerais sobre cada espécie, os livros de Durigan et al. (1997), Lorenzi (1998ab, 2009), Carvalho (2003, 2006, 2008) e Ramos et al. (2008).

Anexo 2. Listagem das espécies arbóreas e indicação de sua ocorrência natural nos biomas/ ecossistemas do Noroeste paulista, com a classificação sucessional e a categoria de ameaça de extinção. (**Classe sucessional:** P – Pioneira e NP – Não pioneira. **Categoria de ameaça de extinção:** CR – em perigo crítico, EN – em perigo, VU – vulnerável, QA – quase ameaçada. **Biomas/ Ecossistemas:** FES – Floresta Estacional Semidecidual; MC – Mata Ciliar; CER – Cerrado. **Zoocoria:** síndrome de dispersão de sementes por animais. **Madeira:** espécies madeireiras preferenciais para compor a reserva legal).

Família/Espécie	Nome popular	Classe sucessional		Ameaça	Bioma/Ecossistema			Zoocoria	Madeira
		P	NP		FES	MC	CER		
Anacardiaceae									
<i>Astronium graveolens</i>	guaritá		x		x				x
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	aroeira-preta		x	VU	x				x
<i>Tapirira guianensis</i>	peito-de-pomba		x		x		x	x	
Annonaceae									
<i>A. cacans</i>	araticum-cagão	x			x			x	
<i>A. coriacea</i>	araticum, araticum- bóia		x				x	x	
<i>A. crassiflora</i>	marolo		x				x	x	
<i>Duguetia lanceolata</i>	pindaíva		x		x		x	x	
<i>Rollinia sylvatica</i>	cortiça-amarela	x			x			x	
<i>Xylopia aromatica</i>	pimenta-de-macaco		x				x	x	
Apocynaceae									
<i>Aspidosperma cuspa</i>	guatambuzinho		x	QA	x		x		
<i>A. cylindrocarpum</i>	peroba-poca		x		x				
<i>A. parvifolium</i>	guatanbu-amarelo		x		x				
<i>A. polyneuron</i>	peroba-rosa		x	QA	x				x
<i>A. quirandy</i>			x	EN			x		
<i>A. ramiflorum</i>	guatambu		x		x				x
<i>A. subincanum</i>	guatambu-vermelho		x		x				
<i>A. tomentosum</i>	peroba-do-campo		x	QA			x		
<i>Tabernaemontana hystrix</i>	leiteiro	x			x			x	
Araliaceae									
<i>Dendropanax cuneatum</i>	maria-mole	x			x			x	
<i>Didymopanax morototoni</i>	mandioqueiro	x			x			x	x
Areaceae									
<i>Acrocomia aculeata</i>	macaúba		x		x			x	
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá		x		x			x	
Asteraceae									
<i>Gochnatia barrosi</i>	gochnatia	x					x		
<i>G. polymorpha</i>	candeia	x			x		x		x
<i>G. pulchra</i>	cambará		x				x		
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	candeia		x				x		
<i>Vernonia polyanthes</i>	cambará-guaçu	x			x				
Bignoniaceae									
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	ipê-da-flor-verde		x				x		
<i>Tabebuia aurea</i>	ipê-amarelo-craibeira		x				x		
<i>T. ochracea</i>	ipê-amarelo		x		x		x		x
<i>T. roseo-alba</i>	ipê-branco		x		x				x
<i>T. serratifolia</i>	ipê-amarelo		x		x				x
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	ipê-felpudo, ipê-tabaco		x		x				x
Bombacaceae									
<i>Chorisia speciosa</i>	paineira		x		x				
<i>Eriotheca gracilipes</i>	paineira-do-campo		x				x		
Boraginaceae									
<i>Cordia ecalyculata</i>	café-de-bugre, claraíba		x	QA	x			x	
<i>C. superba</i>	babosa-branca	x			x			x	
<i>C. trichotoma</i>	louro-pardo		x		x				x
	guajuvira		x		x				x

Continua...

Continuação Anexo 2.

Família/Espécie	Nome popular	Classe sucessional		Ameaça	Bioma/Ecossistema			Zoocoria	Madeira
		P	NP		FES	MC	CER		
Burseraceae									
<i>Protium heptaphyllum</i>	almécega		x		x		x	x	x
<i>P. spruceanum</i>	almecegueira-do-mato-grosso, almécega-do-brejo		x		x			x	
Caricaceae									
<i>Jacaratia spinosa</i>	jaracatiá		x		x			x	
Caryocariaceae									
<i>Caryocar brasiliense</i>	piqui, pequi		x				x	x	
Cecropiaceae									
<i>Cecropia glaziovii</i>	embaúba-vermelha	x			x			x	
<i>C. pachistachya</i>	embaúba, embaúba-branca	x			x			x	
Celastraceae									
<i>Maytenus floribunda</i>			x	CR	x		x	x	
<i>M. robusta</i>	cuinha, cafézinho		x		x			x	
<i>Plenckia populnea</i>	marmeleiro-do-campo		x				x		
Chrysobalanaceae									
<i>Couepia grandiflora</i>	fruta-de-ema		x				x	x	
<i>Hirtella gracilipes</i>	irtela, bosta-de-rato		x		x			x	
<i>Licania humilis</i>	marmelinho-do-cerrado		x				x	x	
Clusiaceae									
<i>Garcinia gardneriana</i>	bacupari		x		x			x	
<i>Kielmeyera rubriflora</i>	rosa-do-campo		x				x		
<i>K. variabilis</i>	pau-santo		x				x		
<i>Vismia martiana</i>			x	CR	x			x	
Combretaceae									
<i>Terminalia argentea</i>	capitão-do-cerrado	x			x				x
<i>T. brasiliensis</i>	cerne-amarelo	x			x		x		x
<i>T. triflora</i>	capitãozinho		x		x				
Connaraceae									
<i>Connarus suberosus</i>	cabelo-de-negro		x				x	x	
Ebenaceae									
<i>Diospyros hispida</i>	fruta-de-boi		x				x	x	
<i>D. inconstans</i>	marmelinho		x		x			x	
Erythroxylaceae									
<i>Erythroxylum cuneifolium</i>	fruta-de-pomba		x				x	x	
<i>E. deciduum</i>	fruta-de-pomba		x		x			x	
<i>E. pelleterianum</i>	eritróxilum		x		x			x	
<i>E. tortuosum</i>	mercurinho		x				x	x	
Euphorbiaceae									
<i>Alchornea glandulosa</i>	tanheiro, tapiá, boleiro	x			x			x	
<i>Croton floribundus</i>	capixingui	x			x				
<i>C. urucurana</i>	sangra-d'água	x			x				
<i>Mabea fistulifera</i>	canudo-de-pito	x			x				
<i>Micrandra elata</i>	leiteiro-branco	x			x				
<i>Pera glabrata</i> (<i>P. obovata</i>)	tamanqueira, tobocuva	x			x		x	x	
<i>Sapium glandulatum</i>	pau-de-leite	x			x			x	
<i>Savia dictyocarpa</i>	guaraiuva		x		x				

Continua...

Continuação Anexo 2.

Família/Espécie	Nome popular	Classe sucessional		Ameaça	Bioma/Ecosistema			Zoocoria	Madeira
		P	NP		FES	MC	CER		
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	branquilha	x			x				
Flacourtiaceae									
<i>Casearia decandra</i>	cafezeiro-do-mato		x		x			x	
<i>C. gossypiosperma</i>	espeteiro	x			x				
<i>C. sylvestris</i>	guaçatonga	x			x			x	
Lacistemataceae									
<i>Lacistema hasslerianum</i>	espeteiro-do-campo		x		x	x	x	x	
Lauraceae									
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	canela-batalha, canela-branca, canela-amarela		x		x			x	x
<i>Endlicheria paniculata</i>	canela-frade		x		x			x	x
<i>Nectandra cissiflora</i>	canela-de-cheiro, canela-fedorenta, canelão		x	EN	x	x	x	x	x
<i>N. falcifolia</i>	canela - d'água		x	EN	x	x		x	
<i>N. hihua</i>	capitão		x	EN	x	x		x	
<i>N. megapotamica</i>	canela-louro, canelinha		x		x			x	x
<i>N. oppositifolia</i>	canela-amarela	x			x			x	x
<i>Ocotea beulahiae</i>	canela-sassafrás		x	EN	x	x		x	
<i>O. catharinensis</i>	canela-coqueiro		x		x			x	x
<i>O. diospyrifolia</i>	canela-louro		x				x	x	
<i>O. pulchella</i>	canela-preta		x				x	x	
<i>O. velutina</i>	canelão-amarelo		x		x			x	x
Lecythidaceae									
<i>Cariniana estrellensis</i>	jequitibá-branco		x	QA	x				
Leg. - Caesalpiinoideae									
<i>Bauhinia holophylla</i>	pata-de-vaca-do-cerrado		x				x		
<i>B. longifolia</i>	pata-de-vaca-do-campo	x		QA	x				
<i>Copaifera langsdorfii</i>	óleo-de-copaíba		x	QA	x		x	x	
<i>Dimorphandra mollis</i>	faveiro-doce		x	QA			x		
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	balsaminho		x				x		
<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>stilbocarpa</i>	jatobá, jatobá-da-mata		x	QA	x			x	x
<i>H. stignocarpa</i>	jatobá-do-cerrado		x	QA			x	x	
<i>Pelthoporum dubium</i>	canafístula	x		QA	x				x
<i>Pterogyne nitens</i>	amendoim-bravo, amendoim-do-campo		x		x				x
<i>Sclerolobium aureum</i>	carvoeiro		x				x		
Leg. - Mimosoideae									
<i>Acacia polyphylla</i>	monjoleiro	x			x				
<i>Albizia hassleri</i>	farinha-seca	x			x				
<i>Anadenanthera falcata</i>	angico-do-cerrado		x				x		
<i>A. macrocarpa</i>	angico-vermelho		x		x				x
<i>A. peregrina</i>	angico-do-morro		x		x				x
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	tamboril, timburi	x			x				x
<i>E. gummiferum</i>	timburi, timburi-do-cerrado		x				x		
<i>Inga edulis</i>	ingá-de-metro		x		x			x	
<i>I. laurina</i> (<i>I. fagifolia</i>)	ingá-mirim, ingá-miúdo		x		x			x	

Continua...

Continuação Anexo 2.

Família/Espécie	Nome popular	Classe sucessional		Ameaça	Bioma/Ecosistema			Zoocoria	Madeira
		P	NP		FES	MC	CER		
<i>Parapiptadenia rigida</i>	angico-da-mata, guarucaia		x		x				x
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	pau-jacaré	x			x				
<i>Plathymenia reticulata</i>	vinhático		x				x		
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	barbatimão		x				x		
<i>S. polyphyllum</i>	barbatimão		x				x		
Leg. - Papilionoideae									
<i>Acosmium subelegans</i>	amendoim-falso		x				x		
<i>Bowdichia virgilioides</i>	sucupira-preta		x	VU			x		
<i>Centrolobium tomentosum</i>	araribá, araribá-rosa		x		x				x
<i>Dalbergia frutescens</i>	dalbergia, assapuva		x		x				
<i>Holocalix balansae</i>	alecrim-de-campinas		x		x				x
<i>Lonchocarpus campestris</i>	embirinha		x		x				
<i>Machaerium acutifolium</i>	bico-de-pato, jacarandá-do-campo		x				x		
<i>M. hirtum</i>	barreiro		x		x				
<i>M. nyctitans</i>	jacarandá-bico-de-pato		x		x				
<i>M. paraguayense</i>	cateretê		x		x				
<i>M. stipitatum</i>	sapuva, sapuvinha		x		x				x
<i>Myroxylon peruiferum</i>	cabreúva		x	VU	x				x
<i>Ormosia arborea</i>	olho-de-cabra		x		x			x	
<i>Platycyamus regnellii</i>	pau-pereira		x		x				x
<i>Pterodon pubescens</i>	faveiro, sucupira		x				x		
<i>Sweetia fruticosa</i>	sucupirana, sucupira-amarela		x		x				x
<i>Vatairea macrocarpa</i>	angelim-do-cerrado		x				x		
Loganiaceae									
<i>Strychnos pseudoquina</i>	quina		x				x		x
Lythraceae									
<i>Lafoensia pacari</i>	dedaleiro		x		x		x		
Malpighiaceae									
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	murici-do-cerrado		x				x		x
<i>B. intermedia</i>	murici		x		x		x		x
<i>B. verbascifolia</i>	murici, murici-rasteiro		x				x		x
Melastomataceae									
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	jacatirão		x				x		x
<i>M. langsdorfii</i>	jacatirão		x		x		x		x
Meliaceae									
<i>Cedrela fissilis</i>	cedro, cedro-rosa		x	QA	x				x
<i>C. odorata</i>	cedro-do-brejo		x	QA	x				x
<i>Guarea guidonia</i>	marinheiro, cedrão		x	QA	x			x	
<i>G. kunthiana</i>	canjambo		x	QA	x			x	
<i>G. macrophylla</i>	café-bravo, peloteira		x	QA	x			x	
<i>Trichilia casaretti</i>	catiguá		x		x			x	
<i>T. catigua</i>	catiguá		x		x			x	
<i>T. claussoni</i>	quebra-machado, catiguá-vermelho		x		x			x	
<i>T. elegans</i>	catiguazinho		x		x			x	

Continua...

Continuação Anexo 2.

Família/Espécie	Nome popular	Classe sucessional		Ameaça	Bioma/Ecosistema			Zoocoria	Madeira
		P	NP		FES	MC	CER		
<i>T. pallida</i>	baga-de-morcego		x		x			x	
Monimiaceae									
<i>Siparuna guianensis</i>	siparuna		x				x	x	
Moraceae									
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	maminha-cadela		x	QA			x	x	
<i>Ficus glabra</i>	figueira		x		x			x	
<i>F. guaranitica</i>	figueira-branca		x		x			x	
<i>F. pohliana</i>	figueira		x		x			x	
<i>Maclura tinctoria</i>	taiuva, taiuveira		x		x			x	x
<i>Sorocea bonplandii</i>	cincho		x		x			x	
Myrsinaceae									
<i>Ardisia ambigua</i>			x		x	x		x	
<i>Rapanea balansae</i>		x			x	x		x	
<i>R. ferruginea</i>	capororoca	x			x			x	
<i>R. gardeneriana</i>		x			x	x		x	
<i>R. guianensis</i>	capororoca-do-cerrado	x					x	x	
<i>R. lancifolia</i>		x					x	x	
<i>R. leuconeura</i>		x			x		x	x	
<i>R. umbellata</i>	capororoca-da-folha-grande, tapororoca-açu		x		x			x	
Myrtaceae									
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	murta		x				x	x	
<i>Campomanesia guazumaefolia</i>	sete-capotes		x		x			x	
<i>C. pubescens</i>	gabirola, guabirola		x				x	x	
<i>Eugenia aurata</i>	eugenia		x				x	x	
<i>E. bimarginata</i>	eugenia		x				x	x	
<i>E. florida</i>	pitanga-preta		x		x			x	
<i>E. involocrata</i>	cereja-do-rio-grande		x		x			x	
<i>E. livida</i>	eugenia		x				x	x	
<i>Myrcia albo-tomentosa</i>	myrcia		x				x	x	
<i>M. multiflora</i>	cambuí		x		x			x	
<i>Myrcianthes pungens</i>	guabiju		x		x			x	
<i>Psidium rufum</i>	araçá-roxo		x		x			x	
Nyctaginaceae									
<i>Guapira graciliflora</i>	moço-mole		x				x	x	
<i>G. noxia</i>	guapira, maria-faceira		x				x	x	
<i>G. opposita</i>	flor-de-pérola		x		x			x	
<i>Pisonia ambigua</i>	maria-faceira		x		x			x	
Ochnaceae									
<i>Ouratea spectabilis</i>	folha-de-serra		x				x	x	
Opiliaceae									
<i>Agonandra brasiliensis</i>	tinge-cuia		x				x	x	
Phytolaccaceae									
<i>Gallesia integrifolia</i>	pau-d'alho		x		x				x
<i>Seguiera langsdorfii</i>	agulheiro, limoeiro	x			x				
Proteaceae									
<i>Roupala brasiliensis</i>	carvalho-brasileiro		x		x				x
<i>R. montana</i>	carvalho		x				x		

Continua...

Continuação Anexo 2.

Família/Espécie	Nome popular	Classe sucessional		Ameaça	Bioma/Ecosistema			Zoocoria	Madeira
		P	NP		FES	MC	CER		
Rhamnaceae									
<i>Colubrina glandulosa</i>	sobrasil, saraguagi		x		x	x		x	x
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	saraguagi-amarelo		x		x	x		x	
Rosaceae									
<i>Prunus myrtifolia</i> (P. sellowii)	pessegueiro-bravo, marmelo		x		x			x	
Rubiaceae									
<i>Alibertia edulis</i>	goiaba-preta		x		x			x	
<i>A. macrophylla</i>	marmelo		x				x	x	
<i>A. sessilis</i>	marmelo-do-cerrado		x				x	x	
<i>Amaioa intermedia</i>	marmelada, guruguva		x				x	x	
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	falsa-quina		x				x	x	
<i>Coutarea hexandra</i>	quina		x		x				
<i>Genipa americana</i>	jenipapo		x		x			x	x
<i>Guetarda uruguensis</i>	veludo		x		x			x	
<i>Ixora gardneriana</i>	ixora-arbórea		x		x			x	
<i>Psychotria carthagenensis</i>	erva-de-gralha		x		x			x	
<i>Rudgea jasminoides</i>	rudgea		x		x			x	
<i>Simira sampaioana</i>	maiate		x		x				
Rutaceae									
<i>Balfourodendron riedellianum</i>	pau-marfim		x	QA	x				x
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	mamoninha-do-mato		x		x				
<i>E. grandiflora</i>	guaxupita		x		x				
<i>E. leiocarpa</i>	guarantã		x		x				x
<i>E. pilocarpoides</i>			x	EN	x				
<i>Galipea jasminiflora</i>	grumixara, chupa-ferro		x		x				
<i>Heliotta appiculata</i>	canela-de-veado		x		x				x
<i>Metrodorea nigra</i>	chupa-ferro, caputuna-preta, carrapateiro		x		x				x
<i>Zanthoxylum fagara</i>	tembetari		x		x			x	
<i>Z. monogynum</i>	juvá		x		x			x	
<i>Z. petiolare</i>	mamica-de-porca		x	VU	x			x	
Sapindaceae									
<i>Cupania vernalis</i>	arco-de-peneira		x		x			x	x
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	correeiro	x			x				x
<i>Matayba elaeagnoides</i>	camboatá-branco		x		x			x	x
Sapotaceae									
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	caxeta-amarela, aguáí		x		x			x	x
<i>C. marginatum</i>	aguáí		x	QA	x			x	
<i>Pouteria ramiflora</i>	leiteiro-preto		x				x	x	x
<i>P. torta</i>	abiu, guapeva		x		x			x	x
<i>P. venosa</i>	bapeba-pêssego		x		x			x	x
Solanaceae									
<i>Acnistus arborescens</i>	marianeira, fruta-de-sabiá	x			x			x	
<i>Solanum erianthum</i>	couvetinga	x			x			x	
<i>S. granuloso-leprosum</i>	gravitinga	x			x			x	
<i>S. lycocarpum</i>	fruta-de-lobo, lobeira	x					x	x	
<i>S. paniculatum</i>	jurubeba	x			x			x	
<i>S. pseudoquina</i>	quina-de-são-paulo, canema	x			x			x	

Continua...

Continuação Anexo 2.

Família/Espécie	Nome popular	Classe sucessional		Ameaça	Bioma/Ecossistema			Zoocoria	Madeira
		P	NP		FES	MC	CER		
Sterculiaceae									
<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutambo, mutamba-preta	x			x			x	
Styracaceae									
<i>Styrax camporum</i>	benjoeiro		x		x			x	
<i>S. ferrugineus</i>	limoeiro-do-mato		x				x	x	
Theophrastaceae									
<i>Clavija nutans</i>	clavija		x	QA	x			x	
Thymelaeaceae									
<i>Daphnopsis racemosa</i>	embira-branca		x			x	x	x	
Tiliaceae									
<i>Luehea conwentzii</i>			x	EN	x				
<i>L. divaricata</i>	açoita-cavalo, açoita-cavalo -miúdo		x		x				x
<i>L. grandiflora</i>	açoita-cavalo, açoita-cavalo –graúdo		x		x				x
Ulmaceae									
<i>Celtis iguanaea</i>	jameri, grão-de-galo	x			x			x	
<i>Phyllostylon rhamnoides</i>			x	VU	x			x	
<i>Trema micrantha</i>	crindeúva, pau-pólvora	x			x	x		x	
Verbenaceae									
<i>Aegiphila sellowiana</i>	tamanqueiro, cajuja	x			x			x	
<i>Aloysia virgata</i>	cambará-de-lixia, lixeira	x			x				
Vochysiaceae									
<i>Qualea grandiflora</i>	pau-terra-do-cerrado		x				x		
<i>Q. jundiahy</i>	pau-terra-da-mata		x		x				
<i>Q. multiflora</i>	pau-de-tucano		x				x		
<i>Vochysia cinnamomea</i>	quina-doce		x				x		
<i>V. tucanorum</i>	pau-de-tucano, cinzeiro, tucaneiro		x		x		x		

Fonte: Adaptado de INSTITUTO (2009a).



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Pecuária Sudeste
Florestas***

**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

