

II Curso de Capacitação em Recuperação de Áreas Degradadas

INSTITUTO DE BOTÂNICA

FACULDADE MUNICIPAL PROFESSOR FRANCO MONTORO – FMPFM

28, 29 E 30 DE OUTUBRO DE 2008

Governo do Estado de São Paulo

Secretaria de Estado do Meio Ambiente

**Curso de Capacitação em Recuperação Áreas Degradadas
com Ênfase em Matas Ciliares**

Instituto de Botânica

Outubro de 2008



Governo do Estado de São Paulo

José Serra – Governador

Secretaria de Estado do Meio Ambiente

Xico Graziano – Secretário

Instituto de Botânica

Vera Lúcia Ramos Bononi – Diretora Geral

COORDENAÇÃO GERAL

Luiz Mauro Barbosa

COORDENAÇÃO REGIONAL

Alair Assis

REALIZAÇÃO

Faculdade Municipal Franco Montoro

Prefeitura do Município de Mogi Guaçu

Projeto Mata Ciliar – GEF – Global Environment Facility

Projeto de Políticas Públicas FAPESP nº 03/06423-9

Instituto de Botânica de São Paulo – IBt

Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SMA/SP

Governo do Estado de São Paulo

APOIO

International Paper

Viveiro Camará Mudas Florestais

Fundação Espaço ECO

Corn Products do Brasil

DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S/A

Estância Alto da Serra

FICHA TÉCNICA:

COORDENAÇÃO GERAL

Luiz Mauro Barbosa

COORDENAÇÃO REGIONAL

Alair Assis

EDITOR RESPONSÁVEL

Luiz Mauro Barbosa

COMISSÃO EDITORIAL

Fulvio Cavalheri Parajara

Cilmara Augusto

Lilian Maria Asperti

Marina Crestana Guardia

Karina Cavalheiro Barbosa

Waldyr Baptista

Débora Zumkeller Sabonaro

Angela Cristina de Oliveira

Ana Paula V. T. Garcia

Gláucia Faria

FICHA TÉCNICA:

COORDENAÇÃO GERAL

Luiz Mauro Barbosa

COORDENAÇÃO REGIONAL

Alair Assis

COMISSÃO ORGANIZADORA

Adriana Fidalgo

Alexandro B. Ricci

Ana Paula V. T. Garcia

Andresa de C. Figueiredo

Angela Cristina de Oliveira

Cilmara Augusto

Cristiane Moreira

Débora Zumkeller Sabonaro

Elenice Eliana Teixeira

Fulvio Cavalheri Parajara

Gláucia Faria

José Marcos Barbosa

Karina Cavalheiro Barbosa

Lilian Maria Asperti

Luis Augusto Bresser Dones

Marina Crestana Guardia

Nelson Augusto do Santos Junior

Nilton Neves Junior

Oswaldo Avelino Figueiredo

Oswaldo Luiz Miranda

Tiago Cavalheiro Barbosa

Waldyr Baptista

RECUPERAÇÃO DE MATAS CILIARES DO ESTADO DE SÃO PAULO: AVANÇOS E PERSPECTIVAS PARA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

Luiz Mauro Barbosa¹

Tiago Cavalheiro Barbosa²

Karina Cavalheiro Barbosa³

Fulvio Cavalheri Parajara⁴

Introdução

Falar em recuperação de matas ciliares significa retornar a um passado recente, em que a grande preocupação recaía sobre o desabastecimento de água em boa parte dos municípios paulistas, consequência de políticas públicas mal conduzidas, embora bem intencionadas, que acabaram por dizimar mais de 1,3 milhões de hectares nas zonas ciliares, comprometendo a qualidade de cursos d'água e reservatórios de forma dramática.

Estes foram os grandes motivos para que as formações florestais das margens dos rios e reservatórios começassem a ser preocupações de muitos pesquisadores. Na década de 1980, os resultados destes estudos encontravam-se dispersos e as metodologias de recomposição ou recuperação florestal em áreas ciliares eram ainda incipientes. A sistematização de regras e os modelos para RAD eram controversos, e insuficientes. Havia um reduzido conhecimento do comportamento biológico das espécies nativas e a forma de utilizá-las em plantios heterogêneos, visando à recuperação de áreas degradadas. De fato, não existiam registros sobre resultados de pesquisas que permitissem avaliar a eficiência da restauração ou recuperação de áreas degradadas nas zonas ciliares.

A construção de bases técnico-científicas sólidas para restauração de matas ciliares é, ainda hoje, um grande desafio. Orientar modelos pré-determinados pode também ser um erro quando se faz generalizações. Assumir premissas e constatações em orientações para políticas públicas voltadas à restauração florestal, como adotado no estado de São Paulo, é e sempre foi, um risco calculado. Tentar aproximar os institutos de pesquisa e extensão, as universidades, os proprietários rurais e o poder público responsável pelas questões ambientais é o que têm procurado fazer alguns segmentos da Secretaria Estadual de Meio Ambiente de São Paulo. Sem dúvida, pelo menos no que diz respeito à restauração de matas ciliares, este é um grande avanço no Estado de São Paulo, já que, há menos de duas décadas atrás, eram raras as iniciativas e discussões sobre políticas públicas que implicassem na legislação e fiscalização, incentivos fiscais e até financiamentos vinculados a propostas com embasamento técnico-

¹ PqC VI Instituto de Botânica / SMA; lmbecol@terra.com.br

² Eng. Agrônomo; ATD / SMA; barbosa_tiago@yahoo.com.br

³ Bióloga, mestre em recuperação de áreas degradadas, ETEL – DERSA (PR/ASAMB), Centro Universitário São Camilo, cbkarina@yahoo.com

⁴ Engº Agrônomo; Instituto de Botânica / SMA; fulvioparajara@hotmail.com

científico, que sequer existiam. Por isto mesmo, houve diversos equívocos do ponto de vista técnico-científico, em especial quando relacionados à conservação da biodiversidade. Foi o que aconteceu com os programas Pró-álcool e Pró-várzea, na década de 70 e 80, que embora bem intencionados, foram muito prejudiciais ao meio ambiente.

De acordo com Barbosa (1889), diversos avanços foram alcançados com o 1º Simpósio sobre Mata Ciliar, organizado pelo Instituto de Botânica na cidade de São Paulo em 1989. Neste evento, importantes recomendações foram elencadas e permanecem válidas até hoje, ou seja, utilização de espécies regionais em modelos com alta diversidade específica e genética, que considerassem os processos de sucessão natural nas florestas nativas.

Mas foi em 1992, com a realização da Conferência de Meio Ambiente, no Rio de Janeiro (Rio-92), que estas questões ficaram mais “claras”. O melhor entendimento conceitual sobre desenvolvimento sustentado e suas relações com a conservação da biodiversidade e as mudanças climáticas globais evoluiu rapidamente com a edição da AGENDA-21, que definiu conceitos, estabeleceu metas e promoveu a conscientização para as questões ambientais. De lá para cá, muito tem sido discutido também, no sentido de se aprimorarem técnicas sobre Recuperação de Áreas Degradadas (RAD), com destaque para aquelas situadas no ambiente ciliar.

Nos últimos anos, as questões ambientais envolvendo legislação, planejamento e estabelecimento de parâmetros ambientais, capazes de produzir reflorestamentos de qualidade, que procurem garantir a conservação da biodiversidade e a sustentabilidade das florestas implantadas, têm sido mais estudadas e discutidas. Os estudos envolvem diagnósticos efetuados em áreas reflorestadas com diferentes idades, procurando mostrar erros e acertos verificados durante as duas últimas décadas.

Este curso é subdividido em capítulos, com abordagens complementares às observações efetuadas nas pesquisas e nos projetos de políticas públicas do Instituto de Botânica de São Paulo, em parceria com a ESALQ/LERF e diferentes departamentos da SMA, sobre recuperação de áreas degradadas, que têm sido apoiados pela FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo).

A tendência atual de se promover os reflorestamentos com alta diversidade específica e genética entre espécies florestais, aliada à utilização de técnicas adequadas a cada “situação”, reforça a idéia de ampliação dos estudos em várias frentes, entre elas o melhor conhecimento dos aspectos envolvidos na regeneração natural, no uso de espécies raras, endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, no comportamento ecofisiológico de cada espécie e na tecnologia de produção de sementes e mudas. Diversos eventos realizados pelo Instituto de Botânica, nos últimos anos, levaram à edição das Resoluções SMA 21/01, SMA 47/03 e SMA 48/04 e SMA 58/06, atualmente a SMA 08/08, que orientam na tomada de decisão, com uma “chave” indicativa de ações possíveis para cada caso ou situação em que se pretende recuperar uma área degradada. Tanto esta “chave” como a relação das espécies, estabelecidas nas resoluções editadas pela SMA, podem e devem ser constantemente aprimoradas com os novos resultados da pesquisa e de observações práticas. Desta forma, uma das políticas públicas adotadas para apoiar o setor foi a

disponibilidade destas informações, sempre atualizadas, no site do IBt (www.ibot.sp.gov.br) e SMA (www.ambiente.sp.gov.br – link mata ciliar).

Histórico e Programa de Recuperação de Matas Ciliares

A análise dos problemas envolvendo a substituição da cobertura florestal natural por áreas agrícolas tem sido preocupante, não só pelos processos erosivos e redução da fertilidade dos solos agrícolas, mas também pela brutal extinção de espécies vegetais e animais, verificada nas últimas décadas, e suas interações que são de extrema importância para que os processos ecológicos continuem a acontecer. A última lista de espécies ameaçadas de extinção, publicada pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Resolução SMA 48/04), apresentou a existência de 1085 espécies nativas ameaçadas de extinção, sendo 242 delas arbóreas, com algum grau de ameaça de extinção. Por esta situação, a conservação e recuperação da cobertura vegetal têm sido objeto de amplos debates, com discussões no meio científico sobre as abordagens técnicas, científicas e a legislação de proteção e recuperação de florestas (Durigan *et al.* 2001; Kageyama 2003; Barbosa 2003; Barbosa e Barbosa 2007).

Em seus trabalhos sobre recuperação de áreas degradadas (RAD) no estado de São Paulo, a equipe do Instituto de Botânica de São Paulo/SMA constatou uma situação preocupante: a baixa diversidade de espécies arbóreas utilizadas nos projetos de reflorestamento implantados nos últimos 20 anos. Em média 20 a 30 espécies, das quais a maioria dos estágios iniciais de sucessão e em geral as mesmas, vinham sendo utilizadas em todas as regiões do estado. Isto certamente contribuiu para a perda da diversidade e o não estabelecimento e perpetuação da dinâmica das florestas implantadas, causando um declínio acentuado nas mesmas. A equipe averiguou também que os viveiros florestais apresentavam capacidade de produção quali-quantitativa, porém concentravam suas produções em torno das mesmas 30 espécies encontradas nos reflorestamentos em declínio.

As constatações resultantes destes estudos levaram a Secretaria do Meio Ambiente a editar várias resoluções, procurando orientar os reflorestamentos heterogêneos, como parte das políticas públicas para o setor. Neste sentido, a formulação de um programa estadual de recuperação de matas ciliares foi assumida como tarefa prioritária pela Secretaria do Meio Ambiente. Encontra-se em andamento o “Projeto de Recuperação de Matas Ciliares” (PRMC), elaborado a partir da constituição de um grupo de trabalho criado pela Resolução SMA 11, de 25/04/2002. Foram envolvidos em sua preparação vários técnicos e pesquisadores das diferentes unidades da Secretaria do Meio Ambiente e da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, além de outros atores sociais, contando com recursos do Global Environment Facility – GEF, através do acordo de doação firmado entre o governo do estado de São Paulo e o Banco Mundial.

O projeto teve como “linha de base” as pesquisas realizadas pelo Instituto de Botânica de São Paulo, através de projetos (2) de políticas públicas, desenvolvidos com apoio da FAPESP. Contou-se inclusive com referenciais normativos adequados como as Resoluções SMA que, segundo os estudos,

asseguram que, para a escolha adequada das espécies para a recuperação de matas ciliares, sejam adotados critérios relacionados à ocorrência regional e à manutenção de níveis mínimos de diversidade entre as espécies arbóreas, além de estimular técnicas de regeneração natural e para produção de mudas e sementes.

Assim, o Instituto de Botânica de São Paulo passou a ser o responsável pelas metodologias para recuperação florestal nas diferentes regiões e ecossistemas do Estado de São Paulo, além de apoiar os programas de colheita de sementes e produção de mudas de espécies nativas. Mas o principal avanço destas pesquisas foi a normatização no Estado, da necessidade de buscar a diversidade adequada de espécies arbóreas por hectare, para as áreas em recuperação.

Bases Teóricas para Recuperação de Matas Ciliares

O caráter multidisciplinar das investigações científicas sobre recuperação tem sido considerado como o ponto de partida do processo de restauração de áreas degradadas, entendido como um conjunto de ações idealizadas e executadas por especialistas das diferentes áreas do conhecimento, visando proporcionar o re-estabelecimento de condições de equilíbrio e sustentabilidade, existentes nos sistemas naturais (Dias & Griffith 1998; Barbosa 2003).

O desenvolvimento de modelos de recuperação de áreas degradadas também tem sido um importante tema de estudo, notadamente assentado sobre três princípios básicos: a fitogeografia, a fitossociologia e a sucessão secundária, desde as bases desenvolvidas por Kageyama coord.(1986), mais detalhadas desde então, tanto no estado de São Paulo (Kageyama & Castro 1989; Barbosa 1989; Barbosa 2000; 2003; Carpanezzi *et al.* 1990; Rodrigues & Gandolfi, 1996) como em outros estados da federação (Alvarenga *et al.* 1995; Reis *et al.* 2003; entre outros). Muitos avanços têm sido verificados nos últimos anos, no que diz respeito à “restauração florestal” que, embora sendo uma área recente, tem-se desenvolvido muito e agregado conhecimentos, envolvendo principalmente a dinâmica de formações florestais nativas. Isto não elimina a necessidade de muitos outros estudos, que preencham lacunas do conhecimento e promovam um maior sucesso dos projetos de recuperação e conservação da biodiversidade.

Com o incremento de trabalhos nesta área, existem hoje diversos “modelos” possíveis de serem utilizados no repovoamento vegetal, pelo plantio de espécies arbóreas de ocorrência em ecossistemas naturais, procurando recuperar algumas funções ecológicas das florestas, bem como a recuperação dos solos (Pinay *et al.* 1990; Joly *et al.* 1995; Rodrigues & Gandolfi 1996; Barbosa 2000; Barbosa 2002). Em geral estes modelos envolvem levantamentos florísticos e fitossociológicos prévios, bem como estudos da biologia reprodutiva e da ecofisiologia das espécies e de seu comportamento em bancos de sementes, em viveiros e em campo, o que, em conjunto com um melhor conhecimento de solos, microclimas, sucessão secundária e fitogeografia, deve favorecer a auto-renovação da floresta implantada (Barbosa 1999).

As matas ciliares, ripárias ou de galeria, normalmente com flora influenciada pela formação vegetal circundante (Catharino 1989), são as que têm recebido maior atenção dos pesquisadores, quer pela sua importância ecológica na manutenção da biodiversidade ou de corredores biológicos, quer pela sua importância na manutenção da qualidade hidrológica dos mananciais (Barbosa, 1999), sendo necessário, no entanto, considerar a região ecológica em que elas se localizam (cerrado ou floresta) (Durigan & Nogueira 1990; Durigan *et al.* 2001), o que pode facilitar a forma de recuperação.

Pesquisas envolvendo diversos aspectos que possam garantir o sucesso dos reflorestamentos citados, com perpetuação da floresta no tempo, são ainda insuficientes. Investigar os padrões e a dinâmica dos reflorestamentos heterogêneos com espécies nativas é importante na agilização dos processos de restauração (regeneração natural), visando diminuir esforços relacionados ao processo de recuperação de áreas degradadas, principalmente aqueles relacionados com as interações flora e fauna.

Apesar dos avanços obtidos nos últimos anos, os modelos de restauração florestal gerados ainda estão limitados ao âmbito da ciência e da situação a ser recuperada, com aplicabilidade restringida, muitas vezes, pelos altos custos de implantação e manutenção, sendo necessário maior envolvimento da pesquisa científica no desenvolvimento de tecnologias que possam ser cada vez mais baratas e acessíveis (Kageyama & Gandara 1994; Kageyama 2003; Barbosa *et al.* 2003).

Outra grande lacuna existente refere-se ao estabelecimento de parâmetros de avaliação e monitoramento, capazes de verificar a qualidade dos reflorestamentos heterogêneos, bem como indicar a capacidade de resiliência em áreas implantadas (Barbosa 2000; Rodrigues & Gandolfi 2000). Assim, após o estabelecimento adequado das espécies utilizadas em plantios de recuperação, a garantia de sucesso depende da capacidade da vegetação implantada de se auto-regenerar, justificando-se estudos sobre a produção de serapilheira, chuva de sementes, banco de sementes e características ecológicas e genéticas das populações implantadas (Siqueira 2002; Sorreano 2002; Luca 2002).

Como preocupação mais atual, ressalta-se a necessidade de estabelecimento de florestas com maior diversidade, procurando aliar a restauração da função florestal com a conservação da biodiversidade, já expressa na primeira edição da Resolução SMA 21/01 e consolidada nas resoluções SMA 47/03, SMA 8/07 e SMA 48/04, esta última com a publicação da lista oficial de espécies ameaçadas de extinção no estado de São Paulo. O grande avanço, obtido com o Projeto Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo (Fapesp, 2002), com relação ao conhecimento da biodiversidade da flora paulista, deve, de alguma forma, aliar-se aos projetos de restauração florestal, procurando estabelecer florestas com maior diversidade, tomando como base as revisões efetuadas pelos especialistas em flora, que refletiram no seu maior conhecimento.

Outra grande preocupação existente hoje é a qualidade genética das sementes, considerando o conceito de tamanho efetivo, uma vez que o plantio de uma população a partir de uma ou de poucas árvores é o principal exemplo da redução genética causada pelo homem. O tamanho efetivo de uma população tem implicação na sua capacidade de manter a diversidade genética ao longo de mais gerações,

sendo imprescindível para a análise de sua viabilidade a médio e longo prazo. A natureza genética do material introduzido pode influenciar profundamente o comportamento dos indivíduos, os quais podem afetar a dinâmica futura de toda a comunidade implantada (Kageyama 2003).

Sabe-se também que a conservação *in situ* de recursos genéticos tem sido considerada a forma mais efetiva, principalmente para os casos em que toda uma comunidade de espécies está sendo o objetivo da conservação. Nesse caso, não só as espécies alvo, que têm valor econômico atual, como também aquelas de valor potencial, devem estar incluídas nos programas de conservação genética, considerando inclusive os seus polinizadores, dispersores de sementes e predadores. Ressalta-se a necessidade de se conhecer geneticamente as espécies em conservação, não bastando apenas mantê-las intocáveis na área onde as espécies em conservação estejam ocorrendo.

Um dado importante para ser considerado é que apenas na Mata Atlântica do Estado de São Paulo, estima-se a existência de cerca de 2.000 espécies arbóreas hoje identificadas, das quais aproximadamente 10%, ou seja, 200 espécies estão em risco de extinção, revelando uma necessidade urgente de preservação e conservação, assim como de restauração das áreas degradadas e com potencial de preservação.

A alta diversidade de espécies de florestas tropicais vem sendo enfatizada mais para as espécies arbóreas, já que estes tipos de organismos são os mais conhecidos botanicamente, por serem mais facilmente levantados e identificados. Porém, mesmo assim, ainda hoje vêm sendo identificadas novas espécies arbóreas na Mata Atlântica.

É muito freqüente, em levantamentos fitossociológicos em parcelas de 1 hectare, encontrar-se mais de 100 espécies arbóreas diferentes nessa pequena área, seja qual for o bioma florestal, sendo que para a Amazônia, Oliveira (1999) chegou a encontrar mais de 300 espécies arbóreas em um único hectare.

Esta alta diversidade de espécies das florestas tropicais está associada a uma alta freqüência de espécies denominadas “raras”, ou aquelas que ocorrem com baixa densidade de indivíduos na mata. Justamente estas espécies, em geral, são as mais desconhecidas quanto às características ecológicas e, portanto, de difícil manejo e conservação (Kageyama & Gandara 1994).

Por outro lado, Reis (1993), na região de Santa Catarina, onde as espécies vegetais da Mata Atlântica foram intensamente estudadas, mostrou que o número de espécies arbóreas representava somente cerca de 30% das espécies vegetais, sendo os restantes 70% das espécies referentes às lianas, às espécies arbustivas, às herbáceas e às epífitas. Kricher (1997) estimou em cerca de 100 vezes mais a diversidade de animais e microrganismos em relação ao número de espécies vegetais. Desta forma, se consideramos um número de espécies vegetais em um dado hectare como sendo 500, que é normal de ocorrer, o número de espécies dos organismos animais e microrganismos fica estimado em 50.000 nesse mesmo hectare, sendo impressionante e possível de ser entendida a cifra de que o número total de espécies estimado pode atingir um valor de 50 milhões ou até mais, com somente 1,5 milhões identificados taxonomicamente, ou somente 3% do total.

Assim, a alta diversidade de espécies das florestas tropicais permite entender que a grande diferença desses biomas com aqueles de baixa diversidade nos climas temperados é a grande interação entre as plantas e os animais e microrganismos, ou seja, é possível constatar-se que a grande maioria das espécies arbóreas tropicais (97,5%) é polinizada por insetos, morcegos e beija-flores (Bawa *et al.* 1985) e que, nos ecossistemas tipicamente tropicais, as sementes são também dispersas por animais frugívoros (Estrada & Fleming 1986). Pode-se entender então que esta alta associação de espécies arbóreas com animais e microrganismos tem grande implicação com a conservação genética *in situ*, devendo assim considerar que estes organismos associados devem também estar presentes nos programas de conservação. Se a conservação *in situ* das florestas tropicais é considerada como uma forma de conservar a biodiversidade, não só as espécies alvos que estão sendo monitoradas são objeto de conservação, mas também as demais espécies associadas a elas devem receber igual tratamento.

Por outro lado, as atividades de produção que têm como consequência a degradação ambiental estão sujeitas a sanções cada vez mais drásticas e corretivas, sobre as quais a SMA tem a responsabilidade legal, seja nos processos de licenciamento ambiental, seja na definição de parâmetros e nas suas técnicas, capazes de orientar o mercado consumidor cada vez mais exigente, conceito também incorporado na série ISO14001, considerada um importante estímulo ao gerenciamento e manejo, com melhoria contínua dos reflorestamentos heterogêneos no estado de São Paulo.

Principais Tendências nas Orientações para Recuperação de Áreas Degradadas

Na natureza as comunidades vegetais se formam gradualmente ao longo do tempo, devido a mudanças em sua composição e estrutura, transformações essas que não se restringem apenas à fisionomia, ou às espécies presentes, mas que alteram profundamente todo ecossistema. Esse fenômeno de graduais transformações, muito complexo e diversificado, é denominado de sucessão ecológica e embora sua conceituação mais formal tenha surgido praticamente junto com o aparecimento da Ecologia como uma ciência independente, ele é ainda hoje objeto de muitas discussões.

A recuperação ou restauração ecológica de áreas degradadas, procura combinar uma série de conceitos teóricos e trabalhos empíricos em importantes ferramentas, visando à conservação de biodiversidade com a recriação de habitats, comunidades e ecossistemas, sendo este, o principal embasamento científico para a sucessão vegetal (Rodrigues *et al.*, 2007).

Atualmente a visão predominante entre os pesquisadores é de que o processo sucessional, pode se desenvolver através de múltiplas trajetórias, imprevisíveis e não convergentes para uma única situação de clímax. É aceita a possibilidade de que a sucessão é apenas uma das dinâmicas que as vegetações podem se apresentar, conforme comenta Picket & Cadenasso (2005).

Verifica-se então uma mudança significativa sobre a aceitação de que em uma certa situação (área), o processo de sucessão apresenta pouca previsibilidade (Gandolfi, 2007).

Muitos aspectos conceituais poderiam ser elencados, contudo a tendência, quase sempre tem suas bases no comportamento de uma regeneração natural, invariavelmente acelerada com plantios criteriosos e bem conduzidos, conforme as premissas aqui estabelecidas.

Com base nos estudos acumulados nos últimos anos, principalmente quando os Institutos de Pesquisa da Secretaria do Meio Ambiente, em especial o Instituto de Botânica, procuraram envolver-se em ações pró-ativas, visando aprimorar políticas públicas de meio ambiente de nosso estado, diversos resultados já permitem estabelecer algumas premissas importantes, quase todas de concordância unânime da comunidade científica, nos órgãos ambientais e nos diferentes atores envolvidos com a restauração de florestas e a sua importância na conservação da biodiversidade. São elas:

1ª Premissa: Conservar a biodiversidade significa reconhecer, inventariar e atuar, visando manter ao máximo estas diferenças, ou seja manter a maior variabilidade de organismos vivos, de comunidades e de ecossistemas, afim de atender as necessidades das presentes e futuras gerações.

A constatação natural de que uma floresta bem conservada, salvo raríssimas exceções, como nos manguezais, tem mais de 100 espécies arbóreas nativas por hectare, leva-nos a entender que a dinâmica florestal, só entra em equilíbrio por ter desenvolvido essa estratégia em suas espécies, capaz de conservá-las por centenas ou milhares de anos, ou seja, a existência de poucos indivíduos de muitas espécies, permitem a preservação das mesmas. Ao contrario do que ocorre em uma floresta implantada, com baixa diversidade de espécies arbóreas (onde se tem muitos indivíduos de uma mesma espécie), na floresta natural, a perda de uma árvore atacada por praga ou doença, dificilmente chega a atingir outros indivíduos da mesma espécie, que estão distantes do “indivíduo irmão”. Nos plantios de baixa diversidade, o ataque de brocas em um único indivíduo de cedro (*Cedrella fissilis*) foi rapidamente espalhado para os indivíduos vizinhos da mesma espécie, o que não ocorre em florestas naturais.

Três conceitos básicos estão associados à esta premissa, visando a restauração de áreas degradadas, ou seja, além de conhecer a situação pretérita da área ou região em termos florestais, (diversidade e ocorrência das espécies), deve-se considerar processo de sucessão ecológica e da manutenção diversidade genética regional, mas também indivíduos arbóreos destas espécies. Assim, a partir dos conceitos de sucessão e dos chamados grupos ecológicos ou funcionais (caracterizando as espécies de acordo com o comportamento que apresentam no processo de regeneração natural), aliado às constatações práticas do Instituto de Botânica de São Paulo, no início desta década, uma importante linha de investigação científica sobre modelagem, tem permitido a implantação de florestas mistas com espécies nativas e alta diversidade específica.

De acordo com Kageyama (2007), o que é importante destacar é que nos novos ecossistemas formados, ao contrário do que se observam quando se trata de monocultura, não se verificam problemas com pragas e doenças em florestas implantadas com 80 ou mais espécies. O autor relata ainda que formigas cortadeiras, as mais terríveis incontroláveis por meios naturais, não tem necessidade mais de ser controle após anos de plantio e, credita o não ataque de pragas e doenças nestas plantações com alta

diversidade , a imitação da estratégia existente na manutenção de florestas naturais, ou seja, nestes ecossistemas também não se observa a ocorrência de pragas e doenças, muito embora as florestas naturais convivam com uma infinidade de insetos e microorganismos.

Barbosa & Barbosa (2007) apresentam importantes considerações sobre as bases técnico-científicas utilizadas como subsídios para políticas públicas sobre restauração de matas ciliares no estado de São Paulo, fornecendo informações sobre o histórico do programa de recuperação de matas ciliares, apresentando as bases técnicas para restauração de zonas ciliares e as principais tendências sobre forma de recuperação de áreas degradadas, incluindo a chave de tomadas de decisões, importante “ferramentas” disponibilizada pelo Instituto de Botânica e SMA, visando ajustar as atividades ou ações necessárias para recuperar áreas degradadas em diferentes e particulares situações em que se encontram.

2ª Premissa: Não é possível iniciar um processo de restauração ou recuperação florestal em áreas degradadas, sem antes considerar:

- a) Se as espécies a serem plantadas são de ocorrência regional,
- b) A microbacias como unidade de análise
- c) As causas da degradação
- d) Os processos de sucessão natural

Estudos conduzidos por Barbosa (coord. 2002) entre fevereiro de 2001 e setembro de 2002 com levantamentos e avaliações de projetos de reflorestamento heterogêneo no estado de São Paulo, objetivando principalmente, avaliar metodologias de plantio e manutenção pós-plantio empregando e a situação da diversidade, estabilidade e sustentabilidade das áreas com reflorestamentos implantados. Foram avaliados 98 (noventa e oito) projetos cujo critério principal foi o de estar implantando, a mais de 10 anos. A seguir apresentamos uma síntese da situação e das constatações extrema. Muito preocupante tanto de vista ambiental, sobre tudo da conservação da biodiversidade, como dos aspectos econômicos sobre o efetivo estabelecimento dos reflorestamentos “restauradores” implantados.

Nos 98 projetos visitados constatou-se:

- 1) do total de espécies arbóreas (277), 150 foram em apenas 3 projetos
- 2) existiam 12 espécies freqüentes em 50 % dos projetos.
- 3) entre 20 e 30 espécies, quase sempre as mesmas eram utilizadas nos plantios em quase todos os estado independente do bioma ou região ecologia.
- 4) todos os viveiros florestais consultados, produziam de 25 a 30 espécies, invariavelmente as mesmas, e 2/3 delas dos estágios iniciais da sucessão ecológica (pioneiras) portanto de ciclo de vida curto e quase sempre de produção mais fácil, além de maior disponibilidade de sementes.
- 5) verificou-se um declínio quase que absoluto nos plantios com mais de 15 anos, que além de não se estabelecerem definitivamente, causaram grandes prejuízos econômicos e ambientais, com invasões de gramíneas e queimadas intensas.

- 6) Quanto à produção de sementes e mudas, verificou-se que ainda existiam grandes lacunas de conhecimento e os poucos resultados de pesquisa e tecnologias de sementes e mudas eram pouco divulgados e utilizados .

Obs: Estimava-se uma produção de mudas por ano, em todo o estado de São Paulo de apenas, 13 milhões, ainda assim, a grande maioria produzida pela CESP (Centrais elétricas de São Paulo), para seus projetos de RAD, próximos às hidrelétricas.

- 7) Havia pouca integração entre os órgãos envolvidos (instituto de pesquisa da SMA, universidade, órgãos licenciadores, promotoria pública, fiscalização, produtores rurais) e o próprio segmento de assistência técnica, educação ambiental e capacitação de técnicos envolvidos com a restauração florestal.
- 8) Não existiam estudos consolidados com recomendações especiais para restauração florestal e, muito particularmente, formações de cerrado, florestas paludosas, restingas e manguezais, que ainda são tratados à parte nas orientações da SMA, para reflorestamentos mistos.

Ainda sobre estas constatações, Barbosa, *et. al.* (2007), detalha a metodologia e resultados obtidos no diagnóstico realizado pelos autores. Foi exatamente a partir deste diagnóstico e das constatações à época que fomos estimulados a propor as resoluções orientativas da Secretaria Estadual do Meio Ambiente, como a SMA 21/01, aprimorada sucessivamente pela SMA 47/03, SMA 58/06 e a atual em vigor SMA 08/08.

3ª Premissa: Que os “modelos” atuais e as tendências para se recuperar uma área degradada, conservando a biodiversidade devem ser implementados a partir de um conjunto de técnicas experimentais, replicáveis e embasadas em processos ecológicos, que considerem também os aspectos sócio-econômicos.

Respeitar os processos ecológicos indica necessidade de manter a alta diversidade para as florestas implantadas, independente da forma de consegui-la (plantio, regeneração natural, técnicas de nucleação e enriquecimento, etc..), respeitando as particularidades ambientais (clima, solo, hidrologia, etc..) e eliminando-se os fatores de degradação.

Neste sentido são muitos os paradigmas e o acúmulo de conhecimento sobre os processos envolvidos na dinâmica das florestas naturais, tanto as preservadas quanto aquelas que se encontram em diversos graus de degradação. Assim, diversas correntes de pensamentos têm se consolidado nos últimos anos, em geral propiciando uma significativa mudança na orientação de programas de recuperação de áreas degradadas, em especial para áreas de preservação permanente (APPs) e reservas legais (RLs). Esta mudança implica na troca da mera aplicação de práticas agrônômicas ou silviculturas de plantio das espécies arbóreas, pela real necessidade de reconstrução das complexas interações das comunidades a serem implantadas, de maneira a promover a sustentabilidade florestal. Há também o posicionamento de que os processos de restauração, além de promover a conservação *in situ*, devem cuidar de processos naturais de sucessão ou da chamada regeneração natural, o que, entre outros aspectos, também agrega

valores econômicos pelo baixo custo de sua implantação. São portanto posições distintas, que determinam a necessidade de ampliação do processo de aprendizagem, onde é preciso não apenas impor nossas decisões na regeneração de áreas degradadas com utilização de um grande número de espécies arbóreas plantadas, geralmente num modelo único independente das características do local a ser recuperado. É preciso também conhecer o histórico da degradação, as situações do entorno, em especial a existência de remanescente florestal, para só então preocuparmo-nos com a reativação e restauração dos processos ecológicos: principais responsáveis pelo sucesso dos reflorestamentos.

De qualquer forma, o plantio de espécies arbóreas nativas e regionais, conforme estabelecido pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) na Resolução SMA nº 8 de 31 de janeiro de 2008, seguramente encurta as etapas da restauração e deve ser mesmo uma exigência legal nos casos em que ela se aplica (artigo 4º da Resolução SMA 8/07), ou seja: “I. Projetos de recuperação florestal exigidos como condição para a emissão de licenças ambientais por órgãos integrantes do SEAQUA; II. Projetos de recuperação florestal exigidos com o objetivo de promover a reparação de danos ambientais que foram objeto de autuações administrativas; III. Projetos de recuperação florestal previstos em Termo de Ajustamento de Conduta (TAC); IV. Projetos implantados com recursos públicos sujeitos à aprovação de órgãos integrantes do SEAQUA (Sistema Estadual de Qualidade Ambiental)”. Associado a isto, é preciso sempre lembrar que a recuperação florestal exige diversidade elevada em ambientes savânicos e/ou florestais, deve ser compatível com o tipo de vegetação nativa ocorrente no local e poderá ser obtida através do plantio de mudas e/ou outras técnicas, tais como nucleação, semeadura direta, indução e/ou condução da regeneração natural.

O estabelecimento de parâmetros de avaliação e monitoramento de reflorestamentos heterogêneos e recuperação da biodiversidade regional, visando o planejamento e licenciamento ambiental no Estado de São Paulo, já apresenta contribuições incontestáveis para a recuperação da cobertura florestal, a conservação e o resgate da biodiversidade em todo o Estado. Estudos de resultados concretos da aplicação das resoluções da SMA, que orientaram e orientam os reflorestamentos com espécies nativas, apontam ganhos ambientais importantes. Também a edição da Resolução SMA 48/04 “Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo”, indicou 1.085 espécies com algum grau de ameaça de extinção das quais 172 são arbóreas. Outras 70 espécies arbóreas, não incluídas nessa resolução, foram consideradas “quase ameaçadas” pelos critérios adotados e as 242 espécies passaram a ser recomendadas com ênfase nos projetos de reflorestamentos heterogêneos no Estado de São Paulo.

4ª Premissa: O estado deve ser o indutor de políticas públicas para o setor de reflorestamento, visando a conservação da biodiversidade, além de fornecer informações e “ferramentas” adequadas ao processo de restauração florestal

Atualmente, o grande desafio imposto à comunidade científica é a geração de pesquisas e ações que subsidiem políticas públicas, capazes de melhorar a qualidade dos reflorestamentos, além de agilizar os processos de licenciamento ambiental a partir de planejamentos qualitativos aperfeiçoados com os

parâmetros fornecidos pela pesquisa científica e pelas experiências práticas observadas nos últimos 10 a 40 anos. Um bom exemplo aconteceu com os reflorestamentos orientados na International Paper. Após 6 anos de pesquisa e monitoramento de área reflorestadas com alta diversidade, já há evidências de sucesso não apenas nestas áreas, como em áreas adjacentes anteriormente plantadas com baixa diversidade, que vêm sendo enriquecidas com a colonização de clareiras por espécies. Além disso, investigações que possam complementar as lacunas de conhecimento sobre recuperação de áreas degradadas, a partir de reflorestamentos adequados, são importantes para definir políticas públicas para o setor envolvido com recuperação florestal e conservação da biodiversidade, especifica a genética. É importante destacar os resultados advindos das ações e pesquisas do Instituto de Botânica, muitas delas dirigidas a preencher lacunas do conhecimento, tanto em questões ecológicas ou sócio-econômicas, como na capacitação de atores sociais, que certamente têm contribuído em muito com as propostas de políticas públicas para o setor florestal e de recuperação de áreas degradadas e da biodiversidade paulista.

Porém é preciso ressaltar que devido à diversidade de situações existentes na área rural, envolvendo aspectos físicos, biológicos, ambientais, e sócio-econômicos, a tomada de decisão deve prever a participação da sociedade civil, promovendo a discussão e orientação técnica, e evitando imposições aos agricultores.

Com a realização do *“Workshop Sobre Recuperação de Áreas Degradadas: Modelos Alternativos para Recuperação de Áreas Degradadas em Matas Ciliares no estado de São Paulo”* foi proposta a discussão dos diversos aspectos relacionados ao tema e, mais especificamente, o desenho de modelos alternativos a serem testados para recuperar as Matas Ciliares do estado, visando reconstituir os processos ecológicos presentes e a representatividade genética entre populações.

A partir dos trabalhos realizados pelos seis grupos temáticos e dos debates na plenária, foram elaboradas respostas às diversas questões propostas, possibilitando a identificação de diversas lacunas para o melhor entendimento do que seriam os modelos mais adequados para RAD em Matas Ciliares no estado de São Paulo. Estes “hiatos” são decorrentes da ausência de pesquisas específicas, da quase inexistência de pesquisas interdisciplinares e da complexidade que representa o estabelecimento de políticas públicas para o setor.

Devido à diversidade de situações existentes na área rural do estado de São Paulo, nos aspectos físicos, biológicos, ambientais e sócio-econômicos, foi elaborada uma **“Chave para tomada de decisões”**, contemplando os principais aspectos e situações de degradação ambiental e as principais ações recomendadas para cada caso. (Barbosa coord. 2006)

Para o uso desta chave, as características da área em questão devem ser consideradas. O primeiro item (o de número 1) apresenta duas possibilidades mutuamente exclusivas (no caso, com ou sem remanescentes florestais), marcados com a e b, e em cada um a chave conduz ou a uma série de ações possíveis ou ao envio a um novo item. Neste caso, se a área apresenta remanescentes florestais isolados, são possíveis as seguintes ações: enriquecimento florístico com diversidade genética e/ou manejo de

espécies-problemas (invasoras ou superabundantes) e/ou implantação de zona-tampão. Se, entretanto, não existe na área remanescentes florestais, a chave indica uma nova bifurcação (agora com o número 2): em área abandonada ou em área utilizada, e assim por diante. Esta chave de “tomada de decisão” é apresentada na íntegra, a seguir, lembrando que ela, apesar de constituir-se um referencial importante, com novas pesquisas e observações práticas, poderá ainda ser melhorada.

CHAVE DE TOMADA DECISÕES

1 a. com remanescente florestal isolado (pouco / muito degradada):

Ações Possíveis:

- *enriquecimento florístico com diversidade genética*
- *manejo de espécies-problema (invasoras ou superabundantes)*
- *implantação de zona tampão*

1 b. sem remanescente florestal vai para o item 2

2 a. em área abandonada..... vai para o item 3

2 b. em área utilizada vai para o item 7

3 a. em solo não degradadovai para o item 4

3 b. em solo degradadovai para o item 6

4 a. não inundadovai para o item 5

4 b. inundado ou naturalmente mal drenado (com / sem regenerantes naturais):

Ações Possíveis:

- *adensamento e enriquecimento florístico com diversidade genética*
- *plantio em área total (mudas ou semeadura)*
- *manejo de espécies-problema (invasoras ou superabundantes)*
- *implantação de zona-tampão*

5 a. com regenerantes naturais:

Ações Possíveis:

- *inundação e condução da regeneração*
- *adensamento e enriquecimento florístico com diversidade genética*
- *nucleação (ilhas de diversidade)*
- *implantação de zona-tampão*

5 b. sem regenerantes naturais:

Ações Possíveis:

- *plantio em área total (mudas ou semeadura)*
- *nucleação (ilhas de diversidade)*
- *implantação de zona-tampão*

6 a. sem exposição de rocha: problemas físicos e/ou químicos (incl. várzeas drenadas):

Ações Possíveis:

- *aração e/ou dragagem e/ou subsolagem*
- *adubação verde*
- *transferência de serapilheira, camada superficial do solo e banco de sementes*

- *plantio em área total (mudas ou sementeira)*
- *implantação de zona-tampão*

6 b. com exposição de rocha (material de origem):

Ações Possíveis:

- *transferência de subsolo*
- *transferência de serapilheira, camada superficial do solo e banco de sementes*
- *adubação verde*
- *plantio em área total (mudas ou sementeira)*
- *implantação de zona-tampão*

7 a. em área de pecuária vai para o item 8

7 b. em área não de pecuária vai para o item 9

8 a. pastagem com regenerantes naturais:

Ações Possíveis:

- *conservação e descompactação do solo*
- *indução e condução da regeneração*
- *adensamento e enriquecimento florístico com diversidade genética*
- *nucleação (ilhas de diversidade)*
- *implantação de zona-tampão*

8 b. pastagem sem regenerantes naturais:

Ações Possíveis:

- *conservação e descompactação do solo*
- *plantio em área total (mudas ou sementeira)*
- *nucleação (ilhas de diversidade)*
- *implantação de zona-tampão*

9 a. área de reflorestamento econômico (pinus, eucalipto, seringueira, etc.). vai para o item 10

9 b. área agrícola..... vai para o item 11

10 a. com regenerantes naturais:

Ações Possíveis:

- *desbaste*
- *morte em pé da espécie econômica*
- *corte total*
- *indução e condução da regeneração*
- *adensamento e enriquecimento florístico com diversidade genética*
- *implantação de zona-tampão*

10 b. sem regenerantes naturais:

Ações Possíveis:

- *corte total*

- *plantio em área total (mudas ou sementeira)*
- *nucleação (ilhas de diversidade)*
- *implantação de zona-tampão*

11a pouco tecnificada:

Ações Possíveis:

- *pousio para avaliação da expressão da regeneração natural*
- *indução e condução da regeneração*
- *adensamento e enriquecimento florístico com diversidade genética*
- *plantio em área total (mudas ou sementeira)*
- *nucleação (ilhas de diversidade)*
- *implantação e zona tampão*

11b altamente tecnificada:

Ações Possíveis:

- *plantio em área total (mudas ou sementeira)*
- *nucleação (ilhas de diversidade)*
- *implantação e zona tampão*

Principais ferramentas de recuperação de áreas degradadas, disponibilizadas pelo Instituto de Botânica:

(1) **Resolução SMA 48 de 2003:** Lista oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção.

Essa lista contém 1.085 espécies vegetais ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo, destas 242 espécies são arbóreas, sendo 172 com algum grau de ameaça e 70 quase ameaçadas.

(2) **Resolução SMA 08 de 2008:** Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas (Anexo I).

(3) **Lista de espécies arbóreas** com indicação de ocorrência natural nos biomas / ecossistemas e regiões ecológicas do Estado de São Paulo, classe sucessional, grau de ameaça e síndrome de dispersão.

(4) **Chave de Tomada de Decisões** (apresentada acima).

(5) **Resolução SMA 68 de 2008** que estabelece regras para colheita e utilização de sementes oriundas de Unidades de Conservação no Estado de São Paulo e dá outras providências (Anexo II).

Recomendações e Conclusões

A imposição de qualquer modelo aos agricultores poderá levar ao fracasso da experiência, pois o apoio da extensão rural e o envolvimento de entidades da sociedade civil são imprescindíveis para conduzir ao sucesso das ações sobre RAD.

Para promover a valorização das áreas de preservação permanente (APPs) e possibilitar um retorno financeiro, principalmente para o pequeno proprietário, ainda é possível a implantação de

Sistemas Agro-Florestais (SAFs), a utilização das entrelinhas para cultivo e produção de produtos não madeireiros (plantas medicinais, ornamentais - orquídeas / bromélias e frutíferas - não para a produção de frutas de mesa, cogumelos, espécies melíferas), ecoturismo de baixo impacto e pomar de sementes, uma vez que a Resolução CONAMA 369/06 admite a realização da coleta de frutos e outros produtos não madeireiros, a exploração de baixo impacto e a pesquisa científica nestas áreas. Neste contexto, foi discutido também o uso do entorno, áreas de borda, com florestas de uso econômico (ex. seringueira, eucalipto. Etc.).

São igualmente urgentes as pesquisas que auxiliem no desenvolvimento de áreas técnicas como a produção de sementes e mudas de boa qualidade fisiológica e genética, para suprir as demandas para recuperação de mata ciliar, pois a diversidade de espécies de sementes ofertadas é irrisória em relação às necessidades reais.

Existem uma série de entraves para se efetivar a restauração de matas ciliares divididos em pelo menos 2 grupos, os entraves gerais e os entraves exclusivos para os pequenos proprietários. Os entraves gerais relacionam-se com aspectos culturais: desconhecimento, por parte do produtor, dos serviços ambientais prestados; possibilidades de perda da área; custos de manutenção; dificuldades de acesso às áreas de APP em determinadas situações, implicando em custos mais elevados na recuperação; extensão rural deficiente em relação aos trabalhos de RAD; normas e critérios incoerentes com a legislação e falta de continuidade nas políticas públicas; conflitos e dicotomias entre normas e critérios da legislação; problemas de levantamento fundiário para identificação do proprietário; falta de capacitação técnica para projetos agroflorestais e florestais; falta de articulação entre os órgãos públicos para operacionalização dos projetos; dificuldade de implementação de técnicas em grande escala; falta de conhecimento (sugestão de mudanças nas grades curriculares); falta de mudas; extensão rural especializada; e necessidade de aproveitamento econômico máximo da propriedade.

Entre os entraves exclusivos para os pequenos proprietários são destacados: continuidade das políticas públicas e compromisso com os produtores rurais; falta de reconhecimento, por parte da sociedade, pela recuperação realizada pelos pequenos proprietários; restrição de uso da área; insuficiência de políticas de incentivo e exclusão dos produtores rurais; e a não participação de outros setores da sociedade. (Barbosa. coord. 2006).

Os critérios de avaliação e monitoramento em áreas recuperadas devem contemplar os parâmetros: social, solo/substrato, vegetação (composição, estrutura, processos e dispersão), fauna e entorno. Para áreas degradadas, os parâmetros sobre solos que podem ser utilizados referem-se ao estado geral do relevo; ao estado de conservação do solo; à susceptibilidade à erosão; ao tipo de solo e seu histórico do uso. Já para áreas em recuperação, a cobertura do solo, a serapilheira e a utilização de práticas conservacionistas devem ser parâmetros a serem observados. Tem sido recomendado que o tempo de monitoramento e fiscalização pelo órgão competente seja de dois anos, com intervalos semestrais, e de quatro anos no projeto Mata Ciliar, também com intervalos semestrais.

Finalmente, as principais conclusões a que pode chegar sobre este assunto é que, se de um lado, além de maior conscientização, muitos estudos ocorreram nos últimos anos, de outro muitas lacunas de conhecimento ainda existem. É muito importante que políticas públicas para o setor de recuperação de áreas degradadas sejam implementadas, considerando as orientativas já definidas pela ciência e os aspectos sociais envolvidos.

Referencias Bibliográfica

- ALVARENGA, S.B.; DAVIDE, A.C.; PRADO, N.S. & FONSECA, M.B. In: Implantação de mata ciliar. Companhia Energética de Minas Gerais. Belo Horizonte: 1995. CEMIG; Lavras: UFLA. 28p.
- BARBOSA, L. M. Estudos interdisciplinares do Instituto de Botânica em Mogi-Guaçu, SP. In Simpósio sobre mata ciliar, 1, 1989. Campinas. Anais...Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 171-191.
- BARBOSA, L. M. Implantação de mata ciliar. In: Simposio Mata Ciliar: Ciência e Tecnologia, 1999, Belo Horizonte. Trabalhos. Belo Horizonte: 1999, p. 111-35.
- BARBOSA, L. M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (eds.). Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. São Paulo, EDUSP: FAPESP, 2000. p. 289-312.
- BARBOSA, L. M. (Coord.) Modelos de Repovoamento vegetal para proteção de sistemas hídricos em áreas degradadas dos diversos biomas no Estado de São Paulo. São Paulo: SMA/FAPESP, 2002. (Relatório de Atividades Parcial da 2ª Fase – Projeto FAPESP – Políticas Públicas), 203 p.
- BARBOSA, L. M. Inovação na geração e aplicação do conhecimento sobre a biodiversidade para o desenvolvimento sustentado em São Paulo. In: Seminário Temático sobre Recuperação de Áreas Degradadas, Anais... São Paulo, 2003, p. 13-20.
- BAWA, K. S.; PERRY, D. R.; GRAYUM, M. H. & COVILLE, R. E. 1985. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. II. Pollination systems. American Journal of botany 72: 346-356.
- CATHARINO, E. L. M. Florística de matas ciliares. In: Simpósio sobre Mata Ciliar, 1, 1989, Campinas. Anais...Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.61-70.
- CARPANEZZI, A. A.; COSTA, L. G. S.; KAGEYAMA, P. Y. & CASTRO, C. F. A. Espécies pioneiras para recuperação de áreas degradadas: a observação de laboratórios naturais. In: Congresso Florestal Brasileiro, 6 – SBS/SBEF, Anais... Campos do Jordão, 1990, p. 216-221.
- DIAS, L.E. & GRIFFITH, J. J. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In: Simpósio Nacional sobre Recuperação de Áreas Degradadas, 3, 1998, Viçosa, MG. Anais... Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1998. p.1-7.
- DURIGAN, G. & NOGUEIRA, J. C. B. Recomposição de matas ciliares. Boletim do Instituto Florestal, n.4, p.1-14, 1990.
- DURIGAN, G.; MELO, A. C. G. M.; MAX, J. C. M.; VILAS BÔAS, O. & CONTIERI, W. A. Manual para recuperação de matas ciliares do oeste paulista. São Paulo: Páginas e Letras, 2001. 16p.

- ESTRADA, A. & FLEMING, T. H. 1986. Frugivores and seed dispersal. (JUNK, W. publish.). The Hague. 346p.
- GANDOLFI, S. Modelos de RAD: Sucessão Ecológica. In: BARBOSA, L. M. SANTOS JÚNIOR, N. A. (orgs) A botânica no Brasil, pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais. p. 542 – 544.
- JOLY, C. A.; SPIGOLON, J. R. & LIEBERG, S. Projeto Jacaré-Pepira V – O uso de espécies nativas para a recomposição de matas ciliares. In: XLVI Congresso Nacional de Botânica. 22 a 27/jan de 1995. Anais... Ribeirão Preto: FFCLRP/SP, 1995.
- KAGEYAMA, P. Y. (coord.). Estudo para implantação de matas ciliares de proteção na Bacia Hidrográfica do Passa Cindo visando à utilização para abastecimento público. Piracicaba: escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz / Universidade de São Paulo / DAEE, 1986. 236p. Relatório de pesquisa.
- KAGEYAMA, P. Y. & CASTRO, C. F. Sucessão secundária, estrutura, genética e plantação de espécies arbóreas nativas. IPEF. Piracicaba, 1989.
- KAGEYAMA, P. Y. & GANDARA, F. B. Dinâmica de população de espécies arbóreas: implicações para o manejo e a conservação. 1994. In: III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. Anais...vol. 2, p.1-9.
- KAGEYAMA, P.Y. Reflexos e potenciais da resolução SMA-21 de 21/11/2001 na conservação da biodiversidade específica e genética. 2003p. 7-12. In: Seminário Temático sobre Recuperação de Áreas Degradadas: Avanços obtidos e perspectivas futuras. Anais... São Paulo,165p.
- KRICHER, J. A Neotropical companion: an introduction to the animals, plants and ecosystems of the New World tropics. Princeton University Press. Princeton. 1997, 451p.
- LUCA, A Q. Fenologia, potencial germinativo e taxa de cruzamento de uma população de paineira (*Chorisia speciosa* St. Hil. Bombacaceae) em área implantada. Piracicaba, 2002, 87p. Tese (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. 2002.
- OLIVEIRA, R.J. Dinâmica de plântulas e estrutura da Mata Atlântica secundária de encosta, Peruíbe, SP. 1999. 125f. Dissertação (Mestrado - Área de Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- PICKET S. T. A & CADENASSO, M. L. Vegetation dynamics. In: van der MAAREL, Vegetation Ecology. Blackwell Publishing, Oxford, UK, p.172-198.
- PINAY, G.; DECAMPS, H.; CHAUVET, E. & FUSTEC, E. Functions of ecotones in fluvial systems. In: Naiman & Decamps (eds). The ecology and management of aquatic-terrestrial ecotones. Man and the Biosphere Series, v.4. Unesco. Parthenon Publishing Group, 1990. p. 141-171.
- REIS, A. Manejo e conservação das florestas catarinenses.1993. Trabalho apresentado para o curso de professor titular. Florianópolis, Santa Catarina.

- REIS, A.; BECHARA, F. C.; ESPINDOLA, M. B. DE & VIEIRA, N. K. Restauração de Áreas Degradadas: A Nucleação como Base para os Processos Sucessionais. *Revista Natureza & Conservação*. 2003, v.1,n.1.
- RODRIGUES, R. R. & GALDOLFI, S. Recomposição de Florestas Nativas: Princípios Gerais e Subsídios para uma definição metodológica. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental* 2(1): 4-15, 1996.
- RODRIGUES, R.R. & GALDOLFI, S. Conceitos, Tendências e Ações para a Recuperação de Florestas Ciliares. In: *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. São Paulo: Universidade de São Paulo: FAPESP, 2000. cap.15.
- RODRIGUES, R. R.; MARTINS, S. V.; GANDOLFI, S. (Ed) (2007) High diversity Forest restoration in degraded areas: methods and projects in Brazil. Nova Science Publishers, New York, USA, 286p. *In*:
- SIQUEIRA, L.P. Monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo, Brasil. 2002. 116f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2002.
- SORREANO, M.C.M. Avaliação de aspectos da dinâmica de florestas restauradas, com diferentes idades. 2002. 145f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

PRODUÇÃO E TECNOLOGIA DE SEMENTES APLICADAS À RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Marina Crestana Guardia¹

Os ecossistemas florestais abrigam populações de diversos organismos do reino animal e vegetal. As árvores, por seu grande porte e longevidade são os organismos chaves desses ecossistemas (Rajora *et al.* 2000). Para conservar as florestas é fundamental conservar as espécies arbóreas que ocorrem nestes ecossistemas (Sebbenn 2007).

No processo de Recuperação de Áreas Degradadas (RAD), um dos pontos mais importantes refere-se aos aspectos relacionados à tecnologia de sementes e à produção de mudas, já que a qualidade dos reflorestamentos está intimamente ligada à qualidade dos indivíduos que os compõem. Sendo assim, a propagação vegetativa (assexuada) é pouco recomendada, principalmente pelo fato de não permitir a ampliação da variabilidade genética das espécies, atuando em sentido contrário aos princípios básicos da implantação de florestas heterogêneas (Fidalgo *et al.* 2007).

A primeira fase na produção de sementes é a produção de flores. Esse processo apresenta diferentes fases que podem ser divididas em: período vegetativo, início das gemas florais, polinização, fertilização, desenvolvimento e maturação das sementes (Aguiar *et al.* 1993).

O estudo da fenologia vegetal (definição de padrões sazonais de foliação, florescimento e frutificação em relação ao clima) acompanha sistematicamente estas fases e reúne informações sobre o estabelecimento, o período de crescimento, o período de reprodução e a disponibilidade de recursos alimentares (Morellato & Leitão-Filho 1992). A fenologia vegetal é pouco conhecida para muitas espécies de florestas tropicais úmidas, embora nestes ecossistemas ocorra a maior diversidade de padrões fenológicos (Newstron *et al.* 1994, Almeida & Alves 2000).

A diversidade genética presente nas populações de uma espécie é um dos fatores responsáveis pela sua sobrevivência. A ausência de diversidade genética predispõe populações e espécies à extinção diante de pressões exercidas por mudanças ambientais, doenças e ataque de pragas. Por isso, a conservação da diversidade genética presente nas espécies arbóreas é chave para a conservação dos ecossistemas florestais.

A polinização é o transporte de pólen para o estigma de uma flor e representa apenas o início de um processo que pode levar à formação das sementes (Proctor *et al.* 1996). Bawa *et al.* (1985), apontaram que os animais, em sua maioria os insetos, são responsáveis por 97,5% da polinização de espécies arbóreas de uma floresta tropical. Assim, a existência de um equilíbrio dinâmico entre os animais polinizadores e as plantas polinizadas é fundamental já que a falta do polinizador acarreta a redução da

¹Seção de Sementes e Melhoramento Vegetal, Instituto de Botânica.

produção de frutos e sementes, assim como na variabilidade genética dos mesmos, e pode levar à degeneração ou mesmo à extinção das populações afetadas (Reis & Kageyama 2003).

O ovário da planta feminina contém um ou mais óvulos, dependendo da espécie. Cada óvulo contém uma célula haplóide denominada oosfera, além de outras cinco células também haplóides, e ainda, uma célula central contendo dois núcleos haplóides, os núcleos polares. Durante a polinização, o tubo polínico em crescimento penetra pela micrópila e os dois gametas masculinos entram no óvulo. Um se funde com a oosfera e o outro com os dois núcleos polares da célula central. A semente se forma, assim, a partir do óvulo fecundado e durante o seu desenvolvimento, as seguintes partes da semente tornam-se visíveis: o embrião, que resulta da fecundação da oosfera por um dos gametas masculinos, o endosperma, que é um tecido que resulta da fusão nuclear tripla entre o segundo gameta e os dois núcleos polares (reservas nutritivas), e, o perisperma, derivado do núcleo, o envoltório da semente ou testa, que é derivado dos tegumentos do óvulo (Bryant 1989).

A eficácia da polinização se deve aos vetores dos grãos de pólen, às distâncias entre as plantas, de espécies com polinização cruzada, às interações entre as plantas e os polinizadores e aos padrões de sincronia no florescimento (Janzen 1980). Essas complexas interações influenciam a qualidade do material genético contido nas sementes e explicam a razão pela qual as sementes são responsáveis pela variabilidade genética dos indivíduos, já que são originadas a partir de um processo sexuado.

Para obtenção de sementes de boa qualidade é necessário que se efetue a colheita no momento em que as mesmas se apresentem fisiologicamente maduras e que sejam provenientes de matrizes sadias e vigorosas (Bianchetti 1981). Embora existam peculiaridades no comportamento das diferentes espécies, para determinação do chamado ponto de maturidade ideal, algumas premissas já foram estabelecidas para a maioria das espécies arbóreas investigadas. Barbosa *et al.* (1999), estudando sementes de *Casearya sylvestris*, verificaram que o ponto de colheita das sementes pode ser determinado por parâmetros morfofisiológicos, tais como: a coloração dos frutos, o teor de água, o peso seco e a porcentagem de germinação das sementes, além de observações sobre o desenvolvimento, desde o início do florescimento até o fim de todo o processo de frutificação. Estes parâmetros de fácil identificação são importantes, principalmente para serem recomendados para viveiristas e profissionais em geral que atuam na colheita de sementes.

Botezelli (1998) afirma que o estudo sobre o vigor das sementes passou a ser considerado de maior importância quando se verificou que as simples informações sobre número de sementes germinadas (medidas no teste de germinação) não eram suficientes para garantir o sucesso nos plantios realizados em condições diferentes daquelas obtidas no laboratório. A autora considera que este parâmetro (vigor) compreende também propriedades que determinam maior rapidez na emergência e uniformidade, no desenvolvimento das plântulas normais, sob uma ampla faixa de condições ambientais, fatores cruciais na tecnologia de produção de sementes e visando melhor atendimento aos programas de recuperação de áreas degradadas.

De acordo com Barbosa (2000), os seguintes aspectos devem ser considerados quando se pretende selecionar as matrizes para a colheita de sementes:

- aspectos fitossanitários e vigor: os indivíduos devem encontrar-se desprovidos de pragas e doenças e apresentarem-se com aspecto vigoroso, principalmente no que se refere à altura do indivíduo e diâmetro do tronco da matriz selecionada;
- morfologia dos indivíduos: deve ser determinada por meio de avaliação do formato do tronco e copa, selecionando os indivíduos de cada espécie que apresentem os aspectos desejáveis, de modo que as matrizes representem ao máximo as características peculiares das diferentes classes sucessionais a que pertencem (pioneiras, secundárias e climácicas);
- produção de sementes/frutificação: selecionar os indivíduos que apresentem frutificação abundante, avaliando-se pela comparação visual entre os indivíduos de uma mesma população.

Segundo Santarelli (2000) o número mínimo de árvores matrizes deve ser 12 (doze), baseado no fato de que, teoricamente, a amostragem de um indivíduo representa quatro indivíduos em populações naturais e, coletando frutos de 12 árvores, alcançaremos um N_e (tamanho efetivo de populações) de aproximadamente 48, ou seja, próximo de 50, representando assim uma população natural. Para Dadiwe *et al.* (1995) e Barbosa (2000), este número mínimo de indivíduos deve ser 15 (quinze), para que seja mantida com maior garantia a variabilidade genética das mudas a serem utilizadas nos reflorestamentos heterogêneos. Recentemente, tem-se ampliado a discussão sobre a necessidade de se aumentar o número de matrizes para colheita de sementes, além de se determinar, também, a distância mínima entre os indivíduos e os fragmentos florestais onde se encontram. Contudo, é preciso lembrar que, do ponto-de-vista operacional, muitas vezes a colheita de diversas matrizes, principalmente para as espécies secundárias e climácicas, é muito dificultada. Já para as espécies pioneiras, a dificuldade é bem menor. Santos Júnior (2000), em uma discussão sobre a diferenciação entre os diversos grupos ecológicos, lembra que as espécies pioneiras têm um comportamento ecológico do tipo “estrategistas r” e as espécies climácicas, atuam como “estrategistas k”. Deve-se levar em conta também que as espécies dos estágios sucessionais iniciais possuem maior produtividade e maior número de plantas em uma dada região que as espécies dos estágios finais. Outro fator a ser considerado é que, como geralmente a proporção de espécies em um reflorestamento é de 70% de espécies pioneiras e 30% de espécies não-pioneiras, a demanda de sementes do primeiro grupo é maior (Barbosa 2000). Considera-se ideal a colheita 30% dos frutos de cada árvore, garantindo com isto a continuidade da produção e regeneração natural.

Após a colheita, é necessário o beneficiamento das mesmas que consiste numa série de operações realizadas mecanicamente para retirar as impurezas, sementes de outras espécies, sementes chochas, e promover a homogeneização do lote quanto ao tamanho, peso e forma das sementes.

As técnicas de beneficiamento de sementes variam com o tipo de fruto, podendo ser, de acordo com Santarelli (2000):

- Maceração dos frutos, lavagem em água corrente e secagem à sombra;

- Despolpamento, lavagem em água corrente, secagem à sombra;
- Secagem dos frutos à meia-sombra, acondicionamento em sacos de sombrite até a abertura natural;
- Secagem dos frutos à meia sombra e abertura mecânica forçada;
- Abertura mecânica forçada, maceração, lavagem em água corrente e secagem à sombra.

Depois de colhidas, as sementes devem ser investigadas quanto à sua tolerância à dessecação, pois a secagem ainda é a principal ferramenta para a conservação da viabilidade das sementes. Podem ocorrer diferentes tipos de comportamento quanto a essa tolerância à dessecação, variando desde as mais sensíveis à redução do teor de água até as mais tolerantes. Maiores detalhes podem ser obtidos em Barbedo & Marcos Filho (1998). No caso de sementes intolerantes à dessecação (recalcitrantes), há a imediata necessidade de colocá-las para germinar, evitando-se a rápida deterioração. Em alguns casos, podem-se empregar técnicas de resfriamento das sementes para armazená-las, mas, assim mesmo, o período possível de tal armazenamento é bastante curto. Por outro lado, quando se verifica que as sementes são tolerantes à dessecação não há necessidade imediata de transformação das sementes em mudas e podem-se empregar técnicas de armazenamento por períodos prolongados. Deve-se, então, avaliar a capacidade de armazenamento das sementes. Ao final do desenvolvimento, o teor de água das sementes permanece acima de 30 a 40% do seu peso úmido, o que caracteriza uma grande quantidade de água, potencialmente prejudicial à conservação das sementes.

A secagem é então, um processo que consiste na utilização de diferentes métodos que visam à redução do teor de água das sementes, muitas vezes, com valores inadequados para o armazenamento (Vilella & Peres 2004). O alto teor de água pode afetar a qualidade da semente não somente no período de armazenamento, mas também durante as operações de beneficiamento, dificultando muitas vezes o manejo e eficiência das máquinas utilizadas nos processos de beneficiamento. A secagem apresenta-se, em muitos casos, como uma exigência para garantir a qualidade da semente.

O próximo passo é o armazenamento das sementes que deve, então, proporcionar que a semente mantenha sua viabilidade por períodos prolongados. Um outro aspecto a ser considerado também é o tipo de embalagem a ser utilizada para armazenar as sementes, definida em função de sua permeabilidade à água, do tipo da semente, do conteúdo de umidade por ocasião da secagem e do ambiente de armazenamento.

A dormência é um processo no qual algumas sementes, mesmo quando colocadas em condições ambientais aparentemente favoráveis, não germinam (Cardoso 2004). Pode ser considerada como uma estratégia de sobrevivência de muitas espécies, pois visa à superação de uma dada condição ambiental adversa. É uma característica extremamente comum nas sementes das espécies florestais, principalmente aquelas do estágio inicial da sucessão ecológica (pioneiras). O fenômeno da dormência é, portanto, de grande significado para as espécies florestais, pois a semente somente germina quando sua dormência é "quebrada", ou seja, quando houver condições ambientais favoráveis para a espécie sobreviver. Porém, na

produção de mudas, a dormência é uma característica muitas vezes indesejada por dificultar ou inviabilizar a germinação das sementes. Várias técnicas podem ser utilizadas para a superação da dormência, consistindo muitas vezes em “imitações” de processos que ocorrem no ambiente com o diásporo.

Cuidados no processo de colheita, acondicionamento e preparo dos diásporos são importantes para garantir a qualidade física, fisiológica e sanitária da produção de mudas que comporão a comunidade florestal da área em recuperação. Com a tecnologia já disponível para colheita, beneficiamento e armazenamento das sementes é possível conservar a biodiversidade, mas é preciso que sejam aplicados os princípios da Resolução SMA 08/07. Em 20/09/2008 foi publicada a nova Resolução SMA 69 que regulamenta a colheita de sementes em Unidades de Conservação no Estado de São Paulo. Essa Resolução provém do trabalho de um Grupo de Trabalho de ampla representação e de uma longa discussão com especialistas, pesquisadores, produtores de mudas e gestores de Unidades de Conservação. Prevê que deverá seguir critérios rígidos e estar prevista no Plano de Manejo da Unidade.

Referências Bibliográficas

- AGUIAR, I. B., PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. & FIGLIOLIA, M. B. (coords.) 1993. Sementes florestais tropicais. Brasília, ABRATES. 350p.
- ALMEIDA, E.M. & ALVES, M.A.S. 2000. Fenologia de *Psychotria nuda* e *Psychotria brasiliensis* (Rubiaceae) em uma área de Floresta Atlântica no Sudeste do Brasil. *Acta Botânica Brasílica*, Porto Alegre, v. 14, n. 3, p. 335-46.
- BARBEDO, C.J. & MARCOS FILHO, J. 1998. Tolerância à dessecação em sementes. *Acta Botanica Brasilica*, v.12, p.145-164.
- BARBOSA, L.M. 2000. Manual sobre princípios da recuperação vegetal de áreas degradadas. São Paulo: SMA, 76 p.
- BARBOSA, J.M., BARBOSA, L.M., SANTOS JUNIOR, N.A., PISCIOTTANO, W.A., TUBINI, R., PRUDENTE, C.M. & ASPERTI, L.M. 1999. Maturação de sementes de *Casearia sylvestris* Sw., 4, Blumenau, 1999. Anais... Curitiba: SOBRADE, p.240.
- BAWA, K.S., PERRY, D.R., BEACH, J.H. 1985. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. I. Sexual systems and compatibility mechanisms. *American Journal of Botany*, v.72, pp.331-45.
- BIANCHETTI, A. 1981. Produção e tecnologia de sementes de essências florestais. Curitiba, 22 p.
- BOTEZELLI, L. 1998. Estudo do armazenamento de sementes de quatro procedências de Baru, *Dypteryx alata* Vogel. Lavras: UFLA, 103p. (Dissertação - Mestrado em Engenharia Florestal).
- BRYANT, J. A. 1989. Fisiologia da Semente. EPU EDUSP. 86p.
- CARDOSO, V. J. M. C. 2004. Dormência: estabelecimento do processo. In: Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, p.95-108.

- DAVIDE, A. C., FARIA, J. M. R. & BOTELHO, S. A. 1995. Propagação de espécies florestais. Belo Horizonte: Cemig/Ufla/Faepe, 40p.
- FIDALGO, A. O., BARBEDO, C. J., PARISI, J. J. D., BARBOSA, J. M., GUARDIA, M. C. & SANTOS JÚNIOR, N. A. 2007. Biologia de sementes de espécies nativas. In: BARBOSA, L. M. SANTOS JÚNIOR, N. A. (orgs) A botânica no Brasil, pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais. p 597-605.
- JANZEN, D. H. 1980. Ecologia vegetal nos trópicos. EPU EDUSP. 79p.
- MORELLATO, L. P. C. & LEITÃO-FILHO, H. F. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: MORELLATO, L. P. C. (coord.) História natural e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Campinas: Editora da UNICAMP, p. 111-40.
- NEWSTROM, L. E., FRANKIE, G. W. & BAKER, H. G. 1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. *Biotropica*, St. Louis, v. 26, n. 2, p. 141-59.
- PROCTOR, M., YEO, P. & LACK, A. 1996, The natural history of pollination. Harper Collins Publishers Co. London. 479pp.
- RAJORA, O. P.; RAHMAN, M. H.; BUCHERT, G. P.; DANCİK, B. P. 2000. Microsatellite DNA analysis of genetic effects of harvesting in old-growth eastern white pine (*Pinus strobes*) in Ontario, Canada. *Molecular Ecology* 9:339-348.
- REIS, A. & KAGEYAMA, P. Y. 2003. Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. In: KAGEYAMA, P. Y., OLIVEIRA, R. E., MORAES, L. F. D., ENGEL, V. L. & GANDARA, F. B. Restauração ecológica de ecossistemas naturais. Botucatu: FEPAF. P. 91-110.
- SANTARELLI, E. G. 2000. Produção de mudas de espécies nativas para florestas ciliares. In: *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: Edusp, p.313-317.
- SANTOS JUNIOR, N. A. 2000. Estabelecimento inicial de espécies florestais nativas em sistema de semeadura direta. Lavras: UFLA, 96p. (Dissertação - Mestrado em Engenharia Florestal).
- SEBBENN, A.M. 2006. Sistema de reprodução em espécies arbóreas tropicais e suas implicações para a seleção de árvores matrizes para reflorestamentos ambientais. In: HIGA, A. R, SILVA, L. Pomares de sementes de espécies nativas. Curitiba: FUPEF, pp. 193-138.
- VILLELA, F. A. & PERES, W. B. 2004. Coleta, beneficiamento e armazenamento. In: *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, p.265-282.

FUNDAMENTOS ECOLÓGICOS APLICADOS À RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Débora Zumkeller Sabonaro¹

Rose Mary Reis Duarte²

Introdução

As definições e conceitos acerca de termos e ações empregados são necessários, em primeiro lugar, para facilitar a comunicação entre diferentes atores envolvidos no processo.

Neste documento são apresentados os termos primordiais para o entendimento dos temas “Fundamentos ecológicos aplicados à Recuperação de Áreas Degradadas”, sem a pretensão de esgotar a discussão, mas sim de apresentar, em uma linguagem resumida e sintética, uma base textual que possa ajudar na capacitação e interação dos diversos autores envolvidos com a essa temática.

Assim, diversos autores procuraram definir e conceituar termos usados nesta nova área do conhecimento, como por exemplo: sucessão ecológica perturbação, resiliência, persistência, resistência, degradação, recuperação, reabilitação e restauração. Existem ainda definições estabelecidas em dispositivos legais, como a Resolução SMA 08, que fixa orientações para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas, determinando a implantação.

Sucessão Ecológica

De acordo com Richards (1979), o primeiro autor a mencionar a existência do mosaico sucessional em florestas, foi Aubréville (1938). Esse mosaico foi definido como sendo resultante de diferentes combinações de espécies em cada parte ou unidade da floresta. Segundo este autor, a floresta tropical pode ser definida como um grande mosaico formado por manchas de diferentes idades, ou seja, diferentes estádios sucessionais, originadas por perturbações externas e processos de sucessão secundária.

São muitos os sistemas de classificação de espécies arbóreas tropicais de acordo com seu grupo ecológico (Budowsky, 1965, Swaine e Whitmore, 1988).

Segundo Gandolfi (1991) as espécies arbóreas podem ser caracterizadas nas seguintes categorias sucessionais:

Pioneiras - indivíduos mais dependentes de luz nos processos germinativos, de crescimento, desenvolvimento e sobrevivência, em relação aos indivíduos pertencentes às outras categorias. São pouco frequentes no sub-bosque, tendendo a ocupar lugares de maior exposição de luz, tais como clareiras, bordas da floresta e locais fora da floresta. De forma casual, o indivíduo considerado pioneiro, pode ocupar bordas de clareiras em processo de ocupação ou mesmo de clareiras já ocupadas.

¹ Eng. Agrônomo – IBt / CERAD

² Bióloga, Doutora, Consultora Ambiental (ERA)

Secundárias iniciais - os indivíduos incluídos nessa categoria, quando comparados às outras, apresentam uma dependência intermediária de luz nos processos germinativos, de crescimento, desenvolvimento e sobrevivência. Estes indivíduos podem ser observados na borda ou interior de uma clareira, na borda de uma floresta e em seu interior (sub-bosque). No sub-bosque esses indivíduos ocupam preferencialmente locais menos sombreados, geralmente não ocorrendo naqueles de sombreamento denso. Em relação a sua longevidade, esses indivíduos podem vir a compor o dossel sobre antigas clareiras, total ou parcialmente ocupadas.

Secundárias tardias - em comparação às demais categorias, os indivíduos pertencentes a essa categoria são menos dependentes de luz nos processos germinativos, de crescimento, desenvolvimento e sobrevivência. Ocorrem geralmente no sub-bosque, porém eventualmente sobrevivem em clareiras abertas ou em processo de ocupação. As espécies secundárias tardias podem ainda ser divididas em “espécies típicas do sub-bosque”, ou seja aquelas que tendem a permanecer durante toda a sua existência no sub-bosque, e espécies típicas do dossel, que são aquelas que podem crescer e se desenvolver no sub-bosque, podendo vir a compor o dossel superior

A Tabela 1, adaptado de Barbosa et al, 2000, traz um resumo das principais características das espécies pioneiras, secundárias e climácicas.

Tabela 1. Principais características das espécies pioneiras, secundárias e climácicas.

CARACTERÍSTICAS	PIONEIRAS	SECUNDÁRIAS INICIAIS	SECUNDÁRIAS TARDIAS	CLIMÁICAS
Tamanho e quantidade de sementes e frutos	Pequenas, Grande quantidade	Pequenas. Em grande quantidade	Indefinido. Depende da espécie	Grandes e em pequena quantidade
Viabilidade das sementes	Longa. Latentes no solo	Longa. Latentes no solo	Média - curta	Curta
Disseminação das sementes	Pássaros, morcegos, vento	Pássaros, morcegos, vento	Vento	Gravidade, mamíferos e coletores
Ciclo de vida	Curto (1 a 8 anos)	Curto / médio (5 a 15 anos)	Médio - longo (20 a 50 anos)	Longo (acima de 100 anos)
Altura dos indivíduos	4 a 8 metros	12 a 20 metros	20 a 30 metros (alguns até 50 m)	30 a 45 metros (alguns até 60 m)
Tempo para atingir altura máxima	Muito rápido (meses)	Rápido (meses / anos)	Variável (anos)	Lento (acima 10 anos)
Forma de regeneração	Colonizam qualquer área agressiva sob luz	Colonizam grandes clareiras	Colonizam pequenas clareiras	Colonizam áreas sombreadas
Necessidade de luz	Muita luz	Variável	Variável	Sombra quando jovens e luz na fase adulta
Número de espécies na comunidade	Pequeno (1 a 5)	Pequeno - médio (1 a 40)	Médio a grande (30 a 60)	Grande (acima de 100)
Presença de epífitas	Ausente ou eventualmente musgos e líquens	Presente em pequena quantidade	Presente	Presente em grande quantidade

Resiliência, persistência, resistência e Estabilidade

Da capacidade de reação dos ecossistemas aos distúrbios, derivam os conceitos de resiliência e estabilidade (Duarte & Bueno, 2006). A partir de premissas, derivam os conceitos de estabilidade

propostos por Pimm (1986) apud Engel & Parrota (2003), quais sejam: resiliência, persistência e resistência (Tabela 2).

Tabela 2. Definições de estabilidade segundo Pimm (1986) apud Engel & Parrota (2003)

Termo	Definição
Estabilidade	Capacidade de todas as variáveis de um sistema retornarem ao equilíbrio inicial após a ocorrência de um distúrbio.
Resiliência	Tempo necessário para que as variáveis de um sistema retornem ao equilíbrio.
Persistência	Tempo necessário para que uma variável mude para um novo valor.
Resistência	Grau em que um sistema se mantém constante após um distúrbio.

A estabilidade máxima, característica do clímax é resultante da interação entre um grande número de espécies. Assim, uma perturbação que ocorra num ambiente com poucas espécies, afetará a quase totalidade destas espécies. Se o ambiente tiver um grande número de espécies, esta mesma perturbação afetará apenas algumas espécies. As demais assumem o papel desempenhado pelas espécies agredidas, mantendo, portanto, a resiliência ou a estabilidade deste ecossistema. Portanto, a estabilidade de um ecossistema é função primária, ou direta, de sua biodiversidade. É esta a razão que nos permite afirmar que o clímax de uma sucessão apresenta uma estabilidade dinâmica, por ter a máxima biodiversidade possível para aquele ambiente (Duarte & Bueno, 2006).

Perturbação e degradação

Os conceitos de perturbação e degradação estão relacionados à resiliência dos sistemas. Sistemas que sofreram distúrbios de elevada proporção seja em área, duração ou frequência, podem mostrar-se incapazes de retornar ao equilíbrio inicial em um espaço de tempo aceitável sem a interferência antrópica, pois os seus meios de regeneração natural foram eliminados. Diz-se, então, que tais sistemas apresentam-se degradados. Por sua vez, ecossistemas que sofreram uma redução em sua resiliência, mas ainda mantêm os meios necessários para regular variações em sua estrutura e dinâmica, são considerados sistemas perturbados, ou seja, são aqueles que mantiveram seus meios de regeneração biótica.

Recuperação, reabilitação e restauração

Nas décadas de 1980 e 1990 muitos trabalhos relacionados à temática de áreas degradadas no Brasil enfocavam principalmente a degradação dos solos em áreas agrícolas e de mineração. Assim, firmou-se no país a expressão “Recuperação de Áreas Degradadas”, que advinha do termo “reclamation”

em inglês. Em geral os trabalhos à época buscavam a recuperação de solos, seguida ou complementada por plantios com espécies vegetais com qualquer finalidade, mas sem a preocupação com a estrutura do ecossistema (Carpanezzi, 2005).

Também na década de 1980 surgiram alguns trabalhos voltados à restauração de ecossistemas florestais que incorporavam conceitos e paradigmas da ecologia. Estes trabalhos se baseavam nos conceitos do Paradigma Clássico da Ecologia ou Paradigma do Equilíbrio, onde os sistemas são considerados fechados, auto-reguláveis com sucessão ocorrendo em direção a um clímax único (Clements, 1916; Picket et al., 1992).

Assim, muitos dos trabalhos de restauração florestal procuravam testar modelos de plantios de mudas com diferentes desenhos (os chamados plantios em “módulos”), com espécies de diferentes grupos sucessionais (Barbosa et al., 2000; Kageyama et al. 1990).

No entanto, utilizavam-se de um número muito reduzido de espécies, geralmente pioneiras, devido à dificuldade de obtenção de sementes e ao acúmulo incipiente de pesquisa e tecnologia com essências florestais nativas. Como resultado, muitos destes projetos fracassaram alguns anos após o plantio, após a senescência das pioneiras, seguida do crescimento de gramíneas exóticas (Barbosa, 2001; Souza & Batista, 2004).

A idéia de um clímax único e a dificuldade de implementação de ações visando a restauração ecológica contribuíram para aceitação do conceito de que não seria possível restaurar ecossistemas. Desta forma, a nomenclatura sintetizada por Dias & Griffith (1988), a partir de IBAMA (1990) e Majer (1989), tornou-se a mais aceita, com as seguintes definições:

recuperação - significa dizer que “o sítio degradado será retornado a uma forma de utilização de acordo com o plano preestabelecido para o uso do solo. Implica que uma condição estável será obtida em conformidade com os valores ambientais, estéticos e sociais da circunvizinhança. Significa, também, que o sítio degradado terá condições mínimas de estabelecer um novo equilíbrio dinâmico, desenvolvendo um novo solo e uma nova paisagem”;

reabilitação - “retorno da área a um estado biológico apropriado. Esse retorno pode significar o uso produtivo da área a longo prazo, com a implantação de uma atividade que renderá lucro; ou atividades menos tangíveis em termos monetários, visando a recreação ou a valorização estético-ecológica”;

restauração - “é o termo mais impróprio a ser utilizado para os processos que normalmente são executados, pois esse conceito refere-se à obrigatoriedade ao retorno do estado original da área, antes da degradação. Por retorno ao estado original entende-se que todos os aspectos relacionados com topografia, vegetação, fauna, solo, hidrologia, etc. apresentem as mesmas características de antes da degradação. Ou seja, trata-se de um objetivo praticamente inatingível.”

Método para Recuperação de Área Alterada

As intervenções para a recuperação de áreas degradadas podem ser feitas com diferentes objetivos, iniciando sempre com uma avaliação das condições da área, para que se possa identificar as dificuldades e traçar estratégias. Leva-se em conta os fatores de degradação e o potencial auto-regenerativo das áreas, obtido pelo histórico de uso e proximidade da fonte de propágulos (Rodrigues; Gandolfi, 2001; Rodrigues, 2002).

Outro aspecto a ser observado é a ocorrência de vegetação natural, onde podem existir banco de plântulas e banco de sementes, que podem servir como fonte de propágulos para a área a ser recuperada. Kageyama et al (2001) observam que a ocorrência de tais situações determinará o grau de intervenção e o sistema a ser adotado.

Embora não tenhamos a intenção de reduzir a resolução dos problemas ambientais a “receitas simples e genéricas” vamos apresentar algumas sugestões para avaliar as situações, de tal forma que possamos estabelecer a escolha do método adequado a cada caso. Enfatizamos que cada caso é único e assim deve ser tratado.

Genericamente pode-se indicar as seguintes intervenções: condução da regeneração natural, plantio direto e a implantação de espécies arbustivo-arbóreas nativas regionais.

Rodrigues e Gandolfi (2001) sugerem em alguns casos, quando possível, a transferência de propágulos alóctones (serapilheira e banco de sementes) e implantação de consórcios de espécies com uso de mudas e sementes.

Quando a área apresenta pequeno grau de perturbação, onde se observa a presença dos processos ecológicos (banco de sementes, de plântulas, rebrota, chuva de sementes), a regeneração natural é a estratégia indicada, uma vez que há possibilidade de autorecuperação.

As ações de intervenção consistem em isolar a área dos fatores perturbadores com a construção de cercas e aceiros (Rodrigues, 2002).

O plantio direto ou semeadura direta pode ser empregado para áreas de difícil acesso ou áreas montanhosas, embora, não se restrinja a estes casos. Engel *et al.* (2002) observaram que, embora o desempenho não seja satisfatório, o baixo custo justifica esta alternativa econômica para a recuperação florestal.

A implantação de espécies arbóreas é um procedimento que permite pular as etapas iniciais da sucessão natural, onde surgem primeiramente espécies herbáceas e gramíneas que enriquecem o solo com matéria orgânica e alterando suas características e assim permitindo o aparecimento de indivíduos arbustivo-arbóreos. Na implantação florestal esta etapa inicial é eliminada, plantando-se mudas de espécies arbóreas e arbustivas, num solo previamente corrigido e preparado. No plantio heterogêneo com espécies nativas regionais a implantação dos espécimes arbustivo-arbóreos pode ocorrer de forma simultânea, possibilitando a acomodação tanto de espécies pioneiras, quanto de não-pioneiras.

Para o estado de São Paulo, a Resolução SMA 08 fixa orientações para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas, determinando a implantação de, no mínimo, 80 espécies em áreas com

mais de 1ha, visando garantir uma biodiversidade que possibilite a sustentabilidade da floresta implantada. Esta resolução cujas bases foram propostas pelo Instituto de Botânica em projeto coordenado por Luiz Mauro Barbosa, deve ser revista periodicamente para inserção de conhecimentos (teóricos, práticos e resultantes de pesquisa) num processo dinâmico de aperfeiçoamento.

Referencias Bibliográficas

- AUBREVILLE, A. 1938. La foret coloniale: les forets de l'Afrique occidentale francaise. An. Acad. Sci. Colon. Paris, 9: 1-245.
- BARBOSA, L. M.; ASPERTI, L. M.; SANTOS JÚNIOR, N. A. . Avaliação do desempenho de *Trema micrantha* como espécie pioneira implantada em 6 modelos de repovoamento vegetal. Caderno Uniabc de Biologia, São Paulo, v. 18, p. 32-40, 2000.
- BARBOSA, L. M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: Rodrigues, R. R.; Leitão-Filho, H. F. (Ed.). Mata ciliares: conservação e recuperação. 2 ed. São Paulo: EDUSP, 2001. v. 1, p. 289-312.
- BUDOWSKY, G. 1965. Distribution of tropical american forest species in a light of sucessional processes. Turrialba 15 (1), p. 40-42.
- CARPANEZZI, A. A. Fundamentos para a reabilitação de ecossistemas florestais. In: Galvão, A. P. M.; Medeiros, A. C. S. (Ed). Restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. p. 27-45.
- CLEMENTS, F. E. Sucession. Washington: Carnegie Intitute of Washington, 1916.
- DIAS, L. E.; GRIFFITH, J. J. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In: Dias, L. E.; J. W. V. M (Ed.). Recuperação de áreas degradadas. Viçosa: UFV, Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p.1-7.
- DUARTE & BUENO, 2006. Fundamentos ecológicos aplicados à RAD para matas ciliares do interior paulista. In: Manual para recuperação de Áreas Degradadas do Estado de São Paulo - *Matas Ciliares do Interior Paulista*. p. 30-40, São Paulo.
- ENGEL, V.L. *et al.* Implantação de espécies nativas em solos degradados a través de semeadura direta. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – ÁGUA E BIODIVERSIDADE, 5., 2002, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: SOBRADE, 2002.
- ENGEL, V. L.; PARROTA, J. H. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: Kageyama, P. Y.; Oliveira, R. E. de; Moraes, L. F. D. de; Engel, V. L.; Gandara, F. B. (Org.). Restauração ecológica de ecossistemas naturais. Botucatu: FEPAF, 2003. p. 1-26.
- GANDOLFI, S. 2000. História natural de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas, SP, Brasil. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração. Brasília, DF, 1990. 96 p.

- KAGEYAMA, P. Y.; BIELLA, L. C.; PALERMO JÚNIOR, A. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção de reservatório. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., Campos do Jordão, 1990. Anais... São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. v. 1, p. 109-112.
- KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R.E. de; MORAES, L.F.D. de; GANDARA, F.B. (orgs.) Botucatu: FEPAF, 2003. p.3-26.
- MAJER, J. D. Fauna studies and land reclamation technology: a review of the history and need for such studies. In: Majer, J. D. (Ed.) Animals in primary succession: the role of fauna in reclaimed lands. Londres: Cambridge University. 1989.
- PICKETT, S. T. A.; PARKER, V. T.; FIELDER, L. The new paradigm in ecology: implications for conservation biology above the species level. In: Fiedler, L.; Jain, S. K. (Ed.) Conservation biology: the theory and practice of nature conservation and management. New York: Chapman and Hall, 1992. p. 65-68.
- RICHARDS, P.W. 1979. The tropical rain forest. London: Cambridge University Press, 1979. 450p.
- RODRIGUES, R.R. Restauração de áreas degradadas no estado de São Paulo: iniciativas com base nos processos ecológicos. In: Reunião anual de pesquisa ambiental. Resumos... São Paulo: SMA, 2002.
- RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO Fº, H.F. Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP, 2001.
- SOUZA, F. M.; BATISTA, J. L. F. Restoration of seasonal semideciduous forests in Brazil: influence of age and restoration design on Forest structure. Forest Ecology and Management, v. 191, p. 185-200, 2004.
- SWAINE, M. D. & WHITMORE, T. C., 1988, On the definition of ecological species groups in tropical rain forest. Vegetation, 75: 81-86.

INTERAÇÃO PLANTA-ANIMAL E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Karina Cavalheiro Barbosa¹

Introdução à importância

A perda da biodiversidade e de suas funções conseqüentes da degradação ambiental ocasionada por intervenções antrópicas podem resultar em uma série de alterações nas comunidades animais e vegetais, incluindo extinções locais e regionais de espécies e perdas ou alterações nas interações bióticas. Desta forma, a construção e reconstrução de habitats/ecossistemas baseados em conhecimentos ecológicos são fundamentais para se obter resultados eficazes neste processo.

Para a recuperação florestal de áreas degradadas deve-se considerar a introdução ou o favorecimento do desenvolvimento de árvores, através da sucessão ecológica, como uma meta para se atingir uma fisionomia florestal com alta diversidade capaz de promover uma floresta cuja dinâmica esteja em equilíbrio. De uma forma geral, ocorrem, simultaneamente, os processos de desconstrução de habitats, de determinadas espécies que não têm mais de condições para sobreviver (p.ex., gramíneas) e a construção de habitats, permitindo o estabelecimento de outras espécies (p.ex., árvores) (Gandolfi & Rodrigues, 2007). Porém, uma floresta não é só um conjunto de árvores de diferentes espécies em local que tolerem as condições abióticas existentes, mas principalmente, para que se perpetuem, são necessários muitos processos ecológicos, desde as interações entre indivíduos da mesma espécie (reprodução sexual) ou de diferentes espécies (p.ex., polinização, dispersão, competição, etc.). Assim, a recuperação de áreas degradadas não é apenas uma recriação de habitats, mas também a desconstrução e construção de populações de espécies vegetais, animais e de microrganismos, e a desconstrução e a construção de interações intra e inter específicas. Cada espécie vegetal presente numa floresta fornece alimentos para os animais, potencialmente compete com outras espécies pelos recursos disponíveis, e, além disso, sofre e determina alterações no ambiente.

A conservação da biodiversidade é uma forma capaz de promover a restauração quando produz também informação para serem utilizadas. A biologia das espécies que compõem a floresta pode levar a melhor utilização de determinadas espécies com diferentes atributos biológicos desejáveis. Deve-se ressaltar que a presença de distúrbios naturais, por exemplo, é um dos fatores que fazem com que as comunidades naturais sejam o resultado de sua composição e estrutura, não podendo ser prevista a partir das características da comunidade.

Quando se planeja recuperar uma área degradada deve-se prever e provocar o aparecimento de diferentes espécies, tanto da flora como da fauna e, assim promover uma nova dinâmica de sucessão ecológica que consiga se auto-sustentar. Ou seja, se valer das interações entre animais e plantas que podem ser muito simples, no caso de abrigos temporários usados por animais durante a alimentação ou

¹ Bióloga, mestre em recuperação de áreas degradadas, ETEL – DERSA (PR/ASAMB), Centro Universitário São Camilo, cbkarina@yahoo.com

repouso, ou extremamente complexas envolvendo estruturas especializadas surgidas através da evolução comum entre vegetais e animais. Deste modo, o uso de espécies da flora regional da formação florestal desejada e a garantia de um funcionamento de todos os processos ecológicos básicos, tais como polinização, dispersão para garantir a perpetuação das populações e da comunidade são alguns dos fundamentos empregados para a recuperação de áreas degradadas.

As relações entre plantas e animais envolvidos nos processos de dinâmica de recuperação ambiental são fundamentais e, se ainda considerarmos a complexidade destas interações, há ainda muito a ser estudado a respeito das espécies e comunidades tropicais.

A polinização e a Recuperação de Áreas Degradadas

A polinização, processo de transporte de pólen para o estigma de uma flor, é citada por Faegri & Van der Pijl (1979) como a interação fauna-flora que mais gerou co-evolução específica havendo, porém, um grande número de espécies de plantas generalistas, ou seja, que são polinizadas por vários animais. Em recuperação de áreas degradadas, um dos muitos cuidados a serem tomados é a seleção das plantas utilizadas, pois devem promover a maior diversidade possível de síndromes de polinização na comunidade e, ao mesmo tempo, contemplar todos os meses com floração, para manter os agentes polinizadores na área em processo de restauração (Reis & Kageyama, 2003).

São os mais diversos conhecimentos acumulados sobre o processo de polinização já que envolve: diferentes grupos zoológicos (de insetos, além de aves e morcegos principalmente); tem limites definidos no tempo e no espaço (da retirada do grão de pólen das anteras e seu transporte e deposição no estigma) e o homem beneficia-se diretamente do resultado da polinização (produção de sementes e grãos comestíveis).

Uma quantificação dos fatores responsáveis pela polinização de 143 espécies arbóreas de uma floresta tropical no México, efetuada por Bawa *et al.* (1985), aponta que os animais, em sua maioria os insetos, são responsáveis por 97,5% deste processo. Assim, é fácil entender que a existência de um equilíbrio dinâmico entre os animais polinizadores e as plantas polinizadas é fundamental já que a falta de um deles pode acarretar na degeneração ou mesmo na extinção do outro (Reis & Kageyama, 2003).

Algumas pesquisas demonstram que espécies de estágios sucessionais iniciais possuem polinizadores mais comuns e generalistas enquanto que, as de estágios sucessionais mais avançados apresentam polinizadores especialistas e raros, indicando assim que o estabelecimento dos estágios sucessionais na recuperação de áreas degradadas é importante para manutenção da biodiversidade na comunidade (Teixeira & Machado, 2000; Barros, 2001; Bezerra & Machado, 2003).

Em recuperação de áreas degradadas, um dos cuidados a ser tomado é com a seleção das plantas utilizadas. Estas devem promover a maior diversidade possível de síndromes de polinização na comunidade e, ao mesmo tempo, contemplar todos os meses com floração, para manter os agentes polinizadores na área em processo de restauração (Reis & Kageyama, 2003).

A existência de uma forte relação entre plantas e animais no processo de polinização faz com que, em recuperação de áreas degradadas, os polinizadores desempenhem um papel insubstituível na garantia do fluxo gênico e na formação de sementes de qualidade conseqüentemente, com a manutenção e com a perpetuação da floresta implantada. Estudos de biologia e fenologia reprodutiva das espécies poderão fornecer subsídios importantes aos processos de reflorestamento com espécies arbóreas nativas, o que pode levar ao aprimoramento da Resolução SMA 58/06 que fixa orientação para reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas.

A dispersão de sementes na Recuperação de Áreas Degradadas

O processo de dispersão de sementes nada mais é que o transporte das mesmas a diferentes distâncias de sua planta-mãe (Howe, 1986), esta distância pode variar de centímetros a quilômetros, dependendo da síndrome de dispersão associada. Este processo representa a ligação da última fase reprodutiva da planta com a primeira fase no recrutamento da população.

A dispersão de sementes é, portanto, um fator considerado essencial para a colonização de habitats e na constituição da estrutura espacial e temporal de populações de plantas, considerado chave para a recobertura florestal de áreas degradadas (Nepstad *et. al.*, 1990).

De maneira geral, o processo sucessional ocorre com maior facilidade quando existe disponibilidade de propágulos e condições ambientais adequadas para suportar as plantas estabelecidas a partir da chuva de sementes ou pelo banco de sementes no solo (Rodrigues & Gandolfi, 1996) e, ainda sob a influência da proximidade de fragmentos florestais e de outros tipos de vegetação, da origem da degradação, das características da vegetação eliminada, dos fatores edáficos, e, em grande parte, das interações bióticas.

O processo de dispersão de sementes nada mais é que o transporte das mesmas a diferentes distâncias de sua planta-mãe (Howe, 1986), podendo variar esta distância de centímetros a quilômetros, dependendo da síndrome de dispersão associada. Representa a ligação da última fase reprodutiva da planta com a primeira fase no recrutamento da população.

Com base nas características morfológicas das unidades de dispersão das plantas é que podemos classificar (de maneira geral) as espécies em: anemocóricas, que apresentam estruturas que favorecem o transporte pelo vento; autocóricas, as que apresentam mecanismos de dispersão por queda livre das sementes ou outros dispositivos semelhantes; zoocóricas, as que apresentam elementos comestíveis ou outros atrativos por meio de estímulos visuais (cores chamativas e contrastes) ou olfativos (odores fortes) e, desta forma são procuradas e dispersas por animais e, hidrocóricas, as que são dispersas via meio aquático.

A dispersão de sementes é, portanto, um fator considerado essencial para a colonização de habitats e na constituição da estrutura espacial e temporal de populações de plantas. Processo considerado chave na recobertura florestal de áreas degradadas porque o banco de sementes e outras fontes de regeneração

(ex. brotos de caule ou raiz) têm sistematicamente sido eliminados por cultivos prolongados, corte ou fogo (Nepstad *et. al.*, 1990).

Além disso, a dispersão de sementes não apenas determina a área potencial de recrutamento, possibilitando a chegada de propágulos a locais mais favoráveis ao seu estabelecimento, como também influencia os processos subsequentes, tais como a predação, a competição por recursos (luz, água e nutrientes) e a reprodução (polinização). Quanto mais distante estiverem os indivíduos de uma mesma espécie, maior a probabilidade destes não serem relacionados geneticamente e, portanto, de produzirem descendentes com maiores chances de sucesso do que uma progênie derivada de indivíduos aparentados. A distância de dispersão, portanto, afeta a taxa de fluxo gênico, e conseqüentemente, a estrutura genética dentro e entre populações (Nathan & Muller-Landau, 2000).

Grande número de sementes é depositado nas clareiras em função dos novos espaços criados para o deslocamento de dispersores. Aves e morcegos são freqüentadores habituais de clareiras e outros espaços abertos no interior de florestas, além de freqüentarem outros ambientes alterados deslocando-se por amplos espaços abertos entre fragmentos florestais. Estes animais transportam diariamente centenas de sementes que são incorporadas ao banco de sementes do solo ou germinam. Muitas destas sementes provêm de espécies pioneiras e de ambientes semelhantes ao de clareiras e bordas de mata em processo de sucessão secundária (Silva, 2003). Segundo Morellato & Leitão Filho (1992), cerca de 60 a 90% das espécies vegetais de florestas tropicais são zoocóricas, ou seja, têm suas sementes dispersas por animais, assim o estabelecimento da relação entre planta-frugívoro em áreas degradadas certamente é essencial para a conservação de uma floresta existente ou na aceleração do processo de reflorestamento.

A presença de espécies animais dispersoras, além de agregar valor ecológico à comunidade com o aumento da complexidade de interações, é fundamental para a manutenção do equilíbrio dinâmico das áreas a serem recuperadas ou em processo de recuperação. Disponibilizar sementes o ano todo, mais uma vez, é de extrema importância para que os animais dispersores permaneçam na área desejada.

Experimentos com a introdução de espécies nativas com capacidade de atrair animais dispersores, principalmente aves e morcegos, têm demonstrado que esta prática é eficiente para o sucesso de muitos programas de recuperação de áreas degradadas (Robinson & Handel, 1993).

Muitos aspectos da recuperação de áreas estão sendo exaustivamente discutidos e testados, porém um dos maiores consensos refere-se à importância do restabelecimento da biodiversidade dessas áreas, envolvendo as diversas formas de vida vegetal, animal e suas interações (Rodrigues & Gandolfi, 2003). Desta maneira, tendências atuais para estratégias de recuperação de áreas degradadas são fundamentadas em conservação e manutenção da biodiversidade.

Conclusão

Quando se trata de recuperar alguma área que tenha sido degradada, deve-se atentar para os aspectos relacionados ao sucesso e ou não desta atividade. Portanto, é preciso reconstituir a estrutura e

composição da vegetação natural, respeitando a diversidade de espécies, a sucessão ecológica, a representatividade específica e genética das populações.

Em termos econômicos, a importância ecológica da conservação da fauna poderia diminuir custos de regeneração e manutenção de procedimentos com recuperação de áreas degradadas. Através da definição dos padrões de diversidade de espécies e abundância para cada hábitat amostrado, relacionando a ocorrência das espécies com o papel ecológico de cada uma, será possível aferir recomendações, relacionadas à fauna, para a gestão de paisagens, que favoreçam o manejo e recuperação das áreas degradadas.

Assim sendo, a recuperação de áreas degradadas deve estar associada às interações fauna-flora que deve ser aperfeiçoada no uso de associações ecológicas fundamentais para a qualificação e perpetuação dos reflorestamentos, na tentativa de “imitar” o que acontece em ambientes naturais nos a serem recuperados.

Referências Bibliográficas

- BARROS, M.G. 2001. Ecologia da polinização de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. E *T. ochracea* (Cham.) Standl. (Bignoniaceae) em cerrado do Brasil Central. *Revta. Brasil. Bot.* 24(3) pp. 255-262.
- BAWA, K.S., PERRY, D.R., BEACH, J.H. 1985. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. I. Sexual systems and compatibility mechanisms. *American Journal of Botany*, v.72, pp.331-45.
- BEZERRA, E.L.S. & MACHADO, I.C. 2003. Biologia floral e sistema de polinização de *Solanum stramamifolium* Jacq. (Solanaceae) em remanescente de Mata Atlântica, Pernambuco. *Acta Bot. Bras.* 17(2) pp. 247-257.
- FAEGRI, K. & van der PIJL, L. 1979. Principles of pollination ecology. Pergamon Press, Oxford, Inglaterra.
- GANDOLFI, S & RODRIGUES, R. R. Restauração de Matas Ciliares – “Alguns Aspectos Ecológicos Importantes que Devem ser Considerados na Restauração de Matas Ciliares” (cap. 3). In: BARBOSA, L. M. & SANTOS Jr., N. A.(Orgs.). *A Botânica no Brasil: Pesquisa, Ensino e Políticas Públicas Ambientais*. São Paulo, SBB, 2007, p.640 – 644.
- HOWE, S. 1986. Seed dispersal by fruit-eating birds and mammals. *Seed Dispersal*. New York: Academic Press. pp.123-183.
- MORELLATO, L.P., LEITÃO FILHO, H.F. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: Morellato, L.P. (Coord) *História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma floresta no Sudeste do Brasil*. São Paulo: Editora da UNICAMP/FAPESP. pp.112-141.
- NATHAN, R.; MULLER-LANDAU, H. C. Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recruitment. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 15, p. 278-285, 2000.

- NEPSTAD, D. UHL, C. & SERRÃO, E.A.S. 1990. Surmounting barriers to forest regeneration in abandoned, highly degraded pastures: a case study from Paragominas, Para, Brazil. In: ANDERSON, A.B. Alternatives to deforestation: steps toward sustainable use of the amazon rain forest. New York: Columbia Univ. Pr. P. 215-229.
- REIS, A. & KAGEYAMA, P.Y. 2003 Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. In: KAGEYAMA, P.Y., OLIVEIRA, R.E., MORAES, L.F.D., ENGEL, V.L. & ROBINSON, G.R. & HANDEL, S.N. Forest Restoration on a Closed Landfill: Rapid Addition of New Species by Bird Dispersal. Conservation Biology 7(2): 271 – 278, 1993.
- RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Recomposição de Florestas Nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. Rev. Bras. Hort. Orn., Campinas, v. 2, n. 1, p. 4-15. 1996.
- RODRIGUES, R. R. & GANDOLFI, S. Avanços e perspectivas na recuperação de áreas dentro dos Programas de Adequação Ambiental. In: Anais do Seminário Temático sobre Recuperação de Áreas Degradadas, 2003, São Paulo. Anais... São Paulo: Instituto de Botânica, 2003. p. 5-6.
- SILVA, W.R. 2003. A importância das interações animal-planta nos processos de restauração. In: KAGEYAMA, P.Y., OLIVEIRA, R.E., MORAES, L.F.D., ENGEL, V.L. & GANDARA, F.B. Restauração ecológica de ecossistemas naturais. Botucatu: FEPAF. P. 77-90.
- TEIXEIRA, L.A.G. & MACHADO, I.C. 2000. Sistema de polinização e reprodução de *Byrsonima sericea* DC (Malpighiaceae). Acta bot. Bras. 14(3) pp. 347-357.

CONSIDERAÇÕES SOBRE RECUPERAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO PARA ÁREAS DEGRADADAS

José Carlos Casagrande¹

O princípio a nortear a recuperação de áreas degradadas, quanto à fertilidade do solo, é restabelecer suas funções de modo a propiciar condições iniciais adequadas para a implantação da vegetação ou para revegetação.

A principal e mais difícil recuperação a ser feita no solo degradado é qualitativa e diz respeito ao seu potencial para o desenvolvimento da vegetação. Este potencial engloba propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. A propriedade química mais importante é a capacidade de troca de cátions (CTC), responsável por manter e impedir a lixiviação de cátions (Na, K, Ca e Mg) ao longo do perfil, deixando-os próximos ao sistema radicular. A CTC é tanto mais importante ou mais crítica, quanto mais arenoso é o solo. Sabe-se que os solos mais arenosos apresentam menores teores de matéria orgânica e conseqüentemente menores CTC. A matéria orgânica da camada superficial dos solos (cerca de 20 cm) representa cerca de 70 % da CTC. Ao perder a vegetação o teor de matéria orgânica do solo diminui. Além da CTC se tornar menor, a formação de agregados e microagregados pela matéria orgânica também é diminuída (a matéria orgânica funciona como agente cimentante de partículas de argila e outros colóides do solo), resultando em menor microporosidade e, conseqüentemente, menor capacidade de retenção de água. Ao mesmo tempo, a diminuição da matéria orgânica também resulta na redução da microbiota do solo. A situação é mais drástica em solo minerado, pois o solo decapitado apresenta-se praticamente sem matéria orgânica.

O segundo ponto importante no restabelecimento do solo degradado é quantitativo, é a recolocação dos nutrientes essenciais que foram perdidos por erosão ou lixiviação com a retirada da vegetação. Tanto os macro como os micro nutrientes são importantes, embora alguns devam receber atenção especial em função de suas características no solo e funções na planta. É o caso do fósforo e do cálcio. O fósforo é imóvel, principalmente nos solos argilosos ricos em óxidos de ferro e alumínio (Latosolos), além dos solos brasileiros serem naturalmente pobres neste nutriente. Dada a sua imobilidade no solo e à sua escassez, é importante que seja aplicado e devidamente localizado, ou seja, onde ocorrerá o desenvolvimento do sistema radicular, evitando que as raízes se desenvolvam pouco e apenas superficialmente. Quanto ao cálcio, este impede o desenvolvimento do sistema radicular se estiver deficiente no solo, o que também acarretaria desenvolvimento superficial e restrito do sistema radicular, retardando ou levando ao insucesso da revegetação. Junto com a deficiência de cálcio é comum aparecer excesso de alumínio em profundidade, impedindo o desenvolvimento do sistema radicular. Com a falta de

¹ CCA/UFSCar – Campus de Araras

cálcio e/ou excesso de alumínio em profundidade o sistema radicular desenvolve-se superficialmente, resultando em exploração de um menor volume de solo, com conseqüente menor absorção de água e nutrientes. Resultados de análise química de solo da Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta mostraram que os nutrientes estão concentrados na camada superficial de 5 cm de solo. Além disso, os teores de nitrogênio, potássio, enxofre e micronutrientes também devem ser levados em conta. Em todos os casos deve ser feita análise de solo para se saber as principais deficiências nutricionais e dar condições de monitoramento.

Deve ser lembrado que as florestas são sustentadas por solos muitas vezes pobres, sendo a vegetação mantida pela ciclagem de nutrientes, sendo ela a principal reserva. Quando a vegetação é retirada e o ciclo é interrompido, a única reserva é a do solo, que não terá mais a adição de nutrientes e matéria orgânica, sofrendo, no entanto, perdas por erosão e lixiviação. Portanto, ao se tentar revegetar a área, não haverá reserva nutricional suficiente para propiciar o desenvolvimento inicial da vegetação. Além disso, com baixas reservas o desenvolvimento radicular será, como já dito antes, superficial, diminuindo o volume de solo explorado, resultando em menor absorção de água e nutrientes.

As análises de solo também servem para inventariar e caracterizar o estado de fertilidade das áreas degradadas, tendo elevada importância para compor o histórico das áreas, com o objetivo de melhorar a compreensão do processo de revegetação.

As áreas de fundo de mina são as mais degradadas, uma vez que o solo da superfície com todos os nutrientes e matéria orgânica é removido, afetando o solo qualitativa e quantitativamente, diminuindo a capacidade de revegetar. O subsolo, praticamente sem matéria orgânica, perde significativamente a capacidade de reter nutrientes, além de também perder os nutrientes da camada superficial. Os solos da Mata Atlântica, em função do relevo acidentado, sofrem erosão com a retirada da vegetação, também perdendo a camada superficial mais fértil do solo. As áreas erodidas comportam-se como áreas de fundo de mina. As áreas de ravinas apresentam o mesmo quadro, ocorrendo perdas de solo de forma mais drástica, por deslizamento. As Matas Ciliares terão os solos mais ou menos degradados em função da ação antrópica praticada, devendo também ser recuperados quanto aos nutrientes e matéria orgânica. A Floresta de Restinga representa uma situação diferenciada, pela topografia e textura do solo. São solos de relevo plano e de elevada infiltração. Devido ao baixo teor de argila (normalmente de 1 a 5%), estes solos estão sujeitos a intensa lixiviação pela baixa capacidade de retenção de cátions (CTC), além de já serem solos originalmente pobres em nutrientes.

Partindo-se dessas considerações, sugere-se que um modelo de recuperação de áreas degradadas recomponha o potencial de produção vegetal do solo, repondo matéria orgânica e os nutrientes necessários à exploração de um maior volume de solo pelo aprofundamento do sistema radicular, principalmente fósforo e cálcio, além da diminuição do excesso de alumínio, sem deixar de corrigir os demais nutrientes em função da análise química do solo.

Para o restabelecimento das funções químicas, físicas e biológicas do solo para o desenvolvimento inicial da vegetação (2 a 3 anos) sugere-se:

- 1- Análise química do solo para avaliação da fertilidade;
- 2- Aplicação de matéria orgânica (10 l / cova) ou composto orgânico, juntamente com fósforo;
- 3- Aplicação de calcário em área total (30 a 60 dias antes do plantio);
- 4- Aplicação de NKS e micronutrientes em cobertura (conforme análise de solo), 3 a 6 meses após o plantio, de preferência a partir do início da estação chuvosa;
- 5- Manutenção: adubação de cobertura até o segundo ano após o plantio;
- 6- Avaliar o desenvolvimento da vegetação para decidir sobre novas adições de nutrientes.

PRODUÇÃO DE MUDAS FLORESTAIS NATIVAS: CONSIDERANDO A RESOLUÇÃO SMA 08 DE 2008

Fulvio Cavalheri Parajara¹

Introdução

Os estudos sobre a dinâmica dos ecossistemas estão, cada vez mais, tornando-se uma prioridade para a conservação da biodiversidade. Em decorrência, a recuperação de áreas degradadas, com o plantio de florestas heterogêneas, apresenta-se de grande importância para a estabilidade das condições ambientais.

De acordo com Barbosa & Barbosa (1998), é necessário que se concentrem esforços no sentido de investigar os processos ecológicos básicos que regem a manutenção das florestas e dos remanescentes de vegetação existentes, associados ao seu potencial de utilização e à caracterização mais adequada, visando à previsão de tendências e recomendações de uso racional de espécies para a recuperação de áreas degradadas.

Um dos fatores que limitam o reflorestamento com espécies nativas no estado de São Paulo, especialmente na Grande São Paulo, é a escassez de sementes com qualidade, quantidade e principalmente variedade. Mesmo que os produtores consigam colher muitas sementes com a qualidade desejada, o sistema de produção de mudas com qualidade será fundamental, para garantir um início de recuperação florestal com boas chances de sucesso. As equações deverão abranger as técnicas adequadas para obtenção das sementes, com os processos de beneficiamento e armazenamento das mesmas sendo fundamentais para a produção de mudas com qualidade, em viveiros florestais. O monitoramento deve abranger ainda o plantio, estabelecimento e desenvolvimento das mudas nas áreas de plantio.

Viveiros florestais são áreas com um conjunto de benfeitorias e utensílios em que se empregam técnicas, visando obter o máximo da produção de mudas (Macedo 1993).

No estado de São Paulo, os viveiros devem ser cadastrados junto à Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo – CATI/SAA, e junto ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais – IBAMA, para que possam utilizar e comercializar suas mudas (Barbosa 2000).

Aspectos Legais

O decreto 5.153, de 23 de Julho de 2004, regulamenta o Anexo da Lei 10.711, de 05 de agosto de 2003, que dispõe sobre Sistema Nacional de Sementes e Mudanças - SNSM, e define os critérios para as atividades de produção, beneficiamento, embalagem, armazenamento, análise, comércio, importação e

¹ Eng. Agrônomo – Instituto de Botânica / SMA – fulvioparajara@hotmail.com

ou exportação de sementes e mudas, através do Registro Nacional de Sementes e Mudanças – RENASEM e Registro Nacional de Cultivares – RNC.

Lei 10.711 – Do Registro Nacional de Sementes e Mudanças

Art. 7º Fica instituído, no Mapa, o Registro Nacional de Sementes e Mudanças - Renasem.

Art. 8º As pessoas físicas e jurídicas que exerçam as atividades de produção, beneficiamento, embalagem, armazenamento, análise, comércio, importação e exportação de sementes e mudas ficam obrigadas à inscrição no Renasem.

§ 1º O Mapa credenciará, junto ao Renasem, pessoas físicas e jurídicas que atendam aos requisitos exigidos no regulamento desta Lei, para exercer as atividades de:

- I - responsável técnico;
- II - entidade de certificação de sementes e mudas;
- III - certificador de sementes ou mudas de produção própria;
- IV - laboratório de análise de sementes e de mudas;
- V - amostrador de sementes e mudas.

§ 2º As pessoas físicas ou jurídicas que importem sementes ou mudas para uso próprio em sua propriedade, ou em propriedades de terceiros cuja posse detenham, ficam dispensadas da inscrição no Renasem, obedecidas as condições estabelecidas no regulamento desta Lei.

§ 3º Ficam isentos da inscrição no Renasem os agricultores familiares, os assentados da reforma agrária e os indígenas que multipliquem sementes ou mudas para distribuição, troca ou comercialização entre si.

Art. 9º Os serviços públicos decorrentes da inscrição ou do credenciamento no Renasem serão remunerados pelo regime de preços de serviços públicos específicos, cabendo ao Mapa fixar valores e formas de arrecadação para as atividades de:

- I - produtor de sementes;
- II - produtor de mudas;
- III - beneficiador de sementes;
- IV - reembalador de sementes;
- V - armazenador de sementes;
- VI - comerciante de sementes;
- VII - comerciante de mudas;
- VIII - certificador de sementes ou de mudas;
- IX - laboratório de análise de sementes ou de mudas;
- X - amostrador;
- XI - responsável técnico.

Parágrafo único. A pessoa física ou jurídica que exercer mais de uma atividade pagará somente o valor referente à maior anuidade e à maior taxa de inscrição ou de credenciamento nas atividades que desenvolve.

Para o cadastro no RENASEM, a pessoa jurídica ou física deverá apresentar os seguintes documentos:

- I - requerimento, por meio de formulário próprio, assinado pelo interessado ou representante legal, constando as atividades para as quais requer a inscrição;
- II - comprovante do pagamento da taxa correspondente;
- III - relação das espécies com que trabalha;
- IV - cópia do contrato social registrado na junta comercial ou equivalente, quando pessoa jurídica, constando dentre as atividades da empresa aquelas para as quais requer a inscrição;
- V - cópia do CNPJ ou Cadastro de Pessoa Física - CPF;
- VI - cópia da inscrição estadual ou equivalente, quando for o caso; e
- VII - declaração do interessado de que está adimplente junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Além destes documentos, o interessado deverá apresentar, para o requerimento de inscrição do produtor no RENASEM, os seguintes documentos em anexo:

- (1) caracterização do viveiro, em duas vias;
- (2) roteiro detalhado de acesso à propriedade onde estão localizados os viveiros;
- (3) *croquis* do viveiro;
- (4) relação de instalações e equipamentos para produção (capacidade operacional, memorial descritivo, do qual conste a capacidade operacional das instalações e dos equipamentos);
- (5) Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, relativa ao projeto técnico;
- (6) termo de compromisso firmado pelo responsável técnico;
- (7) comprovante de recolhimento da taxa correspondente;
- (8) relação das espécies com que trabalha (+ lista RNC);
- (9) cópia do contrato social registrado na junta comercial ou equivalente, quando pessoa jurídica, constando a atividade de produção de mudas;
- (10) cópia do CNPJ ou CPF, e RG de quem assina pela empresa;
- (11) cópia da inscrição estadual ou equivalente;
- (12) declaração do interessado de que está adimplente junto ao MAPA; e
- (13) termo de compromisso do responsável técnico (RT) registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), Engenheiro Agrônomo ou Engenheiro Florestal, com o comprovante de recolhimento da taxa correspondente, a declaração de adimplência no MAPA, a cópia do CREA e comprovante do último pagamento e cópia do CPF e RG.

Lei 10.771 – Registro Nacional de Cultivares

Art. 10. Fica instituído, no Mapa, o Registro Nacional de Cultivares - RNC e o Cadastro Nacional de Cultivares Registradas - CNCR.

Parágrafo único. O CNCR é o cadastro das cultivares registradas no RNC e de seus mantenedores.

Art. 11. A produção, o beneficiamento e a comercialização de sementes e de mudas ficam condicionados à prévia inscrição da respectiva cultivar no RNC.

§ 1º A inscrição da cultivar deverá ser única.

§ 2º A permanência da inscrição de uma cultivar, no RNC, fica condicionada à existência de pelo menos um mantenedor, excetuadas as cultivares cujo material de propagação dependa exclusivamente de importação.

§ 3º O Mapa poderá aceitar mais de um mantenedor da mesma cultivar inscrita no RNC, desde que comprove possuir condições técnicas para garantir a manutenção da cultivar.

§ 4º O mantenedor que, por qualquer motivo, deixar de fornecer material básico ou de assegurar as características da cultivar declaradas na ocasião de sua inscrição no RNC terá seu nome excluído do registro da cultivar no CNCR.

§ 5º Na hipótese de cultivar protegida, nos termos da Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997, a inscrição deverá ser feita pelo obtentor ou por procurador legalmente autorizado.

§ 6º Não é obrigatória a inscrição no RNC de cultivar local, tradicional ou crioula, utilizada por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas.

§ 7º O regulamento desta Lei estabelecerá os critérios de permanência ou exclusão de inscrição no RNC, das cultivares de domínio público.

Art. 12. A denominação da cultivar será obrigatória para sua identificação e destinar-se-á a ser sua denominação genérica, devendo, para fins de registro, obedecer aos seguintes critérios:

I - ser única, não podendo ser expressa apenas na forma numérica;

II - ser diferente de denominação de cultivar preexistente;

III - não induzir a erro quanto às características intrínsecas ou quanto à procedência da cultivar.

Art. 13. O Mapa editará publicação especializada para divulgação do Cadastro Nacional de Cultivares Registradas.

Art. 14. Ficam convalidadas as inscrições de cultivares já existentes no RNC, na data de publicação desta Lei, desde que, no prazo de 180 (cento e oitenta) dias, os interessados atendam ao disposto no art. 11.

Art. 15. O Mapa estabelecerá normas para determinação de valor de cultivo e de uso - VCU pertinentes a cada espécie vegetal, para a inscrição das respectivas cultivares no RNC.

Art. 16. A inscrição de cultivar no RNC poderá ser cancelada ou suspensa, na forma que estabelecer o regulamento desta Lei.

Art. 17. Os serviços públicos decorrentes da inscrição no RNC serão remunerados pelo regime de preços de serviços públicos específicos, cabendo ao Mapa fixar valores e formas de arrecadação.

O capítulo XII, do Decreto 5.153 de 2004, dispõe sobre espécies florestais, nativas ou exóticas, e das de interesse medicinal ou ambiental, apresenta as seguintes denominações:

Art. 146. Para os efeitos das disposições referentes às sementes e às mudas das espécies abrangidas neste Capítulo, no âmbito do SNSM, entende-se por:

I - Área de Coleta de Sementes - ACS: população de espécie vegetal, nativa ou exótica, natural ou plantada, caracterizada, onde são coletadas sementes ou outro material de propagação, e que se constitui de Área Natural de Coleta de Sementes - ACS-NS, Área Natural de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas - ACS-NM, Área Alterada de Coleta de Sementes - ACS-AS, Área Alterada de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas - ACS-AM e Área de Coleta de Sementes com Matrizes Seleccionadas - ACS-MS;

II - Área Natural de Coleta de Sementes - ACS-NS: população vegetal natural, sem necessidade de marcação individual de matrizes, onde são coletados sementes ou outros materiais de propagação;

III - Área Natural de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas - ACS-NM: população vegetal natural, com marcação e registro individual de matrizes, das quais são coletados sementes ou outros materiais de propagação;

IV - Área Alterada de Coleta de Sementes - ACS-AS: população vegetal, nativa ou exótica, natural antropizada ou plantada, onde são coletados sementes ou outros materiais de propagação, sem necessidade de marcação e registro individual de matrizes;

V - Área Alterada de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas - ACS-AM: população vegetal, nativa ou exótica, natural antropizada ou plantada, com marcação e registro individual de matrizes, das quais são coletadas sementes ou outro material de propagação;

VI - Área de Coleta de Sementes com Matrizes Seleccionadas - ACS-MS: população vegetal, nativa ou exótica, natural ou plantada, selecionada, onde são coletadas sementes ou outro material de propagação, de matrizes selecionadas, devendo-se informar o critério de seleção;

VII - Área de Produção de Sementes - APS: população vegetal, nativa ou exótica, natural ou plantada, selecionada, isolada contra pólen externo, onde são selecionadas matrizes, com desbaste dos indivíduos indesejáveis e manejo intensivo para produção de sementes, devendo ser informado o critério de seleção individual;

VIII - atestado de identificação botânica: documento assinado pelo responsável técnico, identificando o material vegetal oriundo de área de coleta, área de produção e pomar de sementes, com base em exsicata depositada em herbário;

...

XXIV - Pomar de Sementes - PS: plantação planejada, estabelecida com matrizes superiores, isolada, com delineamento de plantio e manejo adequado para a produção de sementes, e que se constitui de Pomar de Sementes por Mudas - PSM, Pomar Clonal de Sementes - PCS, Pomar Clonal para Produção de Sementes Híbridas - PCSH e Pomares de Sementes Testados - PSMt ou PCSt;

XXV - Pomar de Sementes por Mudas - PSM: plantação planejada, isolada contra pólen externo, estabelecida com indivíduos selecionados em teste de progênie de matrizes selecionadas e desbaste dos indivíduos não selecionados, onde se aplicam tratos culturais específicos para produção de sementes;

XXVI - Pomar Clonal de Sementes - PCS: plantação planejada, isolada contra pólen externo, estabelecida por meio de propagação vegetativa de indivíduos superiores, onde se aplicam tratos culturais específicos para produção de sementes;

XXVII - Pomar Clonal para Produção de Sementes Híbridas - PCSH: plantação planejada, constituída de uma ou duas espécies paternas ou de clones selecionados de uma mesma espécie, isolada contra pólen externo, estabelecida por meio de propagação vegetativa, especialmente delineada e manejada para obtenção de sementes híbridas;

XXVIII - Pomar de Sementes Testado - PSMt ou PCSt: plantação planejada, isolada, oriunda de sementes (PSMt) ou de clones (PCSt), cujas matrizes remanescentes foram selecionadas com base em testes de progênie para a região bioclimática especificada, e que apresente ganhos genéticos comprovados em relação ao pomar não testado;

Segundo Higa (2004), a lei 10.711/03, no capítulo IV sobre o Registro Nacional de Cultivares – RNC, estabelece quatro categorias de material de propagação de espécies florestais, entendendo-se por espécie florestal todo vegetal lenhoso, arbóreo ou arbustivo, nativo ou exótico, de interesse silvicultural:

Categoria Identificada: sementes e mudas identificadas com o nome da espécie e procedência das sementes. Incluem-se nessa categoria as sementes coletadas em Áreas Naturais ou Áreas Alteradas de Coleta de Sementes: São povoamentos florestais nativos ou plantados, com ou sem marcação e registro individual de matrizes. As sementes e mudas incluídas nesta categoria terão a produção e comercialização controladas, mas não serão certificadas.

Categoria Selecionada: material coletado em Áreas de Coleta de Sementes com Matrizes Selecionadas – ACS-MS: Isso significa que a área e as matrizes produtoras de sementes foram selecionadas por alguma característica. O critério de seleção fenotípica e a condição ecológica onde foi feita a seleção devem ser informados. É a categoria de entrada no processo da certificação.

Categoria Qualificada: material coletado de matrizes selecionadas em populações selecionadas, isoladas contra pólen externo e manejadas para produção de sementes: Inclui-se sementes produzidas em Área de Produção de Sementes (APS), Pomar Clonal de Sementes (PCS) e Pomar de Sementes por Mudas (PSM). Nesse caso, deve-se informar, também, o critério de seleção. As principais diferenças entre esta categoria e a categoria anterior (selecionada) são o isolamento contra pólen externo e a intensidade de seleção.

Categoria Testada: material coletado de matrizes selecionadas geneticamente, com base em testes de progênie ou testes aprovados pela entidade certificadora ou pelo certificador para a região bioclimática especificada, em área isolada contra pólen externo. Esta categoria difere da anterior pelo tipo de seleção. A categoria testada envolve seleção genética e a categoria qualificada, a seleção fenotípica. É importante salientar que a seleção genética deverá ser relacionada com a região bioclimática onde a seleção foi realizada. Isso significa que as sementes produzidas em um pomar testado serão enquadradas como testadas, apenas para os locais testados.

A Seção IV do capítulo XII, do Decreto nº 5.153 de 2004, que dispõe sobre o Registro Nacional de Áreas e Matrizes, determina que as áreas de coleta de sementes, produção de sementes e pomares de sementes que fornecerão materiais de propagação devem estar inscritos no RENAM (Art. 156). E o Art. 158, determina que para o caso de espécies nativas, é obrigatório o registro no RENAM das matrizes ACS-MN, ACS-AM e ACS-MS.

A Seção V, do mesmo capítulo, dispõe sobre os Processos de Produção e de Certificação, compreendendo todas as etapas do processo até a emissão de Nota Fiscal de Produtor, incluindo no Art. 163 as informações necessárias a etiquetas de identificação.

A Resolução SMA 08, de 31 de janeiro 2008, dispõe sobre a orientação para reflorestamento heterogêneo e define os conceitos utilizados na terminologia de recuperação de áreas degradadas. O artigo 5º desta resolução apresenta a exigência de diversidade elevada, compatível com o tipo de vegetação nativa ocorrente no local, através de plantio de mudas e ou outras técnicas (nucleação, regeneração natural, semeadura direta, etc.).

A Resolução SMA 08 apresenta ainda, “ferramentas” que auxiliam no processo de implantação de projetos de recuperação de áreas degradadas. Estas ferramentas são a Lista de Espécies Vegetais arbóreas do Estado de São Paulo, com informações de ocorrência natural nos biomas/ecossistemas do Estado, Classificação Sucessional, Categoria de Ameaça de Extinção, Síndrome de Dispersão, entre outras, e a Chave de Tomada de Decisões, que contempla as diversas situações que possam ser encontradas diante o processo de recuperação de áreas degradadas.

Viveiros Florestais

Algumas características essenciais para a implantação de viveiros florestais estão a seguir relacionadas:

(1) deve estar próximo do local a ser reflorestado, o que permitirá reduzir custos de transporte, de possíveis danos às mudas durante os trajetos e irá favorecer o desenvolvimento, pela presença de condições climáticas mais semelhantes às da área a ser reflorestada;

(2) o relevo deve ter cerca de 2% de inclinação no máximo, lembrando que quando o terreno for plano poderá apresentar problemas de drenagem;

(3) ser preferivelmente de face para o norte, para que receba luz durante o dia inteiro e seja protegido dos ventos fortes, principalmente vindos do sul;

(4) o solo deve apresentar boa drenagem, ser livre de plantas invasoras (ex: tiririca), doenças e pragas (ex: lesmas e nematóides), quando for possível, deve-se proceder à construção de canaletas, para escoamento do excesso de água proveniente de chuvas ou irrigação, e o chão do viveiro deve ser coberto por uma camada de brita, para facilitar o escoamento das águas;

(5) o viveiro deve ter água em quantidade suficiente para a demanda, com qualidade (sem poluentes ou produtos químicos) e deve apresentar ainda pontos de energia elétrica, para bombas de irrigação, iluminação e outros equipamentos;

(6) deve ter proteção contra animais e uma barreira contra ventos fortes; e

(7) deve ter fácil acesso, principalmente para veículos grandes (caminhões), lembrando que a maioria dos plantios ocorre em períodos de chuvas.

Além das áreas de produção, o viveiro, como um todo, deve prever as seguintes instalações:

(A) depósito de substratos: local para armazenar substratos, terra, adubos e etc;

(B) barracão de serviços: local utilizado para os trabalhos de plantio, beneficiamento de sementes, reparo em equipamentos, etc;

(C) sala de armazenamento de sementes: local onde estarão guardadas as sementes, podendo ser uma câmara fria, uma câmara seca ou uma sala contendo as duas câmaras.

(D) instalação com almoxarifado, escritório, garagem, vestiário e sanitários.

Escolha das espécies

Para o estado de São Paulo, a escolha das espécies arbóreas nativas utilizadas em reflorestamentos heterogêneos, com o objetivo de recuperar áreas degradadas, deve ser baseada na lista de espécies vegetais, anexa à Resolução SMA 08, de 31 de janeiro 2008, sempre buscando produzir o maior número possível de espécies. Cada viveiro pode ainda selecionar as espécies indicadas para a região ecológica de sua atuação, através de levantamentos florísticos regionais ou utilizando-se de dados secundários, se existentes na literatura.

Semeadura

Segundo Santarelli (2000), este sistema é o mais utilizado pela maioria dos viveiros florestais. É o sistema mais econômico e indicado para garantir a variabilidade genética das populações.

A semeadura pode ser feita em canteiros de semeadura, com posterior transferência para o recipiente, ou diretamente nos recipientes de produção (tubete ou saquinhos plásticos).

Semeadura em canteiros

A semeadura em canteiros é um recurso utilizado em algumas situações, quando, por exemplo, as sementes são muito pequenas e é difícil a sua distribuição individualizada, quando a sua germinação é muito irregular, ou quando se deseja aproveitar a maior quantidade possível de mudas.

Os canteiros de semeadura podem ser construídos em madeira ou alvenaria, com 0,30m de profundidade. Estes canteiros são preenchidos com uma camada de brita, uma de areia grossa e substrato por cima. Podem ser construídos no chão (mais suscetíveis ao ataque de pragas e doenças) ou suspensos. A semeadura em geral é feita a lanço; em seguida, as sementes são cobertas com fina camada de substrato peneirado com espessura equivalente ao diâmetro das sementes. Pode-se acrescentar material inerte (palha de arroz, capim seco, serragem, etc.) para manter a umidade e evitar variações excessivas de temperatura.

Após a germinação das sementes nos canteiros, realiza-se a repicagem das mudas para os recipientes. Segundo Santarelli (2000), por ocasião do transplante das plântulas, há a necessidade de protegê-las nos primeiros dias de sol intenso, através de um sombreamento.

Semeadura direta no recipiente

Este tipo de semeadura deve ser adotada sempre que possível, porque oferece algumas vantagens: simplifica as operações, evita danos à raiz e traumas na repicagem, além de apressar o processo de produção de mudas. Sua execução é mais fácil com sementes de tamanho médio, de fácil manipulação e de porcentagem de germinação conhecida. Neste caso, o número de sementes empregado em geral é maior, uma vez que são utilizadas mais de uma semente por recipiente, de forma a assegurar o aproveitamento de pelo menos uma planta (as outras são repicadas ou cortadas com tesoura). É comum o uso de 2 a 5 sementes por recipiente.

Enraizamento de Estacas

A produção de mudas de espécies arbóreas nativas por estaqueamento é recomendada quando a produção ou qualidade das sementes é baixa, ou ainda quando houver dificuldade para obter-se as sementes. Os fatores que podem afetar a qualidade das sementes são possíveis dormências com dificuldades para superação, matrizes com baixa qualidade genética ou plantas com taxas de germinação muito baixa.

Diversas espécies nativas enraízam com facilidade e suas estacas devem ser obtidas de plantas saudáveis. Segundo Santarelli (2000), esse enraizamento pode ser dividido em dois métodos:

(1) Estaquia – consiste no preparo de estacas de galhos devidamente selecionados na planta-mãe.

(2) Alporquia e/ou encostia – esses dois métodos são bastante semelhantes. Consistem na obtenção de mudas através do desenvolvimento de raízes em galhos e ramos bem desenvolvidos da planta-mãe, sem seu corte e separação da mesma.

Recipientes e Substratos

A escolha do tipo de recipiente a ser utilizado acontece em função do seu custo de aquisição, das vantagens na operação (durabilidade, possibilidade de reaproveitamento, área ocupada no viveiro, facilidade de movimentação e transporte, etc.) e de suas características para a formação de mudas de boa qualidade. Os recipientes mais comuns são os sacos plásticos e os tubetes (recipientes de polipropileno).

Os sacos plásticos apresentam dimensões variáveis e tem a vantagem de dispensarem grandes investimentos em infra-estrutura e serem de fácil manuseio. Apresenta o inconveniente de causar o enovelamento das raízes, quando permanecem por muito tempo em viveiro.

Os tubetes, ao contrário, requerem investimentos mais elevados, mas apresentam custo operacional muito menor, tanto na produção de mudas, permitindo o reaproveitamento, quanto no seu transporte. Quando as mudas estão no seu estágio final, pode ocorrer um adensamento excessivo e, nesse caso, devem ser remanejadas, de forma a se colocar metade das mudas possíveis em cada bandeja (moveção).

No que se refere aos substratos, devem ser leves, ter boa drenagem, alta capacidade de retenção de nutrientes, fácil manuseio e não possuir substâncias tóxicas. Os tipos de substratos mais recomendáveis são os seguintes:

1. Substratos Orgânicos prontos.
2. Vermiculita (30%), mais terra de subsolo (10%), mais matéria orgânica (60%);
3. Terra de subsolo (40%), mais areia (40%), mais esterco curtido (20%);

Sombreamento

O percentual de sombreamento deve levar em conta se a espécie é pioneira ou não-pioneira, sendo mais adequado para as espécies pioneiras o plantio em pleno sol ou com sombrites de até 30% de filtro de luz. Para o caso das não-pioneiras, deve-se proceder a semeadura em telados de 50%.

Irrigação

É uma das etapas na produção de mudas que requer maior atenção, principalmente em relação aos tubetes. O substrato do tubete desidrata-se mais rápido que o do saco plástico, devido ao seu pequeno volume e à ventilação que ocorre em cima e em baixo, proporcionada pela maneira como os tubetes ficam dispostos, canteiros suspensos. Essas características fazem com que se aumente a frequência/quantidade de irrigação, tendo como consequência negativa a intensificação na lixiviação, tornando necessárias as adubações de cobertura.

Proceder à irrigação nos períodos mais frescos do dia manhã (até as 10 horas) e tarde (após 16 horas).

O excesso de água é mais prejudicial às plantas do que a falta dela. Excesso favorece o aparecimento de doenças, lava os nutrientes, impede a circulação de ar e o crescimento das raízes.

Deve-se ter cuidado especial com as sementes recém semeadas, para que os respingos de água não removam as sementes do substrato, prejudicando a germinação e estabelecimento das plântulas nos canteiros. A irrigação, nesta fase, deve ser mais freqüente do que quando as mudas já estão maiores.

Adubação

A adubação necessária ao desenvolvimento das mudas em viveiro é um fator determinante na produção, ela pode adiantar ou atrasar o desenvolvimento das mudas, de acordo com a necessidade de produção.

O substrato orgânico pronto, utilizado na produção de mudas florestais, já vem acrescido de matéria orgânica e nutrientes, adicionados durante sua produção. A adição de adubos deverá ser feita após o 2º mês de vida das plantas. Neste caso, devemos utilizar adubação foliar com formula NPK 10-10-10 ou semelhante, na dose recomendada pelo fabricante.

Quando utilizamos substratos preparados no próprio viveiro, devemos acrescentar os adubos recomendados após uma análise do substrato. Caso não seja realizada a análise, podemos sugerir o uso de 2kg de Calcário Dolomítico e 1kg de Adubo NPK 30-10-10, por metro cúbico de substrato. Procedemos à adubação foliar somente após o terceiro mês de vida das plantas, com formula NPK 10-10-10 ou semelhante, na dose recomendada pelo fabricante.

Caso necessitemos atrasar a produção de plantas para atender a demanda de plantio, interrompemos a adubação foliar e procedemos à poda das raízes que estiverem saindo do recipiente de plantio (tubete ou saquinho).

Controle de Pragas, Doenças e Plantas Invasoras

A utilização de produtos químicos para controle de pragas e doenças deve ser feita sempre com acompanhamento técnico.

As principais doenças em um viveiro são o tombamento e doenças de folhas. O tombamento é ocasionado por fungos presentes no solo e seu sintoma é a queda das plantas dentro do saquinho ou tubete. Para evitar o aparecimento desta doença, devemos utilizar substratos prontos livres de patógenos ou proceder a uma descontaminação do substrato através de solarização (técnica que consiste em expor o solo a grandes temperaturas, utilizando equipamento que absorve a radiação solar, sendo esta técnica pouco viável para grandes produções). Quando já instalada a doença no viveiro, devemos utilizar um controle químico (fungicidas) com orientação e acompanhamento de um profissional capacitado, além de diminuir o volume de irrigação.

Nos casos de doenças das folhas, recomenda-se reduzir o sombreamento, diminuir a irrigação e, se necessário, realizar a pulverização de fungicidas, mediante orientação profissional.

O controle químico de pragas só pode ser feito após o início do ataque, já que não existe controle de caráter preventivo. As pragas mais comuns em viveiros são formigas, grilos, paquinhas, lagartas, pulgões, besouros, etc.

Com relação às plantas invasoras, o controle deve ser executado em todo o viveiro e não somente nos canteiros. O controle pode ser feito por arrancamento ou através do uso de herbicidas, com orientação profissional.

Dança ou Moveção

Consiste na remoção das mudas de um local para outro, dentro do próprio canteiro ou entre canteiros. Este procedimento tem como objetivo agrupar mudas de mesmo tamanho, evitando desequilíbrios na competição, principalmente por luz. A moveção também é feita para evitar a fixação no solo das raízes que transpuseram o recipiente.

A medida que as mudas se desenvolvem, elas irão necessitar de maior área espacial, para que se desenvolvam de forma saudável. Quando se percebe que as mudas estão entrando em estado de competição entre si, é realizada remoção e seleção, com a intenção de separar as mudas por tamanho e fazer a abertura das mesmas, ou seja, aumentar a área espacial para 17% de ocupação dos canteiros, assim permanecendo até o final da produção (Souza & Bernardo, 2006).

Controle de produção

É essencial o controle de todas as mudas produzidas, bem com das sementes coletas e semeadas. Este controle facilitará a identificação e correção de problemas de germinação e desenvolvimento das mudas. Para facilitar este processo, podemos criar fichas de controle de produção com informações sobre os nomes das espécies, origem das sementes, data de semeadura, data de germinação, percentual de germinação e tratamentos com as mudas (aplicação de produtos químicos, adubos e etc.). Além destas fichas, é recomendada a identificação dos lotes de mudas no viveiro, com a colocação de placas com o nome da planta e a data de semeadura, facilitando as anotações nas fichas e o controle de produção.

Rustificação

A rustificação tem a função de preparar as mudas para as condições que as plantas irão encontrar em campo. O período de rustificação varia entre 15 e 30 dias, com o seguinte procedimento: seleção das melhores plantas (descartar plantas doentes e plantas raquíticas ou deformadas); transporte para local com pleno sol; diminuir a irrigação; e parar a adubação.

Expedição

Os principais parâmetros de qualidade que devem ser considerados são o aspecto nutricional (visual), altura das mudas, que deve estar acima de 20cm, e o diâmetro do colo, devendo estar igual ou

acima de 3mm, para que a muda seja considerada apta para ir a campo. Estas mudas devem ser etiquetadas, informando o nome e o estágio sucessional.

O transporte das mudas deve ser feito com cuidado para que não se quebre o torrão, o que provoca um índice muito grande de perdas de plantas no plantio. As mudas produzidas em tubetes barateiam o transporte, uma vez que o número de plantas por área é bem maior. Estas plantas devem ser retiradas dos tubetes e acomodadas em um sistema chamado “rocambole”, que melhora a qualidade do transporte e reduz as despesas com o retorno dos tubetes para o viveiro. Este sistema consiste em enrolar uma quantidade predeterminada de mudas em um plástico para facilitar o transporte.

Plantio

O plantio deve ser realizado o mais rápido possível, para que não ocorra perda de plantas por armazenagem inadequada no campo. Devemos fazer berços (covas) de no mínimo 40 cm de largura por 40 cm de comprimento e com pelo menos 40 cm de profundidade.

Após a abertura do berço, devemos misturar na terra retirada do buraco Calcário Dolomítico, Adubo NPK 30-10-10 e matéria orgânica (esterco, húmus de minhoca, substratos ou outros), conforme recomendação da análise de solo, retornando toda a terra ao berço, para então proceder ao plantio das mudas no berço, em um buraco do tamanho do torrão da muda, compactando-se levemente a terra ao redor. Durante o plantio, devemos ter cuidado para não enterrar o colo da planta, o que poderá ocasionar a morte da mesma. Realizar pelo menos uma rega logo após o plantio.

Referências Bibliográficas

- BARBOSA, L. M.; BARBOSA, J. M. Informações técnico-científicas sobre Recuperação de Áreas Degradadas. *Ecosistema, Espírito Santo do Pinhal, v.23, p. 19-25, 1998.*
- BARBOSA, L. M. Manual sobre princípios da recuperação vegetal de áreas degradadas. Secretaria do Meio Ambiente. 2000, 76p.
- CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO, 1965. Lei 4.771 de 15 de Setembro de 1.965.
- MACEDO, A. C. Produção de Mudas em viveiros florestais: espécies nativas; revisado e ampliado por: KAGEYAMA P. Y., da Costa L. G. S. São Paulo: Fundação Florestal, 1993.
- HIGA, A. R. Nova Lei de Sementes e Mudas de Espécies Florestais, *Revista da madeira, n. 84, 2004.*
- SANTARELLI, E. G. Produção de Mudas de Espécies Nativas para Florestas Ciliares. In: RODRIGUES, R. R. & LEITÃO FILHO, H. F. *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação.* São Paulo: Editora Universidade de São Paulo: Fapesp, 2000, 320 p.
- SOUZA JUNIOR, C. N. & BERNARDO, V. Seminário sobre Produção de Mudas de Espécies Nativas. Viveiro Camará – Instituto de Botânica / SMA, 2006

CAMARÁ MUDAS FLORESTAIS: A EXPERIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE MUDAS NATIVAS

Carlos Nogueira Souza Junior¹

Vladimir Bernardo²

Introdução

O Viveiro Camará é uma empresa especializada na produção de mudas florestais, e um dos nossos desafios é de produzir, com qualidade, o máximo possível de espécies arbóreas nativas regionais para atender a Resolução SMA 08/08.

Para tanto, é necessário que todas as etapas de produção sejam realizadas com técnicas definidas e aprimoradas.

Desta forma este trabalho tem como objetivo principal abordar as fases de maior relevância na produção de mudas de espécies nativas.

Localização das áreas de colheita de sementes

As áreas de colheita de sementes estão localizadas em um raio aproximado de 150 quilômetros da sede do viveiro, com aproximadamente 2300 ha de área total.

Esses locais são fragmentos nativos pertencentes a empresas dos setores florestal, canavieiro, citrícola e outros, onde a colheita é realizada na forma de parceria com os proprietários das áreas que recebem parte das sementes beneficiadas ou mudas.

Os tipos de florestas onde é realizada a colheita são: mata ciliar, floresta estacional semidecídua e decídua e cerrado.

Identificação de matrizes

As matrizes são cadastradas com informações gerais referentes à árvore e sua localização, as quais recebem um código de identificação e suas informações são enviadas para um banco de dados.

Para todas as espécies, é coletado material vegetal para montagem de exsicatas, que são utilizadas para identificação ou para comporem o herbário do viveiro. No caso de não ser possível a identificação no viveiro, o material é enviado para um centro especializado.

Estrutura para colheita e armazenamento de sementes

Colheita

Realizada com técnicas apropriadas para cada caso, utilizando-se veículo pick-up, GPS, e:

1 Biólogo, Viveiro Camará Ibaté, SP. Tel (16) 3343 1440. e-mail: camara@mudasflorestais.com.br

2 Biólogo, Viveiro Camará Ibaté, SP. Tel (16) 3343 1440. e-mail: vladimir@mudasflorestais.com.br

- Para árvores de grande porte: equipamentos de escalada com técnicas de rapel, esporas e ganchos telescópicos;

- Para árvores de pequeno porte: ganchos telescópicos e tesouras.

De cada árvore matriz é colhido no máximo 40% dos frutos, procurando deixar o restante para que ocorra a dispersão natural das sementes.

Beneficiamento

Galpão e terreiro para secagem, batedores de grãos e trituradores de frutos.

Laboratório

Equipado com câmara de germinação, estufa, balanças, câmara fria e seca e herbário.

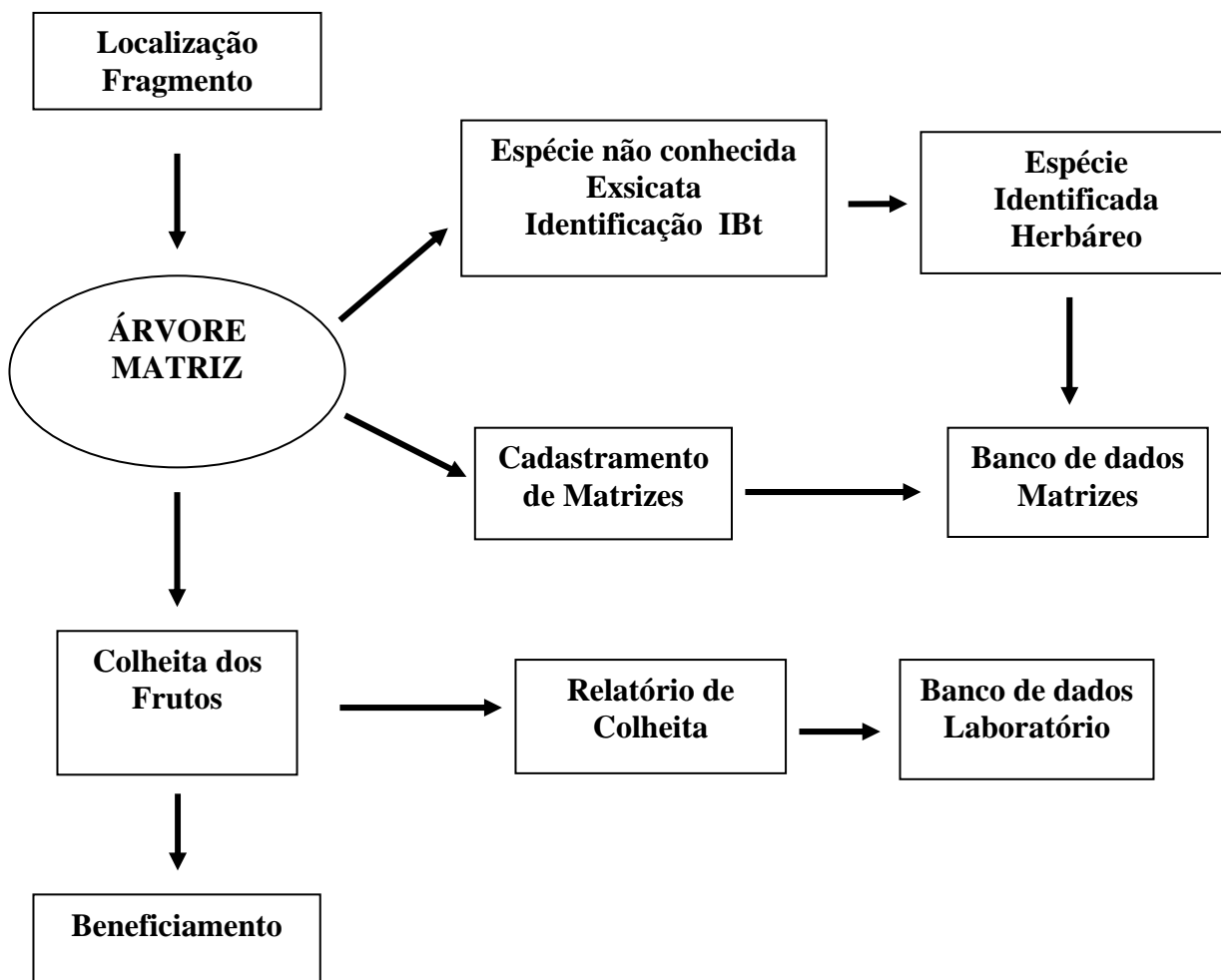


Fig 1- Fluxograma de colheita de sementes.

Processamento de Sementes

Beneficiamento

À medida que os frutos chegam do campo, são depositados em lonas para secagem ou em baldes para a lavagem.

Frutos secos

Os frutos secos, deiscentes ou indeiscentes, após a operação de derriçagem manual ou mecânica, são colocados em lonas e levados a pleno sol para que ocorra a perda do excesso de umidade, ou que ocorra a abertura espontânea. Para os frutos indeiscentes é realizada a abertura manual ou mecânica.

Após a abertura os frutos são peneirados para que ocorra a separação dos resíduos e limpeza das sementes.

As sementes são submetidas ao teste de Teor de água (Brasil, 1992), onde são verificadas as condições para armazenamento de acordo com cada espécie, caso contrário é mantido ao sol ou a sombra para secagem até que atinja o teor desejado.

Frutos carnosos

Após a derriçagem os frutos são mantidos a sombra para murcharem e em seguida são colocados em água, para facilitar a limpeza.

O despulpamento das sementes é realizado com peneiras e água corrente e a secagem é realizada a sombra ou ao sol, dependendo da espécie.

As sementes recalcitrantes são encaminhadas diretamente para semeadura.

Análises laboratoriais

Determinação do teor de água

O Teor de água é realizado de acordo com as Regras de Análise de Sementes - RAS (Brasil, 1992), utilizando-se o método de estufa 105°C, durante 24 horas.

São realizadas duas amostras por espécies, com exceção de testes de superação de dormência e pré-germinativos, que utilizam quatro amostras.

Após o armazenamento em câmara fria, o teste é realizado a cada três meses, e os resultados são encaminhados para um banco de dados e utilizados no programa de semeadura.

Teste de germinação

É realizado simultaneamente após determinação do teor de água ideal. Para este teste é utilizado o germinador de temperatura controlada, com alternância de temperatura e fotoperíodo.

A temperatura máxima é de 27°C e mínima de 18°C, o que se assemelha a temperatura local no período de verão.

O fotoperíodo é de 12 horas com luz é concomitante a maior temperatura.

Os testes são realizados em gerbox, placa de petri ou em rolos de papel filtro umedecidos com água destilada, e acondicionados em sacos plásticos para evitar o ressecamento.

Para testes de germinação de rotina são utilizados 4 repetições, e o número de sementes utilizadas por repetição variam de acordo com o tamanho e a quantidade de semente disponível.

Os testes são avaliados geralmente no 5º ou 7º dia da instalação, e após a primeira avaliação é feito o mesmo procedimento a cada dois ou três dias, até que se encerre o teste.

Os resultados obtidos são analisados e mantidos no controle de estoque.

Determinação do grau de pureza das sementes

No momento da estocagem, as sementes passam por uma avaliação do grau de pureza seguindo as normas da RAS (Brasil, 1992).

Superação de dormência e tratamentos pré-germinativos

São realizadas em algumas espécies conforme informações da literatura e técnicas desenvolvidas no viveiro. As sementes que necessitam passar por qualquer tipo de superação de dormência ou tratamentos pré-germinativos, são tratadas no laboratório e encaminhadas para a semeadura em casa de sombra protegida.

Pesquisa de campo e laboratório

Experimentos

Nas atividades do viveiro podemos também incluir a instalação de experimentos, buscando tanto a melhoria da germinação como o desenvolvimento das mudas.

Para a melhoria da germinação os procedimentos são semelhantes ao teste de germinação de rotina, diferenciando-se no número de repetições. Seis para laboratório e oito para campo, sendo que a quantidade de sementes por repetição depende da disponibilidade.

Para o teste de teor de água é utilizado 4 repetições. A quantidade de sementes é a mesma do teste de rotina. Para cada experimento é criado um sistema de armazenamento das informações.

Os experimentos de campo ajudam a obter resultados práticos para melhorar a linha de produção e através destes procura-se uma constante melhoria nos processos de produção de mudas.

Produção das mudas

Recipientes

As mudas são produzidas em três tipos de embalagens com as seguintes capacidades:

Tubetes de 56 cm³, Tubetes de 290 cm³ e bandejas com 288 células para transplante para tubete de 290 cm³.

Planejamento de produção

Toda a produção de mudas nativas é contemplada em um planejamento anual, onde a previsão de produção é baseada em contratos, histórico de expedição, no estoque de sementes armazenadas e nas previsões de colheita durante o ano (anexo III)

Enchimento de tubetes e bandejas

Todas as bandejas e tubetes reutilizados na produção passam por um processo de desinfecção por água quente.

Para as bandejas de 288 células, o enchimento é manual e realizado diretamente no canteiro suspenso.

O enchimento dos tubetes (56 e 290 cm³) é feito com o auxílio de um batedor, utilizando-se substrato orgânico e adubo de liberação lenta, e são encanteirados e preparados para a semeadura ou transplante dos plugs.

Semeadura

Semeadura direta

De acordo com o programa de produção, as sementes são preparadas no laboratório e encaminhadas para o local de semeadura (casa de germinação).

Após essa atividade é realizada a cobertura das sementes com peneiramento de uma camada fina de substrato.

A quantidade de semente e a posição a ser colocado em cada recipiente dependem da característica de cada espécie e do índice de germinação do lote.

Semeadura indireta

As espécies com baixa porcentagem de germinação e aquela que possuem sementes grandes (jatobá, araribá, guapuruvú e etc.) ou as que apresentam germinação lenta (jerivá), são semeadas em canteiros com areia (alfobre).

Repicagem

Esta operação consiste na transferência de plântulas, ou seja, retirada das mudas excedentes da semeadura direta e do alfobre para serem repicadas nos tubetes (56 cm³) ou em bandejas.

Transplante

Esta operação consiste na passagem das mudas de tubetes de 56 cm³ ou das bandejas de 288 células para os tubetes de 290cm³. Quando as mudas atingirem um determinado porte (de acordo com cada espécie) ou que possam ser sacadas das suas respectivas embalagens, sem que ocorra danos ao sistema radicular, são tranplantadas para tubetes de 290 cm³ a pleno sol, onde permanecerão até a expedição para plantio em campo.

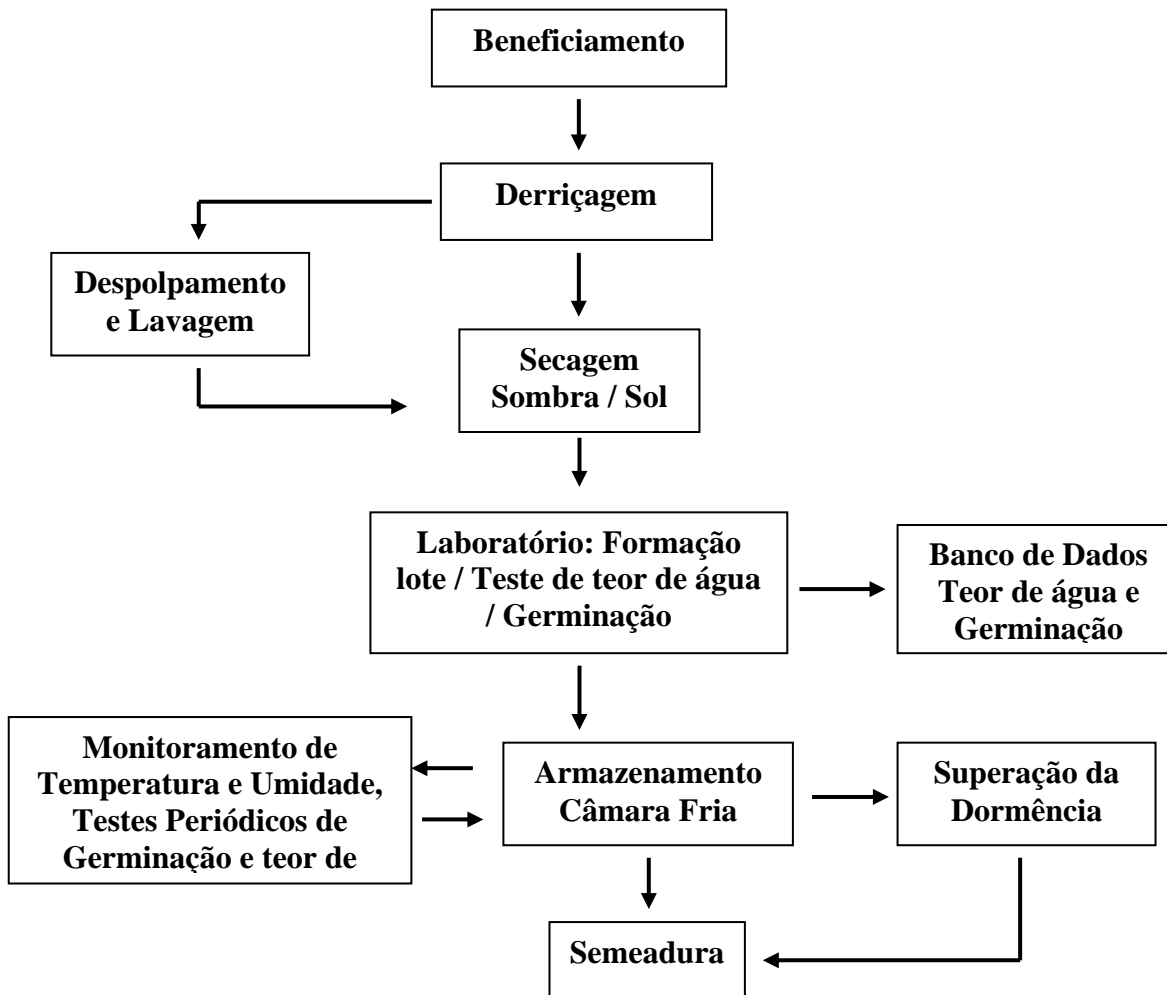


Fig-2 fluxograma de processamento de sementes

Remoção / Seleção

As mudas da casa de germinação, são selecionadas quando atingem um determinado porte e estão em condições de serem levadas a pleno sol. Estas atividades consistem em separar os tubetes vazios e classificar as mudas por tamanho, dispostas de acordo com seu porte, velocidade de crescimento e tipo de folhas.

As mudas produzidas em bandejas de 288 células, quando atingirem o porte de acordo com a espécie, saem da casa de germinação, podendo permanecer a pleno sol ou serem imediatamente transplantadas para o tubete de 290 cm³.

Seleção e manejo de espaçamento

À medida que as mudas se desenvolvem, necessitam de maior área espacial, para se desenvolver de forma saudável, assim, as mudas são colocadas no canteiro com espaçamento de 50%, 25% ou até 17%, favorecendo a incidência de luz nas plantas. Esta operação é adotada tanto para tubete de 56 e 290 cm³.

Adubação

As adubações são iniciadas após o término da germinação e realizadas por fertirrigação, com frequência semanal até a expedição das mudas. A composição utilizada é N, P, K, Ca, Mg, salvo em casos específicos de deficiência que exigem um tratamento diferenciado.

Controle fitossanitário

O controle fitossanitário é realizado no mesmo período da adubação, mas somente é feita a intervenção na ocorrência de ataque de insetos ou fungos.

A detecção de uma ocorrência é realizada através da vigilância operacional, pois os funcionários que trabalham no setor são orientados a informar do ocorrido ao responsável.

Limpeza (mondas)

No decorrer da produção é necessário que seja efetuado intervenções de limpeza. Esta atividade é manual e consiste em retirar as ervas daninhas que se desenvolvem junto às mudas (geralmente são disseminadas através do vento e da água de irrigação).

As mais frequentes são: briófitas (*Marcanthia*), azedinha, trevinho, etc.

Expedição

Quando as mudas atingem o tamanho médio de 15 a 20 cm para tubetes de 56 cm³; e de 20 a 40 cm para tubetes de 290 cm³, tendo um sistema radicular bem formado, poderão ser levadas para plantio em campo.

No momento da expedição o viveiro pode realizar a confecção do Mix (pacote com várias espécies), sendo Mix de Pioneiras e Mix de Não Pioneiras, para melhorar a distribuição das espécies no campo e facilitar a operação de plantio, geralmente às espécies é determinada pelo cliente.

Transporte

O transporte é realizado em caminhões baú, ou em caminhões com carroceria, coberto com tela de sombreamento, eliminando a possibilidade de desidratação da muda pelo vento.

Padrão de Qualidade

É muito comum as pessoas escolherem a muda somente pelo seu tamanho. Consideramos que esse parâmetro é importante, mais não o único.

Outros detalhes devem ser observados na escolha de uma muda de qualidade:

1- Como regra geral, o tamanho da parte aérea tem que ter uma relação com o tamanho do recipiente e com o volume do sistema radicular. A parte aérea não deve ultrapassar mais que três vezes o tamanho em altura do recipiente.

2- O sistema radicular deve estar íntegro, agregando bem o substrato e sem mutilações drásticas nas raízes principais.

3- O diâmetro do colo bem desenvolvido e com aspecto lenhoso é o parâmetro que demonstra melhor qualidade da muda.

Referências Bibliografia

BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para Análise de Sementes. Brasília: SMAD/SLAV, 1992. 365p.

CARPANEZZI, A.A. Produção de Mudanças de Espécies Nativas por Sementes e a Implantação de Povoamentos. In: Reflorestamento de Propriedades Rurais. Brasília. 2000. p.19 – 55.

CARVALHO, P.E.R. Produção de Mudanças de Espécies Nativas por Sementes e a Implantação de Povoamentos. In: Reflorestamento de Propriedades Rurais. Brasília. 2000. p.19 – 55.

FIGLIOLIA, M.B.; AGUIAR, I.B. Colheita de Sementes. In: Sementes Florestais Tropicais.. Brasília – ABRATES. 1993. p.275-302.

FOWLER, J.A.P. Superação de Dormência e Armazenamento de Sementes de Espécies Florestais. In: Reflorestamento de Propriedades Rurais. Brasília. 2000. p.77-100.

GONÇALVES, J.L. M; SANTARELLI, E.G.; MORAES NETO, S.P & MANARA, M.P. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: Nutrição e Fertilização Florestal. Piracicaba. IPEF. 2000. p.309-350.

SILVA, A.; FIGLIOLIA, M.B.; AGUIAR; I.B. Secagem Extração e Beneficiamento de Sementes. In: Sementes Florestais Tropicais. Brasília. 2000. p.303-331.

STURION, J.A; ANTUNES, J.B.M. Produção de Mudanças Florestais; In: Reflorestamento de Propriedades Rurais. Brasília. 2000. p. 125-150.

TOMÉ JR., J.B. Manual para Interpretação de Análise de Solo. Guaíba. RS. 1997. 247p.

ANEXO I

MEIO AMBIENTE GABINETE DO SECRETÁRIO

Resolução SMA - 8, de 31-1-2008

Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas

O Secretário de Estado do Meio Ambiente, resolve:

O Secretário de Estado do Meio Ambiente, em cumprimento ao disposto nos artigos 23, VII, e 225, § 1º, I, da Constituição Federal, nos artigos 191 e 193 da Constituição do Estado, nos artigos 2º e 4º da Lei Federal n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, e nos 2º, 4º e 7º da Lei Estadual n.º 9.509, de 20 de março de 1997, e Considerando o contido na Agenda 21 e na Convenção da Biodiversidade;

Considerando as constatações realizadas por pesquisadores do Instituto de Botânica e de outras Instituições, quanto ao declínio dos reflorestamentos efetuados com baixa diversidade;

Considerando as ações, atividades e discussões públicas promovidas no âmbito do projeto “Estabelecimento de parâmetros de avaliação e monitoramento para reflorestamentos induzidos visando o licenciamento ambiental” (Políticas Públicas-FAPESP) e do projeto “Mata Ciliar” da Secretaria do Meio Ambiente;

Considerando a necessidade de revisão periódica dos termos contidos nas Resoluções da SMA envolvendo orientações para reflorestamentos heterogêneos em áreas degradadas, tendo em vista o avanço do conhecimento científico e resultados obtidos com sua aplicação prática;

Considerando a promulgação da Lei 10.711 de 05 de agosto de 2003, que institui o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e o Decreto 5153, de 23 de julho de 2004, que a regulamenta;

Considerando que a perda da diversidade biológica significa entre outros aspectos a redução de recursos genéticos disponíveis ao desenvolvimento sustentável, na forma de madeira, frutos, forragem, plantas ornamentais e produtos de interesse alimentar, industrial e farmacológico;

Considerando que o Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais – DEPRN - tem constatado que dentre outras formas de Recuperação de Áreas Degradadas, os plantios realizados têm apresentado resultados mais satisfatórios a partir dos critérios técnicos para a escolha e combinação das espécies arbóreas, estabelecidos nas Resoluções SMA 21-01 e SMA 47-03, RESOLVE:

Artigo 1º - As orientações contidas nesta Resolução aplicam-se para a recuperação florestal em áreas rurais, ou urbanas com uso rural, originalmente ocupadas por ambientes savânicos e-ou florestais.

Parágrafo único - Nas demais situações, as orientações contidas nesta Resolução aplicam-se no que couber.

Artigo 2º - para efeitos desta resolução, entende-se por:

Diversidade: a relação entre o número de espécies (riqueza) e a abundância de cada espécie (número de indivíduos);

Espécie florestal: toda espécie vegetal lenhosa, arbórea ou arbustiva, nativa, ou exótica de interesse silvicultural;

Espécie zoocórica - Espécie cuja dispersão é intermediada pela fauna;

Espécie-problema ou espécie-competidora: espécie nativa ou exótica que forme populações fora de seu sistema de ocorrência natural ou que exceda o tamanho populacional desejável, interferindo negativamente no desenvolvimento da recuperação florestal.

Espécies pioneiras e secundárias iniciais: espécies que normalmente ocorrem nos estádios iniciais da sucessão natural;

Espécies secundárias tardias e climácicas: espécies típicas dos estádios intermediário e final da sucessão natural;

Levantamento florístico: determinação das espécies vegetais ocorrentes em um local ou região, através da coleta e identificação das plantas;

Pequena propriedade rural: aquela explorada mediante o trabalho pessoal do proprietário ou posseiro e de sua família, admitida a ajuda eventual de terceiro e cuja renda bruta seja proveniente, no mínimo, em oitenta por cento, de atividade agroflorestal ou do extrativismo, cuja área não supere trinta hectares (conforme definida

na Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965);

Projeto: documento detalhado ou simplificado com descrição das técnicas e cronograma propostos para a recuperação florestal de determinada área, para apresentação aos órgãos licenciadores ;

Recuperação florestal: restituição de uma área desflorestada, perturbada ou degradada à condição de floresta nativa, de acordo com projeto previamente elaborado de ocupação da área;

Riqueza: número de espécies encontradas num local.

Sistema de produção comercial: qualquer atividade de produção rural, praticada fora das situações protegidas legalmente da propriedade rural (Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal).

Artigo 3º - A recuperação florestal deverá ser priorizada nas seguintes áreas:

I. De preservação permanente, definidas pela Lei Federal 4771-65 e em outros instrumentos legais, em especial aquelas localizadas em cabeceiras de nascentes e olhos d'água;

II. com elevado potencial de erodibilidade dos solos;

III. De interligação de fragmentos florestais remanescentes na paisagem regional (corredores ecológicos);

IV. Localizadas em zonas de recarga hídrica e de relevância ecológica;

V. Localizadas em zonas de amortecimento de Unidades de Conservação.

Artigo 4º - O cumprimento integral das disposições contidas nesta Resolução deverá ser exigido nos seguintes casos:

I. Projetos de recuperação florestal exigidos como condição para a emissão de licenças ambientais por órgãos integrantes do SEAQUA;

II. Projetos de recuperação florestal exigidos com o objetivo de promover a reparação de danos ambientais que foram objeto de autuações administrativas;

III. Projetos de recuperação florestal previstos em Termo de Ajustamento de Conduta;

IV. Projetos implantados com recursos públicos sujeitos à aprovação de órgãos integrantes do SEAQUA.

Artigo 5º - A recuperação florestal exige diversidade elevada, compatível com o tipo de vegetação nativa ocorrente no local, a qual poderá ser obtida através do plantio de mudas e ou de outras técnicas, tais como nucleação, semeadura direta, indução e-ou condução da regeneração natural.

Parágrafo único - A Secretaria de Meio Ambiente, por meio do Instituto de Botânica, disponibilizará informações periódicas atualizadas com orientações gerais (chave de tomada de decisões), para recuperação florestal em diferentes situações.

Artigo 6º - Em áreas de ocorrência das formações de floresta ombrófila, de floresta estacional semidecidual e de savana florestada (cerradão), a recuperação florestal deverá atingir, no período previsto em projeto, o mínimo de 80 (oitenta) espécies florestais nativas de ocorrência regional, conforme o Artigo 8º e-ou identificadas em levantamentos florísticos regionais.

§ 1º - Em relação ao número de espécies a ser utilizado nas situações de plantio:

- a. devem ser utilizadas, no mínimo, 20% de espécies zoocóricas nativas da vegetação regional;
- b. devem ser utilizadas, no mínimo, 5% de espécies nativas da vegetação regional, enquadradas em alguma das categorias de ameaça (vulnerável, em perigo, criticamente em perigo ou presumivelmente extinta);
- c. nos plantios em área total, as espécies escolhidas deverão contemplar os dois grupos ecológicos: pioneiras (pioneiras e secundárias iniciais) e não pioneiras (secundárias tardias e climáticas), considerando-se o limite mínimo de 40% para qualquer dos grupos, exceto para a savana florestada (cerradão).

§ 2º - Em relação ao número de indivíduos a ser utilizado nas situações de plantio:

- a. O total dos indivíduos pertencentes a um mesmo grupo ecológico (pioneiro e não pioneiro) não pode exceder 60% do total dos indivíduos do plantio;
- b. Nenhuma espécie pioneira pode ultrapassar o limite máximo de 20% de indivíduos do total do plantio;
- c. Nenhuma espécie não pioneira pode ultrapassar o limite máximo de 10% de indivíduos do total do plantio;

d. Dez por cento (10%) das espécies implantadas, no máximo, podem ter menos de doze (12) indivíduos por projeto.

Artigo 7º - Para outras formações ou situações de baixa diversidade de espécies florestais (áreas rochosas, florestas paludosas, florestas estacionais decíduais, floresta de restinga e manguezal), o número de espécies a ser utilizado será definido por projeto técnico circunstanciado, a ser aprovado no âmbito da Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e de Proteção de Recursos Naturais - CPRN, considerando-se a maior diversidade possível.

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 no mínimo 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.

Parágrafo único - O Instituto de Botânica apontará as regiões com insuficiência de conhecimento botânico no Estado de São Paulo, para as quais será recomendado que o proponente do projeto apresente levantamento florístico regional.

Artigo 9º - Na execução da recuperação florestal:

- I. O solo deve ser preparado, considerando-se as características geotécnicas, pedológicas e edáficas;
- II. Devem ser adotadas as recomendações técnicas de conservação -recuperação de solo;
- III. Deve ser promovida a restauração da dinâmica hídrica superficial e subsuperficial do solo (inclusive do curso d'água);
- IV. Deve ser previsto o controle inicial das espécies exóticas competidoras, e
- V. A área deve ser isolada, sempre que necessário, visando controlar os fatores impeditivos à sobrevivência e ao crescimento das plantas.

Artigo 10º - Na execução da recuperação florestal, devem ser observados os seguintes aspectos:

§ 1º - As práticas de manutenção da área em recuperação florestal deverão ser executadas, no mínimo, por 24 meses após o plantio ou conforme deliberação do órgão responsável pelo licenciamento.

§ 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.

§ 3º - Recomenda-se a adoção de práticas de manutenção e condução da regeneração natural em situações em que sejam empregadas outras técnicas de recuperação florestal.

Artigo 11º - Para recuperação de áreas com algum tipo de cobertura florestal nativa remanescente, devem ser observadas as seguintes recomendações:

- I. A área deve ser protegida, eliminando-se qualquer fator impeditivo à sobrevivência e ao crescimento das plantas;
- II. As espécies-problema devem ser controladas;

III. As áreas devem ser enriquecidas com espécies não pioneiras, priorizando-se espécies nativas da flora regional presentes em alguma das categorias de ameaça (vulnerável, em perigo, criticamente em perigo ou presumivelmente extinta), bem como espécies zoocóricas.

Artigo 12º - Para a recuperação florestal, associada ou não ao plantio de mudas, deverá ser apresentado um projeto específico, com a devida anotação de responsabilidade técnica (ART), contendo minimamente o seguinte:

- I. Informações sobre o meio físico;
- II. Informações sobre a ocorrência de remanescentes naturais na paisagem regional;
- III. Informações sobre a ocupação e uso da área do entorno;
- IV. Informações sobre o histórico de degradação da área;
- V. Metodologia prevista para a eliminação dos fatores impeditivos de sobrevivência e crescimento das plantas;
- VI. Avaliação e metodologia proposta para a condução do processo de regeneração natural;
- VII. Proposta de práticas a serem executadas para a manutenção da área recuperada;
- VIII. Proposta de monitoramento periódico da recuperação florestal, considerando:
 - a. estabelecimento e desenvolvimento da cobertura florestal;
 - b. incremento da riqueza de espécies florestais (implantadas e-ou regenerantes);
 - c. evidências de processos erosivos (assoreamento, sulcos, ravinas e voçorocas);
 - d. ocorrência de perturbações naturais e-ou antrópicas, e
 - e. periodicidade e forma de apresentação da avaliação.

§ 1º - Qualquer alteração do projeto original deverá ser informada e justificada, para aprovação pelos órgãos licenciadores.

§ 2º - a recuperação florestal na pequena propriedade rural poderá ser assistida pelo poder público, dispensando-se a apresentação de projeto técnico, mas considerando, na execução das ações, os princípios gerais desta resolução.

Artigo 13º - A Secretaria do Meio Ambiente, de forma integrada com outras Secretarias de Estado, Universidades, Instituições Científicas, Ministério Público, outras esferas de governo e organizações não governamentais, estimulará o desenvolvimento de pesquisas e extensão, bem como o aprimoramento do conhecimento científico das medidas estabelecidas nesta resolução, visando:

- I. Ampliar os conhecimentos sobre hidroclimatologia e condicionantes geomorfológicos, geotécnicos e pedológicos associados à deflagração dos processos erosivos;
- II. Ampliar os conhecimentos sobre ecologia das espécies, formações florestais e tecnologia de produção de sementes e mudas;
- III. Estabelecer modelos alternativos para a recuperação florestal, visando à obtenção de maior eficiência e menor custo;
- IV. Capacitar os agentes públicos e privados envolvidos na recuperação florestal;

- V. Capacitar proprietários rurais para práticas de conservação e recuperação florestal;
- VI. Capacitar produtores de sementes e mudas para a produção com diversidade florística e genética;
- VII. Fomentar a produção de espécies zoocóricas da flora paulista e daquelas em alguma categoria de ameaça (vulnerável, em perigo, criticamente em perigo e presumivelmente extinta);
- VIII. Estimular processos de certificação de viveiros florestais, que garantam a produção de mudas de espécies nativas com diversidade florística e genética, e que atendam ao Sistema Nacional de Sementes e Mudas;
- IX. Estimular o desenvolvimento e a aplicação de sistemas de monitoramento para reflorestamentos com espécies nativas, utilizando técnicas de sensoriamento remoto e levantamentos por amostragem, inclusive para estimar a biomassa vegetal e quantidade de carbono acumulado.

Artigo 14º - Para iniciativas voluntárias de recuperação florestal, em áreas consideradas de preservação permanente (Lei Federal 4771-65) e não enquadradas no Artigo 4º desta Resolução, deverá ser aplicado o procedimento simplificado de aprovação pelo DEPRN, com prioridade de análise e isenção de taxa.

Artigo 15º - A recuperação florestal será considerada cumprida por decisão do órgão licenciador, com base nas avaliações periódicas previstas no inciso VIII do artigo 12º desta Resolução.

Artigo 16º - Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário e especialmente, a Resolução SMA 58, de 30-12-2006.

ANEXO II

MEIO AMBIENTE GABINETE DO SECRETÁRIO

Resolução SMA - 68, de 19-9- 2008

Estabelece regras para a coleta e utilização de sementes oriundas de Unidades de Conservação no Estado de São Paulo e dá outras providências.

O Secretário do Meio Ambiente,

Considerando que o Decreto Estadual nº 49.723-2005, que institui o Programa de Recuperação de Zonas Ciliares do Estado de São Paulo, dá competência ao titular da Pasta de Meio Ambiente para regulamentar, na forma de Resolução, instrumentos institucionais e normativos capazes de incentivar a recuperação e a preservação de matas ciliares, o desenvolvimento e disseminação de tecnologia para recuperação de áreas degradadas, o fomento da produção de sementes e mudas de espécies nativas com qualidade e diversidade;

Considerando, a necessidade de se estabelecer estratégias adequadas de produção e de conservação de espécies florestais nativas e o papel das Unidades de Conservação em relação a estas estratégias, resolve:

Artigo 1º - A coleta e utilização de sementes oriundas de Unidades de Conservação Estaduais são regidas por este instrumento.

Artigo 2º - Para as finalidades previstas nesta Resolução cabe destacar as seguintes definições:

I - Área de Coleta de Sementes: população de espécie vegetal, nativa ou exótica, natural ou plantada, caracterizada, onde são coletadas sementes ou outro material de propagação, e que se constitui de Área Natural de Coleta de Sementes - ACS-NS, Área Natural de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas - ACS-NM, Área Alterada de Coleta de Sementes - ACS-AS, Área Alterada de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas - ACSAM e Área de Coleta de Sementes com Matrizes Seleccionadas - ACS-MS, conforme o inciso I, do artigo 146 do Decreto Federal nº 5.153-2004;

II - Área de Produção de Sementes: população de espécie vegetal, nativa ou exótica, natural ou plantada, isolada contra pólen externo, onde são selecionadas matrizes, com desbaste dos indivíduos indesejáveis e manejo intensivo para produção de sementes, devendo ser informado o critério de seleção individual, conforme o inciso VII, do artigo 146 do Decreto Federal nº 5.153-2004;

III - Matriz: planta fornecedora de material de propagação sexuada ou assexuada, conforme o inciso XXII, do artigo 146 do Decreto Federal nº 5.153-2004;

IV - Pomar de Sementes: plantação planejada, estabelecida com matrizes superiores, isolada, com delineamento de plantio e manejo adequado para a produção de sementes, conforme o inciso XXIV, do artigo 146 do Decreto Federal nº 5.153-04;

V - RENAM: Registro Nacional de Áreas e Matrizes, conforme os artigos 155 a 160 do Decreto Federal nº 5.153, de 23-07- 2004;

VI - Responsável Técnico: é o profissional técnico, registrado no respectivo Conselho a quem compete a responsabilidade técnica pela produção, beneficiamento, reembalagem ou análise de sementes em todas as suas fases, na sua respectiva área de habilitação profissional conforme o Artigo 2o, inciso XXX, da Lei Federal nº 10.711, de 05-08-2003;

VII - Uso Direto: aquele que envolve coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais, conforme Lei Federal nº 9.985- 2000;

VIII - Uso Indireto: aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais, conforme Lei Federal nº 9.985-2000;

IX - Utilização das sementes: uso das sementes para fins de reprodução, colhidas conforme este instrumento, respeitadas as determinações da Lei Federal nº 10.711- 2003 e sua regulamentação;

X - Órgão Gestor: são as instituições da Secretaria do Meio Ambiente, ou por ela delegadas, responsáveis pela gestão e pesquisa nas Unidades de Conservação do Estado de São Paulo.

Artigo 3º - Para efeitos desta Resolução são previstos os seguintes usos para as sementes oriundas de Unidades de Conservação Estaduais:

I - Fornecimento de material de propagação vegetal para implantação de Matrizes, Áreas de Coleta de Sementes, Áreas de Produção de Sementes e Pomares de Sementes, visando à produção de sementes de espécies nativas em áreas públicas ou privadas, conforme o previsto no artigo 47 da Lei Federal nº 10.711-2003 e sua regulamentação;

II - Fornecimento, de material de propagação vegetal, visando à produção de mudas de espécies nativas para atendimento a programas e projetos públicos destinados à recuperação de Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais e outras áreas degradadas, inclusive as internas às Unidades de Conservação, de acordo com as disposições contidas nos artigos 4º e 5º desta Resolução;

III - Coleta e utilização destinadas à implantação de projetos de pesquisa científica.

§ 1º - Para os usos previstos nos incisos I e II, se caracterizada a finalidade de bioprospecção e desenvolvimento tecnológico relacionado, será necessária a autorização do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético.

§ 2º - Para os usos previstos no inciso III, a apresentação e aprovação de projetos de pesquisa científica deverão seguir os procedimentos e trâmites em vigor no âmbito do órgão gestor.

Artigo 4º - A coleta e a utilização de sementes em Unidades de Conservação de Proteção Integral poderão ser autorizadas se atenderem às seguintes condições:

I - Previsão destas atividades no Plano de Manejo da Unidade de Conservação;

- II - Amparo em programas de pesquisa científica para avaliação de impacto da atividade;
- III - Apresentação de termo de responsabilidade técnica, quanto à origem e destino do material coletado;
- IV - Apresentação de Projeto Técnico e respectiva aprovação pelo órgão gestor da Unidade de Conservação.

Artigo 5º - O projeto técnico previsto no inciso IV do artigo anterior deverá conter os seguintes itens:

- I - Dados cadastrais do Interessado, podendo ser pessoa física ou jurídica;
- II - Dados cadastrais do Responsável Técnico, incluindo o registro no Ministério da Agricultura, conforme Lei Federal nº 10.711-2003;
- III - Dados cadastrais e qualificações da equipe responsável pela coleta e utilização;
- IV - Comprovação da inexistência de matrizes das espécies requeridas em fragmentos externos à Unidade de Conservação, nas quantidades, locais e características pretendidas no projeto técnico, mediante análise do RENAM, levantamentos florísticos ou outros estudos específicos;
- V - Espécies e quantidades de sementes a serem coletadas;
- VI - Localização dos viveiros e quantidades de mudas a serem produzidas;
- VII - Localização das áreas de plantio, quantidades mudas a serem plantadas e cronograma de plantio;
- VIII - Monitoramento do impacto previsto para as atividades pretendidas, com ênfase na definição de parâmetros, período e instrumentos de acompanhamento.

Artigo 6º - O órgão gestor da Unidade de Conservação será responsável pelo monitoramento e fiscalização das atividades de coleta previstas nos artigos 3º e 4º desta Resolução.

§ 1º - O previsto no caput se aplica inclusive quando o responsável pela atividade for o próprio órgão gestor;

§ 2º - Caberá ao órgão gestor definir restrições, parâmetros de avaliação e a lista de espécies que poderão ser coletadas em cada Unidade de Conservação, em conformidade com as prioridades definidas nos respectivos planos de manejo.

Artigo 7º - Os procedimentos e normas para a coleta de sementes estabelecidos nesta Resolução aplicam-se a todas as categorias de Unidades de Conservação que compõem o grupo de Proteção Integral, conforme artigo 8º da Lei Federal nº 9.985 - 2000, obedecidas as diretrizes e restrições previstas no zoneamento e nos programas contidos no plano de manejo de cada unidade.

Parágrafo único - Para as Unidades de Conservação de Uso Sustentável, a coleta e utilização de sementes seguirão as diretrizes e normas previstas em seus planos de manejo, tendo as disposições desta Resolução caráter de orientação.

Artigo 8º - O órgão gestor, de forma integrada com a Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, os Institutos de Pesquisa e Universidades, deverá estimular o desenvolvimento de atividades de pesquisa e extensão, relacionadas às medidas estabelecidas nesta Resolução, em especial na avaliação dos projetos técnicos previstos no artigo 5º.

Artigo 9º - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

ANEXO III

Relação de Espécies Produzidas pelo Camará Mudás Florestais.

Nome Científico	Nome Popular	Nome Científico	Nome Popular
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	MONJOLEIRO	<i>Cryptocarya moschata</i> Nees	CANELA-MOSCATA
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	TAMANQUEIRO	<i>Cryosophyllum gonocarpum</i> (Mart.&eichl.) Engl.	GUATAMBÚ-DE-SAPO
<i>Albizia hasslerii</i> (Chodar) Burr.	FARINHA-SECA	<i>Cupania vernalis</i> Camb.	CAMBOATÁ-VERMELHO
<i>Alchomea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	TAPIÁ	<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	CAROBA-DA-FLOR-VERDE
<i>Alibertia edulis</i> (L. C. Rich.) A. C. Rich. ex DC.	GOIABA-PRETA	<i>Cytharexylum myrianthum</i> Cham.	PAU-VIOLA
<i>Alibertia sessilis</i> Schumann	MARMELINHO-DO-CAMPO	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	CAVIÚNA-DO-CERRADO
<i>Aloysia virgata</i> (Riz et Pav.) A. L. Juss.	LIXEIRA	<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Dcne. Et Planch.	MARIA-MOLE
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	CARVOEIRO	<i>Dictyoloma vandellianum</i> Adr. Juss.	TINGUI
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	ANGICO-BRANCO	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radkl.	MARIA-POBRE
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Spreng.	ANGICO-DO-CERRADO	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	FAVEIRO
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	ANGICO-VERMELHO	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	GRANADILO
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) speng.	ANGICO-DO-MORRO	<i>Drimys winteri</i> Forst.	CASCA-D'ANTA
<i>Annona cacans</i> Warm.	ARATICUM-CAGÃO	<i>Duguetia lanceolata</i> St. Hil.	PINDÁIVA
<i>Annona coriacea</i> Mart.	ARATICUM-LISO	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	TIMBURI
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> M. Arg	PEROBA-POCA	<i>Eriotheca candolleana</i> (K. Schum.) A. Rob.	CATUABA-BRANCA
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	GUATAMBU-OLIVA	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Rob.	BINGUINHA
<i>Aspidosperma polyneuron</i> M. Arg.	PEROBA-ROSA	<i>Erythrina crista-galli</i> L.	CRISTA-DE-GALO
<i>Aspidosperma ramiflorum</i> M. Arg.	GUATAMBU-AMARELO	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	CANIVETE
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	GUATAMBU-VERMELHO	<i>Erythrina mulungu</i> Mart.	MULUNGU
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	GUARITÁ	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	SUINÃ
<i>Austroplenckia populnea</i> (Reiss.) Lund.	MARMELEIRO-DO-CAMPO	<i>Erythrina verna</i> Vell.	VERNA
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	PAU-MARFIM	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A. St. Hil.) A. Juss.	Crumarim
<i>Bauhinia forficata</i> Link	UNHA-DE-VACA	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	GUARANTÃ
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	PATA-DE-VACA	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	GRUMIXAMA
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	CANJARANA	<i>Eugenia florida</i> DC.	PITANGA-PRETA
<i>Calophyllum brasiliensis</i> Camb.	GUANANDI	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	CEREJA-DO-RIO-GRANDE
<i>Calycorectes acutatus</i> (Miq.) Toledo	ARAÇÁ-DA-SERRA	<i>Eugenia pyriformis</i> Camb.	UVAIA
<i>Calyptanthes clusiifolia</i> (Miq) O. Berg	ARAÇARANA	<i>Eugenia uniflora</i> L.	PITANGA
<i>Camponesia guazumaefolia</i> (Camb.) Berg	SETE-CAPOTES	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	PALMITO-JUÇARA
<i>Carica quercifolia</i> (St. Hil.) Hieron.	MAMOEIRO-DO-CAMPO	<i>Ficus guaranitica</i> Schodet	FIGUEIRA-BRANCA
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	JEQUITIBÁ-BRANCO	<i>Ficus insipida</i> Willd.	FIGUEIRA-DO-BREJO
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) kuntze	JEQUITIBÁ-ROSA	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	PAU-D'ALHO
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	GUAÇATONGA	<i>Genipa americana</i> L.	JENIPAPO
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC	CASSIA FERRUGÍNEA	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	CANDEIA
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	EMBAÚBA-BRANCA	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	MARINHEIRO
<i>Cecropia pachystachia</i> Trec.	EMBAÚBA	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	CANJAMBO
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	CEDRO-ROSA	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	MUTAMBO
<i>Cedrela odorata</i> L.	CEDRO-DO-BREJO	<i>Helietta apiculata</i> Benth.	OSSO-DE-BURRO
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. Ex Benth	ARARIBÁ	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	ALGODOEIRO
<i>Chorisia speciosa</i> St. Hil.	PAINEIRA-ROSA	<i>Holocalyx balansae</i> Mich.	ALECRIM-DE-CAMPINAS
<i>Clethra scabra</i> Pers.	CAJUZA	<i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Lee et Lang	JATOBÁ
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	CLUSIA	<i>Inga edulis</i> Mart.	INGÁ-DE-METRO
<i>Colubrina glandulosa</i> Perk.	SOBRASIL	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	INGÁ-MIRIM
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	COPÁIBA	<i>Inga marginata</i> Willd.	INGÁ-FEIJÃO
<i>Cordia eucalyculata</i> Vell.	CLARAÍBA (Café-de-bugre)	<i>Inga urugensis</i> Hooker at Arnott	INGÁ-DO-BREJO
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) DC.	LOURO-PRETO	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	JACARANDÁ-BRANCO
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	CHÁ-DE-BUGRE (Jurutê)	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	CAROBA
<i>Cordia superba</i> Cham.	BABOSA-BRANCA	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	JARACATIÁ
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. Ex steud.	LOURO-PARDO	<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	MIRINDIBA-ROSA
<i>Coutarea hexandra</i> Schum.	Quina	<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil.	DEDALEIRO
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	CAPIXINGUI	<i>Lamsonia ternata</i> Vell.	GUAPERÊ
<i>Croton piptocalyx</i> M. Arg.	CAIXETA-MOLE	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	AROEIRA-BRAVA
<i>Croton urucurana</i> Baill.	SANGRA-D'ÁGUA	<i>Lonchocarpus guilleminianus</i> (Tul.) Malme	FALSO-TIMBÓ
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	CANELA-BATALHA	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> (Tul.) Malme	EMBIRA-DE-SAPO

Nome Científico	Nome Popular	Nome Científico	Nome Popular
<i>Lonchocarpus</i> sp.	TIMBÓ	<i>Psidium myrtoides</i> O. Berg	ARAÇÁ-ROXO
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	AÇOITA-CAVALO	<i>Psidium rufum</i> DC.	ARAÇÁ-CAGÃO
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. Et Zucc.	AÇOITA-CAVALO-GRAÚDA	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vog.	PAU-SANGUE
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	MAMONA-DO-MATO	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	AMENDOIM-BRAVO
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	PAU-DE-ANGÚ	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez	CAPOROROCA
<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	JACARANDÁ-DO-CAMPO	<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	CAPOROROCA-BRANCA
<i>Machaerium nycitans</i> (Vell.) Benth.	BICO-DE-PATO	<i>Rhamnidium elaeocarpus</i> Reiss.	SAGUARAJI-AMARELO
<i>Machaerium</i> sp	SAPUVÃO	<i>Rheedia gardneriana</i> Planch. Et Triana	BACUPARI
<i>Machaerium</i> sp	SAPUVINHA	<i>Rollinia silvatica</i> (St. Hil.) Mart.	ARATICUM-DO-MATO
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vog.	SAPUVA	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotz.	CARVALHO-BRASILEIRO
<i>Machaerium villosum</i> Vog.	JACARANDÁ-PAULISTA	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	PAU-DE-LEITE
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	TAIÚVA	<i>Schinus molle</i> L.	AROEIRA-SALSA
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	BONIFÁCIO	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	AROEIRA-PIMENTEIRA
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	CAMBOATÁ	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	GUAPURUVÚ
<i>Maytenus robusta</i> Reiss.	CAFEZINHO	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) Smith. & Downs	BRANQUINHO
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	JACATIRÃO	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin et Barn.	MANDUIRANA
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) O. Kuntze	MARICÁ	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin et Barn.	PAU-CIGARRA
<i>Mimosa scrabella</i> Benth.	BRACATINGA	<i>Solanum lycocarpum</i> St. Hil.	FRUTA-DE-LOBO
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. All.	AROEIRA-PRETA	<i>Styrax camporum</i> Pohl.	LIMOEIRO-DO-MATO
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	GOIABA-BRAVA	<i>Styrax pohlii</i> A. DC.	BENJOEIRO
<i>Myrcia cauliflora</i>	JABOTICABA	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	JERIVÁ
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) Berg	CAMBUÍ	<i>Tabebuia aurea</i> Benth. & Hook. F. ex S. Moore	IPÊ-AMARELO-DO-CERRADO
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.F	CABRÉUVA	<i>Tabebuia avellanedae</i> Lor. Ex griseb.	IPÊ-ROXO
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	CANELINHA	<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. Ex DC.) Standl.	IPÊ-AMARELO-CASCUDO
<i>Nectandra membranacea</i> (Swartz) Griseb.	CANELA-BRANCA	<i>Tabebuia dura</i> (Bur. & Schum.) Spreng. & Sandl.	IPÊ-BRANCO-DO-BREJO
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	CANELA-PRETA	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Tol.	IPÊ-ROXO-DE-SETE-FOLHAS
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meissn.) Mez	CANELA-CORVO	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	IPÊ-ROXO-DE-BOLA
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	CANELA-PIMENTA	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) standl.	IPE-AMARELO
<i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohwer.	CANELÃO-AMARELO	<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sand.	IPÊ-BRANCO
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	OLHO-DE-CABRA	<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sand.	IPÊ-AMARELO-DO-BREJO
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	GUARUCAIA	<i>Tabebuia vellosii</i> Tol.	IPÊ-AMARELO-LISO
<i>Patagonula americana</i> L.	GUAIUVIRA	<i>Tachigali multijuga</i> Benth.	INGÁ-BRAVO
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	CANAFÍSTULA	<i>Talauma ovata</i> St. Hil.	PINHA-DO-BREJO
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	SAPATEIRO	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	PEITO-DE-POMBO
<i>Peschiera fuchsiaefolia</i> Miers.	LEITEIRO	<i>Terminalia argentea</i> Mart. Et Succ.	CAPITÃO-DO-CAMPO
<i>Phitolacca dioica</i> L.	CEBOLÃO	<i>Terminalia brasiliensis</i> Camb.	AMARELINHO
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	PAU-JACARÉ	<i>Terminalia triflora</i> Griseb.	CAPITÃOZINHO
<i>Pithecolobium incuriale</i> (Vell.) Benth.	ANGICO-RAJADO	<i>Tibouchina granulosa</i> Cogn.	QUARESMEIRA
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	VINHÁTICO	<i>Tibouchina pulchra</i> (Cham.) Cogn.	MANACÁ-DA-SERRA
<i>Platipodium elegans</i> Vog.	AMENDOIM-DO-CAMPO	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blum.	PAU-PÓLVORA
<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	PAU-PEREIRA	<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	CATIGUÁ-VERMELHO
<i>Poecilanthus parviflora</i> Benth.	LAPACHO	<i>Trichilia silvatica</i> DC.	CATIGUÁ-BRANCO
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & pav.) Radlk.	ABIU	<i>Triplaris americana</i> Cham.	PAU-FORMIGA
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	MASSARANDUBA	<i>Triplaris surinamensis</i> Cham.	TACHI
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) radlk.	GUAPEVA	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	UCUÚBA
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	ALMECEGUEIRA	<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	TARUMÃ
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	PÊSSEGO-BRAVO	<i>Vitex polygama</i> Cham.	MARIA-PRETA
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Rob.	EMBIRUÇÚ	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	CINZEIRO
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	ARAÇÁ-AMARELO	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	MAMICA-DE-PORCA
<i>Psidium guajava</i> L.	GOIABA	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bur.	IPÊ-FELPUDO

Camará Mudas Florestais

Madaschi Périgo & Souza Ltda.

Estrada Municipal Ibaté/Água Vermelha, s/n.º - Zona Rural - Ibaté/SP - CEP 14815-000

REALIZAÇÃO:



**SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE**



APOIO:

