

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”  
Departamento de Ciências Florestais

PLANTAÇÕES DE ESSÊNCIAS NATIVAS  
FLORESTAS DE PROTEÇÃO  
E REFLORESTAMENTOS MISTOS

Paulo Yoshio Kageyama

DOCUMENTOS FLORESTAIS  
Piracicaba (8): 1 –9, jan. 1990

---

PLANTAÇÕES DE ESSÊNCIAS NATIVAS:  
FLORESTAS DE PROTEÇÃO E  
REFLORESTAMENTOS MISTOS

---

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a silvicultura evoluiu como uma atividade voltada grandemente para a produção de matéria prima para indústrias boas na utilização de madeiras e fibras. As plantações têm se restringido às espécies e procedências de árvores que melhor atendem às necessidades industriais e que melhor respondem, em termos de produtividade, às condições geradas pelo emprego de alta tecnologia silvicultural.

Só recentemente, o conceito de uso múltiplo de florestas plantadas ressurgiu como um objetivo básico, com propósitos recreacionais, de proteção do solo e dos recursos hídricos e de conservação genética animal e vegetal. Nos restringiremos à discussão de aspectos relacionados às plantações, com ênfase nos sistemas mistos compostos por espécies arbóreas nativas.

O primeiro grande desafio para o estabelecimento com sucesso destas plantações é a definição de que espécies utilizar. Existem poucas informações silviculturas a respeito de árvores nativas e as espécies que conhecemos relativamente bem, embora aptas para atender à produção industrial, geralmente não são as mais adequadas para objetivos como produção de pequena escala ou proteção ambiental.

Além de quais espécies utilizar, a definição de que sistema de plantio deve ser empregado, também tem suscitado discussões. O sistema de plantações mistas compostas de árvores nativas parece ser o mais adequado para atender aos objetivos propostos, por manterem, embora parcialmente, os processos que caracterizam a eficiência de conservação ambiental dos sistemas florestais naturais. Apresentam, também, uma maior amplitude de uso para o uso múltiplo da floresta. Quantas espécies? Quantos indivíduos de cada espécie? Qual o melhor arranjo para distribuir as espécies nas plantações? Estes são exemplos de questões que ainda aguardam uma resposta adequada.

## 2. PLANTAÇÕES DE PRODUÇÃO E DE PROTEÇÃO

### 2.1. Plantações de Produção:

A produção de madeira e produtos florestais através de plantações é feita em monoculturas ou em consórcios simples de espécies selecionadas, geralmente espécies intolerantes e de rápido crescimento inicial, características dos estágios iniciais de sucessão.

Segundo Carpanezzi (1980), estas plantações constituem ecossistemas extremamente simplificados, nos quais se procura manter um estado não equilibrado entre os seres vivos, mas sim favorável às espécies plantadas, previamente selecionadas para proporcionarem produtividade elevada. Todos os fatores de produção são dirigidos para as espécies plantadas; a progressão para o estágio clímax é visualizada como competição por plantas indesejáveis e sistematicamente sustada".

Para as finalidades industriais, que requerem grandes quantidades de material lenhoso, de qualidade homogênea e baixo custo final, este método de sustação da sucessão se apresenta como o mais adequado.

O uso de espécies arbóreas nativas ou exóticas em plantação envolve algumas questões, a seguir discutidas. O fato de *Eucalyptus* e *Pinus*, os dois gêneros mais plantados em todo mundo, terem maior êxito como exóticas do que em suas regiões de origem parece estar lado a lado a essa questão. A inviabilização de plantios puros de muitas espécies nativas, tais como Guapuruvú (*Schizolabium parahyba*), cedro (*Cedrela fissilis*), Bracatinga (*Mimosa* & cabeça), seringueira (*Hevea brasiliensis*), dentre outras, parece confirmar esse fato em nossas condições.

Espécies arbóreas exóticas têm mostrado maior probabilidade de êxito em relação à resistência natural a insetos e microorganismos. A evolução conjunta das plantas e de seus predadores, na região de origem, poderia explicar a maior chance de que esses "inimigos" naturais passem de caráter endêmico a epidêmico em plantações artificiais. Segundo diversos autores, a maior resistência natural aos predadores das espécies de gêneros monotípicos reforçaria essa hipótese; as espécies quando introduzidas de origem se comportariam como tal.

Deve-se colocar, também, que as espécies nativas teriam maior probabilidade de êxito quanto mais semelhante das condições naturais for o local de plantio. A *Mimosa scabrella* (espécie pioneira do sul do Brasil) ocorre naturalmente com um número muito elevado de plântulas por hectare logo após distúrbio na área, e sua população declina rapidamente 650 árvores por hectare aos 13 anos de idade. O principal inimigo de plantações da espécie, com densidades tradicionais de 1500 a 2500 plantas por hectare, é o ataque intenso de um coleóptero. Isso mostra que o manejo das plantações deve considerar a forma com que as espécies ocorrem naturalmente: as espécies

podem ocorrer ou mais agrupadas ou mais dispersas na mata, com maior ou menor densidade de plantas em diferentes estágios de desenvolvimento.

## 2.2. Plantações de Proteção

O papel da floresta na proteção dos recursos hídricos, e edáficos, na recuperação de bacias degradadas e na estabilização de encostas serviu de justificativa fundamental para a elaboração, desde o século XVII, de um conjunto de leis visando a proteção e a recomposição das florestas nativas brasileiras.

Na Floresta da Tijuca, no final do Império, após 25 anos de plantio sistemático, havia 90.000 árvores plantadas, compostas de mais de uma centena de espécies nativas e exóticas (causadoras, na época, de grande polêmica). Com a República, estas plantações na Floresta da Tijuca foram suspensas. Hoje, a mata ocupa totalmente a área de 600 hectares, resultado da ação conjunta do reflorestamento e da regeneração natural. A plantação inicial, por si só insuficiente para o repovoamento, aliada à proteção da área, forneceu as condições adequadas ao estabelecimento das sementes provenientes das matas adjacentes e das ilhas de vegetação remanescentes.

Um processo semelhante ocorreu na recomposição de parte da mata do Parque Nacional de Itatiaia, com a plantação, em 1954, de espécies de rápido crescimento, como a Bracatinga (*Mimosa scabrella*), promovendo a regeneração natural de espécies características dos estágios finais da sucessão.

A concepção dos reflorestamentos mistos com espécies nativas envolve critérios de como associar as diferentes espécies a serem plantadas. Embora poucos destes critérios tenham sido explicitamente apresentados, podemos destacar três critérios propostos no Estado de São Paulo: o que se baseia na aleatoriedade da distribuição das mudas das diferentes espécies no campo (Nogueira 1977), o critério baseado na distribuição indicada por estudos fitossociológicos realizados em matas naturais adjacentes (Joly, 1987) e o baseado na combinação de grupos de espécies características de diferentes estágios da sucessão secundária (Kageyama et al. 1986).

## 3. A SUCESSÃO SECUNDÁRIA E PLANTAÇÕES MISTAS

A morte natural ou acidental de uma ou mais árvores resulta em uma abertura no dossel da floresta, conhecida como clareira. As condições ambientais destas clareiras variam desde próximas às existentes em floresta fechada às condições prevalentes em áreas abertas. Nessas aberturas há um aumento na luz, temperatura do ar e do solo, na entrada por precipitação e na disponibilidade de nutrientes e em decréscimo na umidade relativa. Estas condições variam entre clareiras de diferentes tamanhos e formas e mesmo dentro das clareiras.

Estas clareiras são reocupadas por diferentes grupos ecológicos ("classes de tolerância") de espécies arbóreas adaptadas para regenerar em clareiras de diferentes tamanhos (Whitmore 1982). Generalizações úteis podem ser feitas separando as espécies baseado na sua resposta a clareiras.

Dependendo do critério utilizado, estes grupos são classificados de diferentes maneiras. A dicotomia entre espécies pioneiras (intolerantes) e espécies clímaxes (tolerantes) é comum na literatura. Denslow (1980) reconhece três grupos básicos: espécies de clareira grande, de clareira pequena e de sub-bosque. As especialistas de clareira grande (pioneiras, intolerantes) apresentam sementes que geminam apenas sob condições de alta temperatura e/ou luminosidade e com plântulas à sombra, mesmo à sua própria. Dependem, para a sua perpetuação, da colonização constante de novas grandes áreas, apresentando em clareiras maiores que 1000 m<sup>2</sup> maior vantagem competitiva, devido principalmente a características como longevidade, dormência e dispersibilidade da semente e rápido crescimento inicial.

As espécies de dois- outros grupos podem germinar e estabelecer suas plântulas na sombra. As especialistas de clareira pequena, contudo, necessitam da presença de clareiras para crescer até o dossel. Suas plântulas apresentam a habilidade de sobreviver na sombra, formando um banco de plântulas persistentes, que esperam a abertura do dossel para crescer. As espécies do outro grupo (sub-bosque) aparentemente não necessitam de clareiras nem para germinar nem para a maturação reprodutiva.

A maior parte dos problemas da silvicultura tropical são na realidade problemas de como entender e manejar a vegetação sucessional. Acreditamos que o estudo das variações das síndromes adaptativas das espécies envolvidas fornecerá subsídios básicos para o entendimento da dinâmica da floresta tropical e para o manejo da regeneração natural. No caso de plantações, o comportamento das espécies depois do estágio de plântula deve ser o enfoque principal, pois é neste estágio que as árvores são plantadas. Por esses motivos é que há muito tempo os engenheiros florestais procuram conhecer a respeito dos comportamentos contrastantes das árvores.

Para nós, portanto, o reflorestamento misto deve ser composto por espécies de diferentes estágios de sucessão, se assemelhando à floresta natural que é compacta de um mosaico de estágios sucessionais. Contrariamente às florestas de produção, que se caracterizam pela manutenção dos estágios iniciais da sucessão, a floresta heterogênea deve se caracterizar pela condução da sucessão, o que favorece tanto o rápido recobrimento quanto a sua autorenovação e permanência, aspectos adequados para as florestas com objetivos protetivos. Ventura (1952) já

afirmava que há casos em que “teríamos que utilizar espécies ou agrupamentos menos exigentes, e faríamos o que chamamos um reflorestamento pioneiro, que iria proporcionar condições ecológicas necessárias para o reflorestamento sucessor”

#### 4. PLANTAÇÕES MISTAS DE ESPÉCIES NATIVAS

Como ter os diferentes grupos de espécies juntos numa plantação mista, adequando os espaços às exigências de cada um deles nos diferentes períodos de formação da floresta é o ponto central que deve ser focado. A discussão de plantios de espécies arbóreas sob sombreamento deve avançar com a questão. Os plantios mistos de espécies arbóreas nativas podem ser basicamente em duas formas: a) em consorciação, onde um tipo de espécie, onde o sombreamento dá lugar a outro, e, b) sob mata, onde o sombreamento é dado pela vegetação anterior.

##### 4.1. Consorciação de Espécies Arbóreas Nativas

A consorciação de espécies pode ser pelo uso de duas espécies onde uma sombreamento a outra, ou pela mistura de diversas espécies onde diferentes grupos de espécies desempenham diferentes papéis de sombreadoras ou sombreadas.

A análise dos plantios experimentais com mistura de muitas espécies arbóreas nativas, tal como o relatado por Nogueira (1977), apesar de mostrar ser possível a implantação de povoamentos heterogêneos de espécies nativas, não permitem inferências seguras sobre como juntar as espécies em plantações mistas. Essas experimentações, assim como outras não publicadas, procuraram colocar as espécies casualizadamente no campo, sem a preocupação de combinar espécies segundo suas exigências ecológicas, o que dificulta generalizações sobre grupos de espécies com comportamentos comuns. Os resultados mostraram-se favoráveis após 20 anos, provavelmente muito mais pelo sucesso de certas combinações favoráveis do que pelos muitos casos que não obtiveram êxito.

Por outro lado, os experimentos com plantios consorciados de pares de espécies, associando-se uma espécie sombreadora e outra sombreada, podem fornecer resultados mais extrapoláveis, já que permite a análise de uma combinação de duas espécies ou o isolamento de alguns fatores.

No entanto, em somente um caso dos muito relatados na literatura houve a preocupação de se colocar, como testemunha, a espécie sombreada também em plantio puro, conforme apresentado na Tabela 01.

TABELA 01 - Consorciação de Peroba com Eucalipto na Região de ACESITA, MG

ESPÉCIES*	ESPAÇAMENTO(m)	IDADE	ALTURA(m)	DAP(cm)
Peroba	4 x 3	19	7,7	13,6
Peroba	2 x 3	19	14,5	12,0
X				
Eucalipto	2 x 3	19	23,3	17,1

\* Peroba - *Paraietoma peroba*; Eucaliptos - *Eucalyptus paniculata*.

FONTE: Freitas (1977).

O crescimento da peroba, quando em consorciação com o eucalipto, ficou profundamente alterado quando em comparação com o plantio puro da espécie. Segundo o autor, o crescimento em altura da peroba em consorciação ficou muito estimulado, além de seu tronco ter se tornado livre de galhos até a copa; em contrapartida, no plantio puro o tronco da peroba se mostrava curto e muito engelhado. Como na mata a peroba possui um longo fuste que suporta uma pequena copa, a mudança de ritmo e hábito de crescimento do tronco parece estar associada à forma como os indivíduos crescem na mata, se em pleno sol aberto ou se associados a outras espécies.

A peroba, uma espécie com características típicas de secundária tardia (conforme definição de Budowski (1965), parece necessitar de uma espécie “estimuladora” como vizinha para ter seu crescimento e tronco favoráveis.

Se esses pontos colocados até então podem ser generalizados, para fins de utilização em plantios mistos, poderiam então ser caracterizados três grupos de espécies distintas, e que poderiam ser associados com diferentes estágios de sucessão. Os de início da sucessão (pioneiras), que teriam o papel de recobrir rapidamente o solo; as filiais da sucessão (clímaxes), que cresceriam à sombra das pioneiras; e as intermediárias (secundárias tardias) que necessitariam de um estímulo ao crescimento, ou de um tutoramento.

##### 4.2. Plantio de Espécies Arbóreas Nativas sob a Mata

O plantio experimental de diversas espécies arbóreas da floresta do Estado de São Paulo, sob a sombra de povoamento de *Pinus elliottii* (após vários desbastes), aponta também na direção de diferenciar o comportamento de grupos de espécies (Tabela 02).

TABELA 02 - Crescimento de Espécies Nativas do Estado de São Paulo sob a Sombra de Povoamentos de *Pinus*; Aos 8 Anos de Idade.

ESPÉCIES	ALTURA(M)	DAP(cm)
Guarantã ( <i>Esenbeckia leiocarpa</i> )	4,70	3,40
Tamboril ( <i>Enterolobium contortisiquum</i> )	4,39	5,66
Jequitibá ( <i>Cariniana estrellensis</i> )	3,84	2,83
Cumbarú ( <i>Dipterix alata</i> )	3,74	3,11
Bíco de Pato ( <i>Machaerium nictitans</i> )	3,67	2,81
Jacarandá Paulista ( <i>Machaerium villosum</i> )	2,97	2,52
Cedro ( <i>Cedrela fissilis</i> )	2,51	2,39
Ipê-Roxo ( <i>Tabebuia impetiginosa</i> )	2,44	1,67
Cabreúva ( <i>Myroxylon peraiferum</i> )	2,31	1,53

FONTE: Toledo Filho & Parente (1982).

As duas espécies com características de clímaxes (conforme definição de Budowski 1965), o guarantã e o tamboril, foram as que se destacaram em crescimento nessas condições de pouca luminosidade, como era de se esperar. Deve-se ressaltar que espécies de crescimento sabidamente satisfatórias quando a pleno sol, tais como o jequitibá, o cumbarú e o cedro, apresentaram um crescimento inferior ao do guarantã e tamboril quando sob a sombra dos pinheiros.

Quando em plantios mistos, parece então claro que as espécies de fase final de sucessão (clímaxes) devem (ou podem) ser plantadas à sombra de outras, pelo menos na fase inicial do seu desenvolvimento. A espécie sombreadora poderia ser uma pioneira que, com seu ciclo de vida curto, iria abrindo espaço gradativo com a morte de suas plantas para a ocupação do espaço pelas clímaxes, ou ainda uma secundária inicial (segundo definição de Budowski 1965).

Em plantios com possibilidades de desbastes seletivos, corrigindo-se necessidades de espaços com a retirada de árvores, essa acomodação das diferentes espécies em mistura se tornaria mais fácil. Como as espécies arbóreas têm ritmos de crescimento diferentes nos diversos estágios de desenvolvimento, o conhecimento da autecologia das espécies deve ser muito bem entendida para se levar avante a tarefa de implantar florestas mistas.

O presente trabalho foi extraído de KAGEYAMA, P.Y. e C.F.A., CASTRO. 1988. Sucessão secundária; estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. In: Simpósio Internacional Alternativas para a Amazônia. Belém, jan. 1988.

## 5. BIBLIOGRAFIA

BUDOIVSKI, A. Distribution of tropical american rain forest species in the light of successional progresses. Turrialba, 15:40-42. 1965.

CARPANEZZI, A.A. Deposição de material orgânico e nutrientes em uma floresta nativa e em uma plantação de eucalipto no interior do Estado de São Paulo. Piracicaba, 1980.- 79p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP)

DENSLONV., J.S. Gap partitioning among tropical rain forest trees. Biotrópica. Washington, 12:47-55 1980.

KAGEYAMA, P.Y., BRITO, M. A. & BAPTISTON, I.C. 1986. *Estado do mecanismo de reprodução das espécies da mata natural*. In: *Relatório de Pesquisa. DAEE/USP-ESALQ/FEALQ. Estudo para implantações de matas ciliares de proteção na bacia hidrográfica do Passa Cinco, visando a utilização para abastecimento público. Piracicaba, 1986. 235p*

NOGUEIRA, J.C.13. 1977. Reflorestamento heterogêneo com essências indígenas. *Boletim técnico - Instituto Florestal n° 24*. São Paulo. (2,4): 1-17, 1977.

TOLEDO FILHO, D.V & PARENTE, P.R, 1982. Essências indígenas sombreadas. - *Silvicultura em São Paulo. São Paulo, 16(A):948-58. 1982.*

VENTURA, A. 1952. Contribuição ao estudo do reflorestamento no estado de São Paulo. *Boletim ao serviço Florestal do Estado de São Paulo, São Paulo (24): 1-5, 1952.*

WHITMORE, T.C. 1982. On pattern and process in forest In: NEWMANN. E.I. (ed). *The plant community as a working mechanism*. Oxford Blackwell, 1982. p.45-59. 1982.- British Ecological Society Special Publication ,1)

WRIGLEY, J.W. 1976. *Introduction to forest genetics*. New York, Academic Press. 1976, 463p.