

ESTUDO SOBRE O ENRIQUECIMENTO DE MATA SECUNDÁRIA, COM SEIS  
ESPÉCIES FLORESTAIS\*

Antônio Bartolomeu do Vale  
Nairam Félix de Barros  
Renato Mauro Brandi\*\*

1. INTRODUÇÃO

As matas secundárias, existentes em Minas Gerais, bem como em todo o Brasil, são resultantes de uma exploração florestal descontrolada, provocada por uma seleção negativa dos maciços existentes. Estas matas são formadas por indivíduos considerados refugos e sem valor, ou que se desenvolveram na área, após o corte raso.

A diversidade de espécies florestais encontradas nestas matas, em sua maioria de valor econômico desconhecido, reforça a necessidade de estudos no sentido de manejá-las economicamente.

O método de plantio de enriquecimento é uma técnica que vem sendo usada em áreas tropicais, como uma alternativa de conversão dessas matas, consideradas pobres, em povoamentos de valor comercial garantido. TAYLOR (7) apresenta como objetivo do plantio de enriquecimento, conseguir maior número de espécies comerciáveis e facilitar a exploração. Esta alternativa tem sido evidenciada em muitos países tropicais, incluindo os antigos territórios da Grã-Bretanha, França e Bélgica na África, conforme mencionado por TROUP (8). HOLDRIDGE (3) recomenda o uso do método de enriquecimento em áreas cortadas, onde ocorre baixa porcentagem de espécies florestais de valor comercial, devendo, portanto, reintroduzi-las artificialmente para retornar o povoamento ao estado normal. Este método tem sido usado na Malásia como meio de enriquecer os povoamentos florestais pobres, que surgem após os cultivos agrícolas (6). Este método foi tentado, experimentalmente, por PITT (4), na floresta amazônica brasileira com a finalidade de melhorar sua composição. DUBOIS *et alii* (2), em sua discussão sobre os recentes progressos da silvicultura tropical na Amazônia, menciona que o método de enriquecimento em linhas ou em grupos densos e espaçados em áreas intensivamente exploradas ou em

---

\* Aceito para publicação em 7-5-1973.

\*\* Respectivamente, Professor Assistente do Departamento de Manejo Florestal, Auxiliar de Ensino e Professor Assistente do Departamento de Silvicultura da U.F.V.

associação com a regeneração natural é um dos sistemas de silvicultura artificial que, basicamente, se justifica naquela região.

PITT (5) diz que o enriquecimento pode ser feito em florestas velhas, porém é dispendioso abrir as linhas adequadamente e o crescimento é muito mais lento do que em áreas abertas. Por outro lado, TAYLOR (7), discutindo o uso deste método em florestas tropicais, diz que os trabalhos de enriquecimento, executados na Costa do Marfim, estão fornecendo resultados razoáveis.

O presente trabalho, o primeiro desenvolvido pela Escola Superior de Florestas da U.F.V. sobre este assunto, faz parte do programa de manejo de matas secundárias e teve os seguintes objetivos:

a - estudar o comportamento de seis espécies florestais plantadas em submata;

b - determinar o incremento anual e as melhores espécies que se desenvolvem nestas condições, de modo que se possa recomendá-las para plantios destinados a elevar o potencial econômico das matas secundárias.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado sob uma mata secundária composta de espécies florestais, em sua maioria, de valor comercial não comprovado.

As espécies utilizadas para o plantio foram:

"gonçalo-alves" (*Astronium fraserinifolium*)

"ipê-preto" (*Zeyhera tuberculosa*)

"pau-marfim" (*Balforiodendrom riedelianum*)

"peroba-rosa" (*Aspidosperma polystachyos*)

"sibipiruna" (*Caesalpinia peltophoroides*)

"sobragi" (*Colubrina rufa*)

O preparo da área para o plantio consistiu de uma limpeza prévia do sub-bosque, em que foi eliminada toda a vegetação herbácea, inclusive cipós, taquaris e taquaras. COZZO (1), comentando os resultados de um plantio de enriquecimento no Arboretum Garhuape, Mission, aconselha fazer, após a limpeza do sub-bosque, um raleamento do povoamento a fim de aumentar a intensidade de luz. No presente trabalho, fez-se, após a limpeza, um desbaste seletivo e qualitativo das árvores, de modo a permitir um sombreamento de aproximadamente 40%. TAYLOR (7) menciona que, no trabalho de abertura do sub-bosque, as mudas das espécies florestais desejáveis devem ser mantidas.

Na seleção das árvores para desbaste, adotaram-se os seguintes critérios:

a. forma da árvore;

b. valor comercial;

c. competição;

d. intensidade de sombreamento (+ 40%).

Após serem selecionadas e marcadas para corte, as árvores foram derrubadas, toradas e baldeadas para fora da área.

O delineamento experimental usado foi o de blocos casualizados, com três repetições. Cada repetição ocupou uma área de 36,0 m x 36,0 m ou 1.296 m<sup>2</sup>, seguindo os limites preconizados por COZZO (1). Os tratamentos foram representados pelas espécies florestais mencionadas, sendo cada parcela experimental

constituída por 24 plantas espaçadas de 3,0 x 3,0 metros.

Após o plantio, foram feitas limpezas, anualmente, a partir do segundo ano.

As mudas de todas espécies foram plantadas em balainhos de taquara, e se encontraram em ótimas condições, com exceção do sobragi e gonçalo-alves, que se achavam acondicionados em torrões paulistas, sendo que estes estavam em condições precárias, e por isto muitas das mudas destas duas espécies se encontravam com as raízes quase completamente desprotegidas.

As alturas médias das várias espécies na época do plantio eram de, aproximadamente, 23,5 cm para a sibipiruna, peroba-rosa e pau-marfim; 18,5 cm para gonçalo-alves e ipê-preto; 36,0 cm para as mudas de sobragi.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Percentagem da Mortalidade:

No quadro 1 são apresentadas as porcentagens de mortalidade, que, para a análise estatística, foram previamente transformadas em arc sen  $\sqrt{\%}$ .

QUADRO 1 - Dados sobre as percentagens de mortalidade aos cinco anos de idade

Tratamento	Repetições			Média
	I	II	III	
Peroba-rosa	12,50	8,33	20,83	13,88
Sibipiruna	20,83	20,83	29,16	23,60
Ipê-preto	16,66	37,50	37,50	30,55
Pau-marfim	29,16	41,66	62,50	44,44
Sobragi	58,33	87,50	91,66	79,16
Gonçalo-alves	83,33	91,66	95,83	90,24

A análise de variância dos dados mostrou haver diferenças significativas, ao nível de 5%, entre os tratamentos.

As comparações entre as médias realizadas pela aplicação do teste de Tukey mostraram não haver diferenças significativas entre os tratamentos: gonçalo-alves e sobragi; sobragi, pau-marfim e ipê-preto; pau-marfim, ipê-preto, sibipiruna e peroba-rosa.

Dentre os diversos fatores que devem ter concorrido para as elevadas porcengagens de mortalidade, constantes do quadro 1, têm-se as condições ecológicas de submata a que estavam submetidas as espécies, a falta de limpezas no 1º ano após o plantio, as condições precárias dos recipientes de algumas plantas etc.

O quadro 2 apresenta a percentagem total e média anual de mortalidade em dois períodos, sendo o primeiro período 1967/69 correspondente à fase em que não foi realizada qualquer limpe-

za, e um segundo período 1969/71, no qual as limpezas foram feitas normalmente, permitindo, assim, uma possível reparação dos efeitos dos tratos e das condições de submata.

QUADRO 2 - Dados sobre a percentagem média anual de mortalidade em dois períodos

Tratamento	67/69	Média anual (a)	69/71	Média anual (b)	% total	Dife- rença a - b
Peroba-rosa	8,33	4,16	5,53	1,84	13,86	2,32
Sibipiruna	13,86	6,93	9,54	3,17	23,40	3,76
Ipê-preto	19,44	9,72	11,11	3,70	30,55	6,02
Pau-marfim	23,60	11,80	20,84	6,94	44,44	4,86
Sobragi	52,77	26,38	26,39	8,79	79,16	17,59
Gonçalo-alves	69,44	34,72	20,83	6,94	90,27	24,78

No quadro 2, a coluna (a) representa porcentagem de mortalidade média anual no período 67/69, em que as possíveis causas para ocorrência deste fato foram, além das condições de submata, a falta de limpezas. Na coluna (b), a mortalidade deve ter sido, principalmente, devido às condições de submata. Assim, a diferença entre os valores destas duas colunas (a - b) fornece a porcentagem de mortalidade, para a qual a falta de limpezas deve ter sido a maior responsável.

Comparando a percentagem média anual de mortalidade entre os dois períodos, pode-se ver que a falta de tratos culturais aparentemente foi responsável por uma elevada percentagem de mortalidade em todos os tratamentos. A evidência apresentada pelas espécies sobragi e gonçalo-alves pode ser atribuída também às condições precárias dos recipientes na época do plantio.

A observação da coluna (b) permite dizer que, possivelmente, a peroba-rosa suporta melhor as condições de submata, e que o sobragi é, de todas as espécies, a que pior se comporta sob estas condições.

### 3.2. Incremento Médio Anual

No quadro 3, são apresentados os dados relativos ao incremento médio anual em altura, aos cinco anos de idade, expresso em centímetros.

A análise de variância dos dados mostrou haver diferenças significativas, ao nível de 5%, entre os tratamentos.

A comparação entre as médias, realizadas pela aplicação do teste de Tukey, mostrou não haver diferenças significativas entre os tratamentos: sobragi, sibipiruna, ipê-preto, peroba-rosa e pau-marfim; peroba-rosa, pau-marfim e gonçalo-alves.

Todas as espécies estudadas apresentaram, nas condições do experimento, incremento médio anual (quadro 3) bem menor (praticamente a metade) do que quando plantadas em condições de

completa luminosidade\*.

QUADRO 3 - Dados sobre o incremento médio anual em altura, aos cinco anos de idade, expresso em centímetros

Tratamento	Repetições			Média
	I	II	III	
Sobragi	32,00	29,06	8,62	23,22
Sibipiruna	25,61	19,43	16,35	20,56
Ipê-preto	22,83	17,66	10,60	17,03
Peroba-rosa	21,27	14,49	9,43	15,06
Pau-marfim	13,80	15,18	22,55	13,84
Gonçalo-alves	2,65	1,80	3,00	2,48

O grau de sombreamento imposto pela densidade das copas das árvores e a competição por umidade e nutrientes provocados pelos sistemas radiculares destas árvores sobre as espécies em estudos devem responder pelo baixo incremento observado.

Sob condição de completa luminosidade, o ipê preto e a sibipiruna apresentam taxa de incremento maior que o sobragi, com diferenças de, respectivamente, 19 e 18 cm. Apesar de não haver diferença estatística entre as médias contidas no quadro 3, o maior incremento apresentado pelo sobragi pode ser tomado como uma possível tendência desta espécie de crescer melhor que as demais, nas condições de submata. Esta mesma relação foi observada com a peroba, embora esta tenha, praticamente, o mesmo incremento do sobragi em condição de plantio aberto.

A sibipiruna, apesar do relativo bom crescimento em altura e sobrevivência nas condições de submata, apresenta problemas quanto à forma, em face de excessivo desgalhamento.

#### 4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Observando os resultados das análises conclui-se que:

a) O baixo incremento e a alta mortalidade apresentada pelo gonçalo-alves foi provocado, principalmente, pelas condições precárias das mudas na época do plantio, pela falta de tratos culturais na fase de estabelecimento e, possivelmente, pelas condições ecológicas da área de plantio.

b) A alta mortalidade e o alto incremento apresentados pelo sobragi permitem fazer os seguintes comentários: esta alta mortalidade foi provocada também pelas condições da muda na época de plantio, pela falta de tratos culturais na fase de estabelecimento, porém, o alto incremento apresentado permite

\* Dados não publicados, originários do Departamento de Silvicultura da Escola Superior de Florestas da Universidade Federal de Viçosa.

concluir que esta espécie possui grande capacidade de desenvolvimento nas condições de plantio. Isto permite recomendar novos plantios com esta espécie em condições melhor controladas, seguindo as condições normais de estabelecimento de plantios.

c) As variações no incremento das demais espécies florestais eram esperadas, porém, as irregularidades ocorridas no estabelecimento do plantio e as condições ecológicas são responsáveis pelas taxas de mortalidade. Observando o desenvolvimento destas espécies florestais pode-se fazer as seguintes recomendações sobre cada uma delas:

1) a sibipiruna, embora apresente incremento e sobrevivência razoáveis, apresentou um desgalhamento muito grande, sugerindo novos estudos, a fim de corrigir este desenvolvimento;

2) o ipê-preto parece exigir maior intensidade de luz para o seu desenvolvimento e sobrevivência, embora esta tenha sido muito afetada pelas condições iniciais de estabelecimento;

3) a peroba-rosa, embora apresentasse um incremento baixo, foi a que apresentou a menor taxa de mortalidade. Isto permite recomendar melhores estudos a cerca desta espécie florestal, fazendo plantios em áreas mais abertas e em condições mais controladas.

4) o pau-marfim apresentou um dos mais baixos incrementos e uma mortalidade elevada. Isto permite recomendar que esta espécie deva ser plantada em áreas mais abertas, seguindo as condições normais de tratos culturais.

## 5. RESUMO

O presente trabalho, realizado em Viçosa, Minas Gerais, teve como objetivo testar um grupo de seis espécies florestais, para fins de enriquecimento de maciços florestais empobrecidos pela seleção negativa feita após o corte. Esses maciços representam a grande maioria das florestas encontradas na região.

A análise dos dados de incremento e mortalidade fornecem, entre outros, os seguintes resultados e conclusões:

a) a peroba-rosa é a espécie que apresentou a menor percentagem de mortalidade, contrastando com o gonçalo-alves, que apresentou a maior mortalidade, conforme mostra o quadro 1;

b) o quadro 3 mostra que o sobragi foi o que apresentou o maior incremento médio anual, contrastando com o gonçalo-alves, que apresentou o menor incremento;

c) a alta mortalidade e o baixo incremento revelado pelo gonçalo-alves foram provocados, principalmente, pelas condições precárias das mudas na época do plantio, pela falta de tratos culturais na fase de estabelecimento e, possivelmente, pelas condições ecológicas da área de plantio;

d) os resultados apresentados pelo sobragi, quadros 1 e 3, permitem concluir que esta espécie possui alta capacidade de desenvolvimento nas condições em que foi feito o plantio.

Os resultados apresentados pelas demais espécies eram mais ou menos esperados, considerando que cada espécie apresenta um comportamento diferente.

Finalmente, este estudo indica que uma série de investigações deverão ser desenvolvidas, para que os técnicos florestais possam ter mais segurança ao recomendar uma determinada espécie florestal para enriquecimentos destes maciços.

## 6. SUMMARY

The objective of this experiment conducted at Viçosa, Minas Gerais, was to test six forest species for enrichment planting in "high-graded" forest stands.

The analysis of the increment and mortality rate of the six species yielded the following results:

a) "Peroba-rosa" (*Aspidosperma polineurom*) had the lowest mortality rate while "gonçalo-alves" (*Astronium fraseinifolium*) had the highest (Table 1);

b) "Sobragi" (*Colubrina rufa*) was the species with the highest average increment while "gonçalo alves" had the smallest (Table 3);

c) It is suspected that the high mortality rate and low average increment for "gonçalo alves" were caused by poor cultural treatments and management in the establishment phase of the experiment and, possibly, by unfavorable ecological conditions of the planting area;

d) The favorable results with "sobragi" (Tables 1 and 3), indicate that the species has good potential for rapid growth and development in the areas where the experimental plantations were established.

This study should be followed by a series of similar investigations testing other species, in order to provide foresters with better information for future enrichment programs.

## 7. LITERATURA CITADA

1. COZZO, D. Siete años de ensayos de enriquecimiento del bosque sub-tropical utilizando *Cordia trichotoma*. *Revta for. argent.*, Buenos Aires, 13(2): 44-196. 1969.
2. DUBOIS, J., HALLEWAS, P. H. & KNOWLES, O. H. A Amazônia brasileira como fonte de produtos madeireiros. Belém, SUDAM, 1969. 17 p.
3. HOLDRIDGE, L. R. The silviculture of natural mixed tropical hardwood stands in Costa Rica, *Trop. Silvic.*, Roma, 2:57-66. 1957.
4. PITTS, C. W. Possible methods of regenerating and improving some of Amazon forests. In: WORLD FORESTRY CONGRESS, 5th, Washington, 1960. Roma, FAO, 1960. p. 1967-73.
5. PITTS, J. Relatório ao governo do Brasil sobre aplicação de métodos silviculturais a algumas florestas da Amazônia. Belém, SUDAM, 1969. (FAO - Relatório, 1337-1961).
6. SINGHAN, S. S. Some aspects of work study in Malayan silviculture. *Malayan Foresters* 30(4): 285-302. 1967.
7. TAYLOR, C. J. *Tropical forestry*. London, Oxford University, 1962. 159 p.
8. TROUP, R. S. *Silvicultural systems*. 2. ed. London, Oxford University, 1952. 208 p.