

MANEJO SUSTENTÁVEL DE REFLORESTAMENTOS MISTOS¹

Carlos Antonio Alvares Soares Ribeiro²
Vicente Paulo Soares²
Agostinho Lopes de Souza²
Sebastião Venâncio Martins²

RESUMO

Apresenta-se, de maneira objetiva, uma metodologia inovadora, porém simples e eficaz, para a elaboração de projetos de reflorestamentos mistos de uso múltiplo em regime de exploração sustentável. As diretrizes de manejo são elaboradas de forma a atingir-se um fluxo contínuo e sustentável de múltiplos produtos ao final da implantação do projeto. Um dos principais objetivos deste estudo é a obtenção da rotação espacial das espécies, em nível de talhão, eliminando-se assim os impactos advindos da ocupação do solo por monoculturas. Um estudo de caso hipotético é apresentado.

Palavras-chave: reflorestamentos mistos, sustentabilidade, uso múltiplo, regulação florestal.

ABSTRACT

SUSTAINABLE MANAGEMENT OF MIXED SPECIES REFORESTATION PROJECTS

This paper presents simple and effective guidelines for designing mixed species reforestation projects of multiple use in order to achieve a regulated and steady yield by the end of their implementation. A hypothetical case study is presented illustrating how the

¹ Aceito para publicação em 12.05.2004.

² Departamento de Engenharia Florestal. Universidade Federal de Viçosa. 36570-000 Viçosa, MG. Tel.: (31) 3899-2465. Fax (31) 3899-2478. E-mails: cribeiro@ufv.br vicente@ufv.br alsouza@ufv.br venancio@ufv.br

proposed approach promotes spatial rotation of species at the stand level, thus reducing soil exhaustion by successive monocultures.

Key words: reforestation, uneven-aged management, forest regulation.

INTRODUÇÃO

No que se refere à preservação e recuperação do que ainda resta das nossas matas nativas, a seleção e o melhoramento genético de espécies adequadas de árvores têm desempenhado importante papel na ciência florestal. O estabelecimento de plantações comerciais tem aliviado a pressão exploratória sobre as florestas naturais, possibilitando, assim, um manejo mais seguro desses recursos. Programas de reflorestamentos baseados em espécies de curta rotação têm se mostrado uma opção atraente e bem-sucedida em vários países tropicais. Uma das maiores críticas a esses reflorestamentos comerciais concerne ao fato de, em sua vasta maioria, serem constituídos de uma única espécie, o que lhes confere caráter de monocultivos. Dentre vários aspectos negativos, sobressaem o limitado leque de produtos e a reduzida biodiversidade associados a esses povoamentos florestais e à simplificação das funções e relações ecológicas da floresta, com implicações na ciclagem de nutrientes, na conservação do solo e da água e, em última análise, na manutenção da produtividade do sistema numa visão holística.

Estima-se em aproximadamente 20 milhões de hectares a área adequada e disponível para projetos de reflorestamentos comerciais no Brasil (1), não sendo assim, economicamente viável, tampouco estrategicamente desejável proceder ao reflorestamento desta área em curto espaço de tempo. Devido às preocupações crescentes com a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras, é mais que oportuno concentrar esforços e fazer esses projetos sob a égide da sustentabilidade, impondo-lhes uma estrutura regulada. Quais seriam as justificativas para implementá-los dessa forma? Primeiro, a regulação é condição básica para a produção sustentável; segundo, a produção advinda é muito mais homogênea sob os aspectos de volume, tamanho e qualidade das árvores abatidas. Isso leva a uma economia regional mais estável, gerando base regular de empregos e melhor balanço anual entre despesas e receitas. Citam-se, ainda, melhor proteção contra incêndios, doenças e insetos, em

face de vigorosa e bem distribuída estrutura de classes de tamanhos e de idades, e a possibilidade de se desenvolver um estoque de crescimento compatível com o volume a ser periodicamente explorado. Finalmente, a regulação leva à auto-suficiência da produção, prevenindo contra a escassez ou exaustão do patrimônio florestal (2).

Uma das maneiras de efetivamente reduzir a pressão exploratória sobre os remanescentes florestais é a inclusão, nesses projetos de reflorestamentos comerciais, de espécies que produzam tanto produtos madeireiros quanto não-madeireiros demandados pelos mercados consumidores, o que produzirá os chamados reflorestamentos mistos. Somente após satisfazer adequadamente essas demandas é que os objetivos de preservação terão alguma chance de serem alcançados.

METODOLOGIA

O conceito de regulação florestal implica obter um fluxo contínuo de produtos em perpetuidade. Para tanto, divide-se a floresta em um número de talhões igual à rotação imposta. No caso de reflorestamentos mistos, o número de talhões é dado pelo somatório da idade de corte de cada uma das espécies presentes. Assumindo-se equiproductividade, cada talhão terá então a mesma área. A seguir, apresenta-se a estrutura genérica da regulação de um reflorestamento misto, com as seguintes variáveis:

r_i = rotação (idade de colheita) da i -ésima espécie;

n = número de diferentes espécies a serem utilizadas em um dado reflorestamento; e

R = comprimento de um ciclo completo da floresta regulada.

O número de talhões necessários para se obter uma floresta mista de exploração regulada é dado por R , que pode, então, ser obtido da seguinte

forma: $R = \sum_{i=1}^n r_i$. Em seguida, deve-se especificar a ordem adequada à

sucessão das espécies escolhidas para compor o projeto de reflorestamento misto. Por exemplo, podem-se ordenar as espécies por ordem crescente de idade de colheita.

Um reflorestamento misto de exploração regulada poderá ser feito como se segue: começando no início do ano 0 (início do projeto), plantar, anualmente e seguindo-se pelos próximos $R-1$ anos, um talhão com a primeira espécie da lista. Passados exatos r_1 anos, as árvores do primeiro

talhão terão atingido a idade de colheita. Esse talhão deverá ser inteiramente cortado (corte raso) e replantado com a espécie que figura em segundo lugar na lista de sucessão. Simultaneamente, um outro talhão deverá ser também plantado com a primeira espécie. A partir desse ponto, a cada ano um talhão plantado com árvores da primeira espécie da lista terá atingido a idade de colheita, devendo, portanto, ser colhido e replantado com mudas da segunda espécie e, ao mesmo tempo, um novo talhão (solo nu) estará sendo plantado com a primeira espécie.

Passados exatos r_2 anos do plantio do primeiro talhão com a segunda espécie, i. e., r_1+r_2 anos após o início da implementação do reflorestamento, as árvores daquele compartimento terão atingido a idade de colheita estipulada para aquela espécie. O talhão deverá ser, portanto, colhido e replantado com mudas de árvores da terceira espécie da lista. Além disso, as árvores do (r_2+1) -ésimo talhão terão atingido a idade r_1 , devendo ser colhidas e o talhão replantado com árvores da segunda espécie. Um outro talhão (terra nua) deverá ser concomitantemente incorporado ao projeto, sendo plantado com árvores da primeira espécie.

Prossegue-se com esse processo de cortar talhões que tenham atingido a respectiva idade de colheita e replantá-los com árvores da espécie que se segue na lista de sucessão. No início do $(R-1)$ -ésimo ano, o último compartimento com terra nua é plantado com árvores da primeira espécie e $n-1$ talhões terão, simultaneamente, atingido as respectivas idades de colheita, devendo, assim, ser colhidos e replantados de acordo com a lista. A partir do início do R -ésimo ano, que é exatamente o tamanho de um ciclo completo do projeto, uma floresta mista de exploração e estrutura regulada terá sido obtida. Anualmente, n talhões estarão sendo colhidos e replantados com a próxima espécie da lista, o que por si só, causa rotação espacial de espécies em talhões. Mantendo-se a produtividade dessa floresta, essa mistura de multi-produtos poderá ser, também, mantida em perpetuidade (3).

ESTUDO DE CASO

Assumir-se-á que determinado projeto de reflorestamento deverá conter três espécies (A, B e C), sendo as seguintes as idades de colheita: um, três e cinco anos. Assim, um ciclo completo da floresta mista regulada terá nove anos ($1+3+5=9$). Cada talhão, que terá a mesma área, será identificado com os algarismos romanos de I a IX. No Quadro 1, a

informação III na coluna 0→A significa que o talhão número III, que era solo nu, foi plantado com mudas de árvores da espécie A; III na coluna A→B significa que o talhão número III, contendo árvores da espécie A, atingiu a idade de colheita daquela espécie e foi imediatamente replantado com mudas de árvores da espécie B. A coluna C→A indica o início da regulação da floresta. Começando com terra nua e adotando as diretrizes previamente expostas, a implementação do reflorestamento desse estudo de caso hipotético poderia ser feita de acordo com a seqüência mostrada no Quadro 1.

QUADRO 1 Implementação de uma floresta mista de exploração regulada com três espécies (A, B e C)						
Ano	0→A	A→B	B→C	C→A	A→B	B→C
0	I					
1	II	I				
2	III	II				
3	IV	III				
4	V	IV	I			
5	VI	V	II			
6	VII	VI	III			
7	VIII	VII	IV			
8	IX	VIII	V			
9		IX	VI	I		
10			VII	II	I	
11			VIII	III	II	
12			IX	IV	III	
13				V	IV	I
14				VI	V	II
.				.	.	.
.				.	.	.
.				.	.	.

A visualização de uma das várias possibilidades de implementação espacial deste projeto é apresentada nas Figuras de 1 a 11. A colheita anual é mostrada na parte inferior de cada figura, estando associada à(s) coluna(s) do(s) talhão(ões) colhido(s).

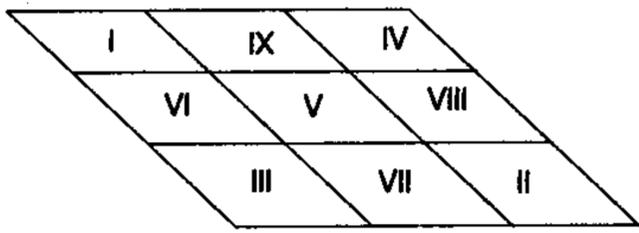


FIGURA 1. Identificação dos talhões

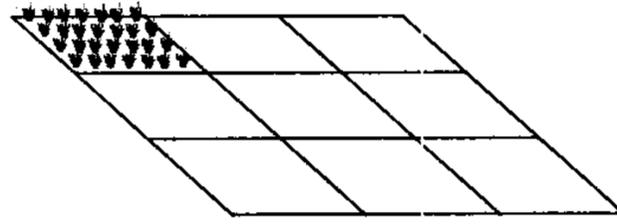


FIGURA 2. Ano 0.

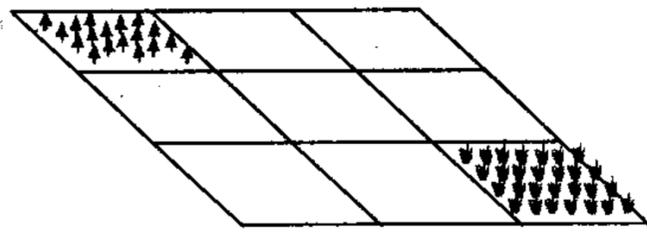


FIGURA 3. Ano 1

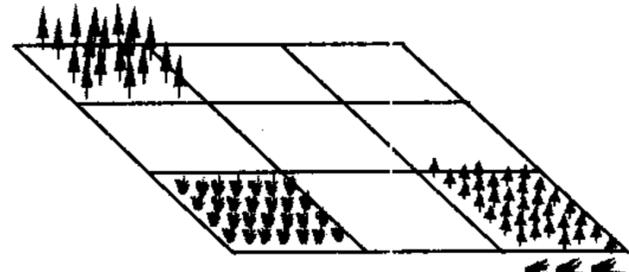


FIGURA 4. Ano 2

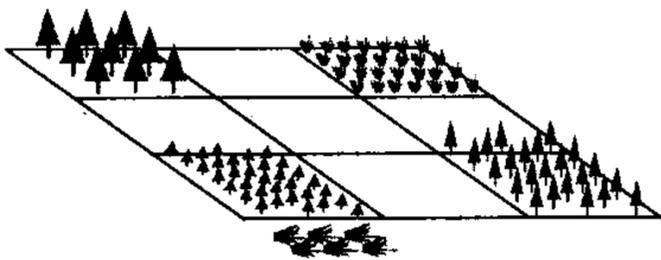


FIGURA 5. Ano 3

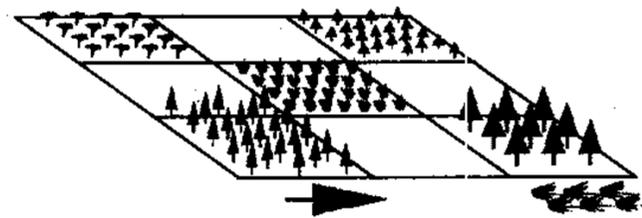


FIGURA 6. Ano 4

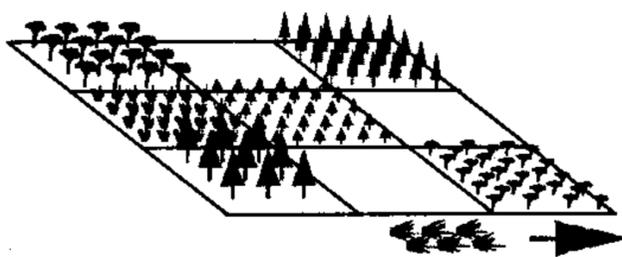


FIGURA 7. Ano 5

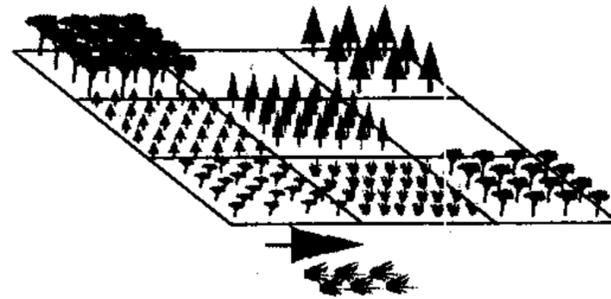


FIGURA 8. Ano 6

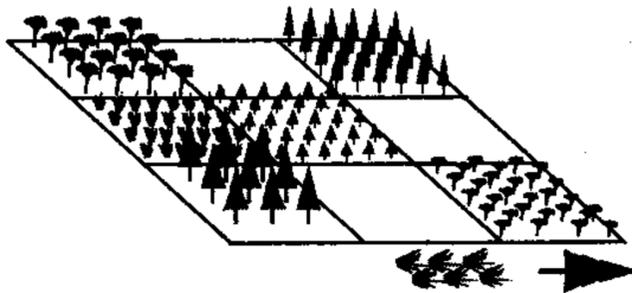


FIGURA 9. Ano 7

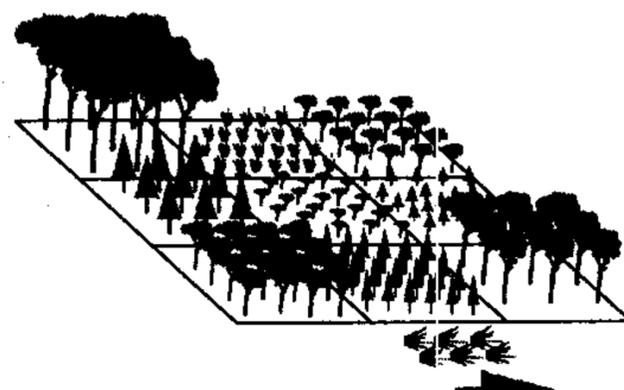


FIGURA 10. Ano 8

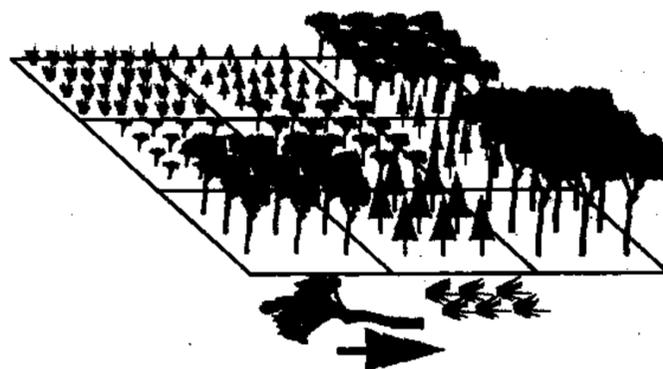


FIGURA 11. Ano 9

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Pode-se observar, tanto no Quadro 1 quanto nas Figuras de 2 a 11, que o regime de produção sustentável para a floresta mista de exploração regulada deste estudo de caso tem início no ano 9, quando exatamente um talhão de cada espécie é colhido e imediatamente replantado com a espécie seguinte da lista de sucessão de espécies. Dependendo do tamanho dos talhões, poderá ser conveniente subdividi-los. Isso poderá ter como origem imposições ao tamanho máximo de áreas contíguas de corte raso ou mesmo para melhorar a distribuição espacial de espécies dentro da floresta.

É oportuno lembrar que as populações de cada espécie da floresta regulada formam uma série aritmética de idades ($1..r_i$), o que lhes confere, individualmente, características de regulação. Dessa forma, colhe-se anualmente em cada espécie somente o crescimento acumulado em todos os talhões plantados com aquela espécie.

A estrutura de regulação aqui apresentada é flexível o bastante para incorporar conceitos de adjacência e incluir culturas agrícolas, sistemas agrossilvipastoris ou, até mesmo, manejo por talhadas no rol das infinitas possibilidades para o elenco de espécies selecionadas. Isso amplia o escopo de utilização desses reflorestamentos mistos. A rotação espacial inerente à metodologia proposta reduz, por si só, os impactos ambientais normalmente associados às práticas de monocultivos.

REFERÊNCIAS

1. AB´SABER, A.N. Um plano de reflorestamento diferencial para o Brasil: o Projeto Floram. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1989. 18 p. (Coleção Documentos, Série Ciências Ambientais, Instituto de Estudos Avançados).
2. DAVIS, L.S. & JOHNSON, K.N. Forest Management. 3rd ed. N.York, McGraw-Hill, 1987. 790p.
- 3 RIBEIRO, C.A.A.S. The economics and regulation of short rotation coppice forest systems. Fort Collins-CO, USA, Colorado State University, 1995. 132p. (Ph. D. thesis).