



IPEF: FILOSOFIA DE TRABALHO DE UMA ELITE DE EMPRESAS FLORESTAIS BRASILEIRAS

ISSN 0100-3453

CIRCULAR TÉCNICA Nº 142

Fevereiro/1982

PBP/6.

**TOMADA DE DECISÃO FACE À DIFERENTES ALTERNATIVAS DE MANEJO
DE UMA FLORESTA DE *Eucalyptus* spp.**

Rosiley Aparecida Brigatti*
Rubens Cristiano D. Garlipp**

1. INTRODUÇÃO

Desde há muito tempo sabe-se da importância que os povoamentos florestais naturais ou implantados tiveram e têm no desenvolvimento sócio-econômico de uma região ou mesmo de um país.

A madeira, valor direto de primeira grandeza retirado das florestas, pode ser destinada aos mais variados fins, atendendo assim aos diversos setores da economia: fabricação de celulose, papel, chapas de fibra, aglomerados, compensados, laminados, postes, serraria, decoração e energia.

Devido à grande diversidade de espécies existentes nas florestas naturais, ao seu lento ritmo de crescimento e às distâncias destes povoamentos aos grandes centros consumidores, tornou-se imperativa no Brasil a introdução de espécies exóticas de rápido crescimento, que pudessem fornecer ao mercado quantidades suficientes de madeira em períodos relativamente curtos.

A partir de 1967, com a implantação da lei dos incentivos fiscais para os reflorestamentos, estas espécies de rápido crescimento – entre elas destacando-se os eucaliptos – passaram a ser amplamente cultivadas entre nós.

* Acadêmica do Curso de Engenharia Florestal da ESALQ/USP

** IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais.

Os primeiros povoamentos, que apresentavam produtividade média de 17 st/há.ano, com a implantação e o desenvolvimento das técnicas de manejo e dos programas de melhoramento genético, foram gradativamente aumentados.

Inicialmente, os reflorestamentos foram realizados com o objetivo de obter madeira para um determinado fim específico. Com o passar dos anos, no entanto, houve necessidade de se instituírem mudanças nestes programas de trabalho, pois novas alternativas, objetivos e limitações foram surgindo.

Atualmente, um dos grandes problemas que o setor florestal enfrenta é o alto custo da terra – fato que até há alguns anos atrás não era de maneira alguma limitante economicamente para esta atividade.

Com isto, impõe-se a necessidade de uma utilização mais racional da floresta, de forma a permitir novas alternativas para os povoamentos florestais, para que esta atividade continue a existir cada vez mais economicamente.

O presente trabalho tem como objetivo básico determinar, dentre algumas alternativas do manejo florestal de *Eucalyptus*, a mais econômica.

2. METODOLOGIA

Foram consideradas três alternativas diferenciadas de manejo florestal:

- a) Produção de madeira para celulose apenas (C)
- b) Produção de madeira para celulose e para serraria (C + S)
- c) Produção de madeira para celulose e para serraria e utilização paralela da floresta para produção de sementes melhoradas através do estabelecimento de uma Área de Produção de Sementes (C + S + S).

Admitindo-se um ciclo de três rotações, adotaram-se os seguintes critérios:

1º) Para produtividade dos povoamentos:

- aos 7 anos: 32 st cc/ha.ano
- aos 14 anos: 29 st cc/ha.ano
- aos 21 anos: 24 st cc/ha.ano

2º) Para produção de sementes:

- no 8º ano: 5 kg de frutos/árvore
- no 9º ano: 6 kg de frutos/árvore
- no 10º ano: 7 kg de frutos/árvore
- no 15º ano: 10 kg de frutos/árvore
- no 16º ano: 10 kg de frutos/árvore
- no 17º ano: 10 kg de frutos/árvore

3º) Para análise da influência do preço da terra:

- nível 1: Cr\$ 100.000,00/ha
- nível 2: Cr\$ 150.000,00/ha
- nível 3: Cr\$ 200.000,00/ha

Foram utilizados nos cálculos dos parâmetros avaliados as seguintes pressuposições e coeficientes técnicos:

- espaçamento: 3,0 x 2,0 m
- porcentagem de falhas: 10%
- número de árvores selecionadas para produção de sementes e para serraria, marcadas no 6º ano após o plantio: 140 árvores/ha
- fator de conversão: 1 árvore produz 0,85 m³ serrados
- rendimento frutos-sementes: 14:1
- taxa de juros: 8% aa e 15% aa
- preço da semente: Cr\$ 7.000,00/kg
- preço do estéreo de madeira: Cr\$ 450.00/st cc
- preço do m³ de madeira serrada: Cr\$ 2.000,00/m³

Os critérios econômicos auxiliares nas tomadas de decisão foram o Valor Líquido Presente (VLP) e a Taxa Interna de Retorno (TIR).

O Valor Líquido Presente foi determinado descontando-se os fluxos líquidos de caixa para o início do período de investimento, utilizando-se a seguinte expressão:

$$VLP = \sum_{j=0}^n \frac{R_j}{(1+i)^j} - \sum_{j=0}^n \frac{C_j}{(1+i)^j}$$

Onde:

R_j = Receita do projeto no ano j

C_j = Custo do projeto no ano j

i = taxa de descontos

n = vida útil do projeto

A taxa Interna de Retorno – taxa de juros que faz com que o somatório dos fluxos de caixa descontados para o início do período seja nulo – foi determinada graficamente com o auxílio da seguinte igualdade:

$$\sum_{j=0}^n \frac{R_j}{(1+i)^j} = \sum_{j=0}^n \frac{C_j}{(1+i)^j}$$

Neste caso a taxa i determinada é a Taxa Interna de Retorno.

Determinou-se também o preço máximo que se poderia pagar por um hectare de terra, considerando-se uma remuneração do capital investido de 8% aa e de 15% aa, e por intermédio da fórmula:

$$SE = \frac{VLF}{(1,0i^n - 1)}$$

Onde:

SE = Valor máximo que se pode pagar por 1 ha de terra

VLF = Valor Líquido Futuro (fluxo de caixa capitalizado para o último ano de vida útil do projeto)

i = taxa de juros

n = vida útil do projeto

3. RESULTADOS

Os critérios para tomada de decisão face às diferentes alternativas de manejo foram os seguintes:

1) No caso do Valor Líquido Presente: aceitar ou efetuar o projeto cujo VLP fosse superior a zero.

2) No caso da Taxa Interna de Retorno: - aceitar o empreendimento, desde que a TIR determinada fosse maior que uma taxa de juros alternativa.

Nas tabelas 1, 2, 3 e 4 são apresentados os resultados do VLP, da TIR e do preço máximo que pode ser pago pela terra considerando-se as diferentes alternativas de manejo.

TABELA 1. VLP para as diferentes alternativas de manejo das florestas de *Eucalyptus* em função do preço da terra, considerando-se uma taxa de juros de 8% aa.

Preço da terra (Cr\$/ha)	C	VLP (Cr\$/ha) C + S	C + S + S
100.000,00	- 83.708,00	- 60.937,00	1.139.257,00
150.000,00	- 113.708,00	- 110.937,00	1.089.257,00
200.000,00	- 183.708,00	- 160.937,00	1.039.257,00

TABELA 2. VLP para as diferentes alternativas de manejo das florestas de *Eucalyptus* em função do preço da terra, considerando-se uma taxa de juros de 15% aa.

Preço da terra (Cr\$/ha)	C	VLP (Cr\$/ha) C + S	C + S + S
100.000,00	-123.451,00	-124.658,00	437.395,00
150.000,00	-173.451,00	-174.658,00	387.395,00
200.000,00	-223.451,00	-224.658,00	337.395,00

TABELA 3. TIR das diferentes alternativas de manejo das florestas de *Eucalyptus* em função do preço da terra.

Preço da terra (Cr\$/ha)	C	TIR C + S	C + S + S
100.000,00	-7,6% aa	-0,7% aa	19,1% aa
150.000,00	-16,1% aa	-6,9% aa	18,8% aa
200.000,00	-25,1% aa	-13,1% aa	18,4% aa

TABELA 4. Valor máximo que pode ser pago pela terra (SE) em função das diferentes alternativas de manejo das florestas de *Eucalyptus*, considerando-se uma taxa de juros de 8% aa e de 15% aa.

Alternativas de manejo	SE (Cr\$/ha)	
	i = 8% aa	i = 15% aa
C	20.332,00	-24.767,00
C + S	48.747,00	-26.042,00
C + S + S	1.546.473,00	567.549,00

4. DISCUSSÃO

Os resultados apresentados nas tabelas 1 e 2, referentes ao VLP – valor do lucro que se obtém depois de remunerado o capital investido – indicam a alternativa de produção de madeira para celulose e serraria em conjunto com a utilização do povoamento para produção de sementes melhoradas, como a mais interessante economicamente.

Considerando-se este critério (VLP) nas duas taxas de juros analisadas, esta tripla utilização do povoamento seria não só a única alternativa economicamente viável, mas também aquela que propiciaria uma excelente rentabilidade.

Nota-se ainda que o preço da terra influencia na economicidade do empreendimento, visto que, à medida que se aumenta o preço da terra, o valor líquido presente diminui.

Os valores negativos observados para este critério econômico em duas das alternativas de manejo, quando se remunera o capital investido a 8% aa e a 15% aa, indicam que nestas condições haverá prejuízo caso se realize o empreendimento.

Observa-se ainda que às taxas de juros de 8% aa e de 15% aa, a classificação das alternativas é a mesma para qualquer preço da terra. A diferença básica reside no fato de que a uma taxa de 8% aa, a ordem crescente de classificação das alternativas é obtenção de madeira para celulose, para celulose e serraria e, finalmente, para celulose, serraria e sementes, e que a uma taxa de 15% aa, a posição das duas primeiras alternativas se inverte.

Analisando-se a Tabela 3, onde constam as TIRs, observa-se também que a alternativa de manejo da floresta para produção conjunta de madeira para celulose, serraria e produção de sementes é a única possível de ser aplicada, considerando-se as premissas e os coeficientes técnicos adotados. Realmente, a taxa interna de retorno obtida para esta alternativa é atrativa, ainda mais considerando-se que hoje, para florestas, retornos de 12 – 15% aa sobre o capital investido são excepcionais.

Embora estes dois critérios econômicos auxiliares possam, em alguns casos, levar a diferentes conclusões com respeito à viabilidade econômica dos projetos, neste estudo, quando se considerou diferentes alternativas para o manejo de um povoamento florestal, estes foram bastante concordantes, indicando ambos a alternativa tríplice como a única possível e extremamente rentável.

Analisando-se a Tabela 4, pode-se constatar que, à medida que se aumenta a taxa de juros, o valor máximo a se pagar por um hectare (SE) diminui. Os valores de Cr\$ 20.331,00/ha; de Cr\$ 48.747,00/ha e de Cr\$ 1.546.437,00 obtidos para o SE na taxa de juros de 8% aa, são os preços máximos que podem ser pagos pela terra para que o empreendimento não dê prejuízos nem lucros.

Considerando-se que hoje, especialmente no Estado de São Paulo, não existem terras disponíveis ao preço de Cr\$ 50.000,00/ha, as alternativas de produção de madeira

para celulose e para celulose e serraria não seriam viáveis a uma taxa de 8% aa. Os valores negativos para o preço da terra no caso de taxa de 15% aa, indicam que o empreendimento seria anti-econômico para estas duas alternativas. Para o manejo tríplice obtém-se, no entanto, um valor bastante elevado.

Os três critérios econômicos utilizados para esta análise foram sempre concordantes, pois à medida que se aumenta a TIR, aumenta também o VLP e o valor de SE. Todos eles indicam como melhor alternativa a produção conjunta de sementes com madeira para celulose e para serraria. Isto ocorre devido as sementes melhoradas estarem bastante valorizadas.

6. CONCLUSÕES

Nas condições assumidas neste trabalho, pode-se inferir as seguintes conclusões:

a) À medida que se diversifica o uso da floresta, há uma tendência do empreendimento se tornar mais rentável. Este aspecto sugere a necessidade premente de se explorar o potencial produtivo da floresta através do manejo para obtenção de múltiplos produtos.

b) O manejo para produção conjunta de madeira para celulose, serraria e sementes melhoradas é bastante atrativo. No longo prazo, lucros acima de Cr\$ 700.000,00/ha podem ser obtidos à taxa de juros de 15% aa e acima de Cr\$ 1.000.000,00/ha à taxa de 8% aa.

c) Esses valores são possíveis em decorrência principalmente da valorização das sementes melhoradas.

d) O preço ou o valor da terra influencia drasticamente na viabilidade do empreendimento. Taxas de retorno negativas ocorrem quando se incorpora o custo da terra, tanto na produção de madeira apenas para celulose, como na produção de madeira para celulose e serraria. Entretanto, o manejo para obtenção conjunta de sementes melhoradas oferece taxas de retorno acima de 18% aa, mesmo quando a terra é valorizada a Cr\$ 200.000,00 / ha.

e) Dado o atual nível de preços de terra, principalmente no Estado de São Paulo, conclui-se que o manejo visando a obtenção de produtos múltiplos, especialmente sementes melhoradas, pode gerar significativos e excedentes financeiros que tornam viável a aquisição de terras para a atividade florestal.

Deve-se lembrar que os resultados deste trabalho são consequência de uma série de premissas adotadas, entre elas:

- a taxa de juros utilizada;
- os rendimentos do povoamento florestal;
- a produção de sementes por árvores nos vários anos de coleta;
- o número de anos de produção de sementes após o corte para ter-se assegurado o grau de melhoramento genético;
- o coeficiente de transformação de árvore para m³ serrados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGER, R. – Análise benefício-custo: instrumento de auxílio para tomada de decisões na empresa florestal. Circular técnica. IPEF, Piracicaba, (97): 1-8. mar.1980.

BERGER, R. – Aspectos do setor florestal brasileiro. Piracicaba. ESALQ/USP, s.d.. 8p.

BERGER, R. – Minimização do custo de transporte de madeira de eucalipto no Estado de São Paulo. Piracicaba, 1975. 122p. (Tese-Mestrado-ESALQ).

GARLIPP, R.C.D. – Aspectos econômicos da produtividade e da idade de corte em florestas de eucalipto. Circular técnica. IPEF, Piracicaba, (84): 1-21, dez.1979.

GARLIPP, R.C.D. – Otimização do potencial produtivo de floresta de *Eucalyptus* em função de alternativas de manejo e do preço da terra. Piracicaba. s.d. (no prelo)

APÊNDICE

PREÇOS, CUSTOS E RECEITAS ENVOLVIDAS NO DECORRER DO ANOS EM FUNÇÃO DAS DIFERENTES ALTERNATIVAS DE MANEJO

TABELA A. Custos anuais por hectare envolvidos na produção de madeira de *Eucalyptus*, face à diferentes alternativas de manejo.

Ano	C	Alternativas de Manejo	
		C + S	C + S + S
0	52.000,00	52.000,00	52.000,00
1	11.000,00	11.000,00	11.000,00
2	8.000,00	8.000,00	8.000,00
3	2.500,00	5.500,00	5.500,00
4	2.000,00	2.000,00	2.000,00
5	2.000,00	4.000,00	4.000,00
6	2.000,00	2.000,00	3.000,00
7	2.000,00	2.000,00	2.000,00
8	3.000,00	3.000,00	12.736,00
9	2.000,00	2.000,00	15.283,00
10	2.000,00	2.000,00	17.831,00
11	2.000,00	2.000,00	2.000,00
12	2.000,00	2.000,00	2.000,00
13	2.000,00	2.000,00	2.000,00
14	2.000,00	3.000,00	3.000,00
15	3.000,00	3.000,00	25.472,00
16	2.000,00	2.000,00	25.472,00
17	2.000,00	2.000,00	25.472,00
18	2.000,00	2.000,00	2.000,00
19	2.000,00	2.000,00	2.000,00
20	2.000,00	2.000,00	2.000,00
21	2.000,00	2.000,00	2.000,00

TABELA B. Receitas anuais por hectare envolvidas na produção de madeira de *Eucalyptus* face à diferentes alternativas de manejo.

Ano	C	Alternativas de Manejo	
		C + S	C + S + S
0	0,00	0,00	0,00
1	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00
7	100.000,00	81.000,00	81.000,00
8	0,00	0,00	350.000,00
9	0,00	0,00	420.000,00
10	0,00	0,00	490.000,00
11	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00
14	91.350,00	72.900,00	72.900,00
15	0,00	0,00	700.000,00
16	0,00	0,00	700.000,00
17	0,00	0,00	700.000,00
18	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00
21	66.150,00	291.100,00	291.100,00

Esta publicação é editada pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, convênio Departamento de Silvicultura da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo.

É proibida a reprodução total ou parcial dos artigos publicados nesta circular, sem autorização da comissão editorial.

Periodicidade – irregular

Permuta com publicações florestais

Endereço:

IPEF – Biblioteca
ESALQ-USP
Caixa Postal, 9
Fone: 33-2080
13.400 – Piracicaba – SP
Brasil

Comissão Editorial:

Marialice Metzker Poggiani – Bibliotecária
José Elidney Pinto Jr.
Comissão de Pesquisa do Departamento de Silvicultura – ESALQ-USP
Prof. Fábio Poggiani
Prof. Mário Ferreira

Diretoria do IPEF:

Diretor Científico – Prof. João Walter Simões

Divulgação e Integração – IPEF

José Elidney Pinto Junior