

ESTRATÉGIA ECONÔMICA DA REFORMA DE POVOAMENTOS FLORESTAIS DE *Pinus* sp.

Luiz César Ribas *
Luiz Roberto Graça **

RESUMO

O presente trabalho procurou caracterizar um critério de decisão para fins de reforma econômica de povoamentos florestais de *Pinus* sp., objetivando, desta forma, a substituição, no tempo, de povoamentos de baixa qualidade e produtividade, por outros em mais produtivos. O critério econômico baseu-se na maximização do lucro um processo de substituição (reforma). Sugeriu-se, que a reforma seja efetuada imediatamente após se efetivar o próximo desbaste planejado de um determinado povoamento. Por outro lado, condições específicas de custos, receitas, tempo e taxa de juros condicionarão o melhor momento de se reformar determinado povoamento florestal.

Palavras-chave: Análise econômica, investimento, planejamento florestal.

ECONOMIC RENEWAL STRATEGY FOR PINE STANDS ABSTRACT

Plantation data from poor quality *Pinus* sp. stands with low yield, were analysed with the objective of finding when they are best renewed and replaced by *Pinus taeda* plantations, with a better development (quality and quantity). The economic criterion chosen was profit maximization in the replacement process. The profit maximization criterion in this study indicated that renewal is best done after the next planned thinnings. It was also found that specific situations about costs, revenues and interest will condition the final decision about the best economic moment of forest replacement or renewal.

Key-words: Economic analysis, investment, forest planning.

* Engenheiro Florestal, M. Sc. Professor Dept^o Economia e Sociologia Rural - UNESP/Botucatu, SP.

** Engenheiro Agrônomo, Ph. D, Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Florestas - CNPF/EMBRAPA.

1. INTRODUÇÃO

Nestas últimas décadas, a técnica do manejo de uma floresta tem passado por uma série de modificações, no que tange à sua finalidade. Os primeiros povoamentos visavam unicamente à produção vegetal medida em volume por área. Mais recentemente, o manejo de uma floresta passou a abordar estes aspectos e vários outros, notadamente aqueles ligados à ecologia, função social e racionalidade econômica. Fatores relacionados às características microeconômicas da empresa são igualmente considerados dentro deste novo manejo florestal.

Dentro deste aspecto, estudos econômicos que determinem as necessidades de reforma dos povoamentos florestais revestem-se de grande importância, tanto para o desenvolvimento da economia florestal, quanto para a racionalização da atividade florestal.

Diversas empresas florestais, com atividade baseada, principalmente nas espécies *Eucalyptus* spp e *Pinus* sp., têm demonstrado interesse pela reforma de povoamentos, objetivando custos de produção mais competitivos e uma maior e melhor disponibilidade de matéria-prima florestal. Por essa razão, o presente estudo procurou perseguir tal objetivo, enfocando um critério econômico de forma a auxiliar as empresas a tomar as melhores decisões sobre povoamentos florestais, futuros frente aos já implantados (povoamentos correntes).

2. MATERIAL E MÉTODO

a) Material

Este estudo foi desenvolvido com base nos dados de RIBAS (1989), conforme apresentado na Tabela 1.

TABELA 1 - Caracterização dos povoamentos de *Pinus* sp quanto à padronização dos manejos em estudo.

TIPO DO POVOAMENTO	DISCRIMINAÇÃO	REGIME DE MANEJO		PADRONIZAÇÃO
		IDADE	CORTE	
Corrente	<i>Pinus elliottii</i>	18	2º D	P ₁
		24	CF	
Futuro	<i>Pinus taeda</i>	20	CF	R ₃
		10	1º D	R ₂
	14	2º D		
	20	CF		
	<i>Pinus taeda</i>	9	1º D	R ₁
		13	2º D	
		20	CF	

FONTE - RIBAS (1989)

D = Desbaste

CF = Corte final

Da referida tabela pôde-se identificar informações importantes ao desenvolvimento do trabalho, presentes nas Tabelas A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7 e A8 no Anexo que se referem, em última instância, ao fluxo de caixa dos povoamentos corrente e futuro.

b) Método

b1.) Desenvolvimento da Estratégia de Reforma (Metodologia de CLUTTER et al. (1983).

De acordo com a fórmula geral do valor líquido presente da estratégia, envolvendo a reforma do povoamento daqui a N anos:

$$VPR_N = \frac{S_R \cdot V_{RN}}{(1+j)^N} + \frac{RES_N}{(1+j)^N} - \frac{A_{RN} [(1+j)^N - 1]}{j(1+j)^N} = a + b + c$$

onde:

VPR_N = Valor Líquido Presente da estratégia de reforma do povoamento corrente daqui a N anos (US\$/ha);

S_R = Valor da Madeira em pé do povoamento corrente (US\$/ha m³);

V_{RN} = Volume da Madeira do povoamento corrente no ano N (m³/ha);

A_{RN} = Custos administrativos anuais da manutenção do povoamento corrente (US\$/ha);

RES_N = Renda Esperada do Solo para a rotação de N anos.

j = Taxa de juros.

Ainda, "a" representa a receita bruta do povoamento corente no ano N descontado para o momento atual. O termo "b" é o valor presente de todos os fluxos de caixa gerados pela série contínua das plantações subseqüentes R_2 (por ter o menor custo de produção) e, finalmente, o termo "c" traduz o valor presente dos custos administrativos do povoamento corrente até o momento da reforma.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Desenvolvimento Analítico da Reforma

Considerando-se que o preço mínimo de remuneração seja o valor que remunera os custos de produção e, se não houver influência da destinação da madeira (processo e serraria), deve-se optar, para os povoamentos futuros, pelo regime de manejo com menores custos de produção.

Da Tabela A8., observa-se que R_1 e R_2 apresentam custos de produção menores do que R_3 devendo, portanto, escolher-se entre R_1 e R_2 . Entretanto, com suas diferenças quantitativas são mínimas, da ordem de 1,5% (estatisticamente insignificante), optou-se por R_2 , pressupondo-se resultados idênticos para R_1 e, excluindo-se R_3 por apresentar custo de produção superior.

3.2. Estratégia de Reforma para o Projeto P_1

O projeto florestal A/01/21, *Pinus elliottii*, sítio IV, dito P_1 , em função de suas expectativas de custo e receitas teria o seguinte comportamento analítico:

$$VN_{P_1} = \frac{3,5 X_1 + 2,5 X_2}{(1+j)^N} + \frac{163,75}{(1+j)^N} - \frac{15 [(1+j)^N - 1]}{0,0j(1+j)^N}$$

onde:

- X_1 = quantidade de madeira produzida no ano N para serraria (m^3/ha);
- X_2 = quantidade de madeira produzida no ano N para processo (m^3/ha).

O resultado final do desenvolvimento analítico desta estratégia está expresso na Tabela 2, onde se considera $j = 8\%$ a.a.

Pode-se perceber que P_1 , no tocante ao ano estratégico de reforma, apresentou melhores resultados econômicos, em termos de maximização do valor presente da reforma, quando esta reforma se efetuar em 1989, cujo valor foi de US\$ 685,05/ha; como alternativa pode-se optar pelo ano de 1991, que apresentou US\$ 659,51/ha como resultado final.

3.3. Efeito do Processo Inflacionário Via Aumento da Taxa de Juros

O cenário econômico estudado até o presente momento pressupôs a ausência da inflação, ou seja, a taxa de juros considerada é dita "real".

Para que um determinado processo inflacionário seja considerado dentro da variável taxa de juros, no sentido de se avaliar seu efeito final na análise da reforma, deve-se utilizar, de acordo com CLUTTER et al. (1983), a seguinte equação:

$$(1+p) = (1+r)(1+i)$$

onde:

- p = taxa de juros ponderada (nominal) em %;
- r = taxa de juros real em %;
- i = expectativa inflacionária em %.

Esta equação pressupõe que a taxa de juros nominal captura parte das expectativas inflacionárias. Assim, um aumento na primeira reflete um aumento na segunda.

TABELA 2. Estratégia ótima de reforma para o projeto P₁ (8% a.a.)

PERÍODO DA REFORMA		VOLUMES PARCIAIS (m ³ /ha)		VALOR PRESEN- TE DA EXPLOR. (US\$/ha)	V.P. SÉRIE CONTÍNUA (US\$/ha)	V.P. CUSTOS ADMINISTRA- TIVOS (US\$/ha)	VALOR PRESEN- TE TOTAL (US\$/ha)
		Ser ¹	Pro ²	(a)	(b)	(c)	
1989	0	3,3	203,9	521,30	163,75	—	685,05
1990	1	3,5	216,0	511,34	151,62	13,89	649,07
1991	2	43,1	82,3	545,87	140,39	26,75	659,51
1992	3	49,1	82,4	540,09	130,00	38,66	631,43
1993	4	55,1	82,3	533,12	120,36	49,68	603,80
1994	5	61,1	81,9	525,03	111,45	59,89	576,59
1995	6	67,1	81,3	516,22	103,19	69,34	550,07
1996	7	73,0	80,5	506,65	95,55	78,10	524,10

Obs.: No período 1991/1966 incorporou-se o desbaste intermediário de US\$240,14/ha

(¹) Madeira para serraria

(²) Madeira para processamento de polpa

FONTE: RIBAS (1989)

De acordo com a Tabela 3 percebe-se que, se a taxa de juros nominal passar de 8% a.a. (sem inflação), para 12% a.a., neste caso pressupondo-se uma taxa de juros real r de 8% a.a. e uma expectativa de inflação, pré-estabelecida, ao redor de 3,7% a.a., os resultados finais do povoamento corrente P_1 sugerem a reforma imediata do projeto florestal. Isto, pressupondo-se a taxa de juros real " r " da análise da reforma em 8% a.a. e incorporação de uma taxa inflacionária " i ", calculada em 4%, para o horizonte de tempo da análise.

TABELA 3. Estratégia ótima de reforma, considerando-se um aumento da inflação via aumento da taxa de juros nominal de 8 para 12%.

PERÍODO DA REFORMA		VALOR PRESENTE TOTAL (US\$/ha)	P_1
1989	0	685,1	
1990	1	625,9	
1991	2	389,5	
1992	3	349,6	
1993	4	311,8	
1994	5	276,4	
1995	6	243,3	
1996	7	212,2	

FONTE: RIBAS (1989)

Uma outra visão do processo inflacionário, sugere que uma elevação súbita da taxa de inflação provoca de imediato apenas uma redução da taxa de juros real, visto que a taxa de juros nominal pouco reage ou reage defasadamente à inflação. Esse raciocínio é exemplificado por BAKER (1979), através da seguinte equação:

$$1 + r^* = \frac{(1 + r)}{(1 + i)}$$

onde r^* = taxa real de juros ou de desconto;

r = taxa de juros nominal;

i = taxa de inflação.

Assim, a partir de uma taxa real de 8%, um aumento súbito da inflação, considerando-se r constante, traz como consequência imediata a queda da taxa real de juros. Dessa forma, trabalhando-se com uma taxa de juros real original e um processo inflacionário inicialmente considerado, o resultado seria uma redução da taxa real de juros. Como pode ser observado para o projeto P_1 , na Tabela 4, a taxa de juros real de 4% a.a. pode ser também considerada como resultante de uma taxa de juros inicial de 8% a.a. que sofreu um impacto inflacionário não esperado da ordem de 3.85% a.a. Note-se que o período da reforma nesse caso, passou a ser indicado para 1991, onde o valor presente total é maior (Tabela 4).

Essa mudança de indicação de reforma, quando se passa do critério de CLUTTER et al. (1983) para o de BAKER (1979), deve-se às diferentes pressuposições que ambos adotam quanto ao efeito final da taxa de inflação na taxa real de juros.

TABELA 4. Reforma do projeto P₁, quando a taxa de juro real cai de 8% para 4% a.a.

PERÍODO DA REFORMA	VOLUMES PARCIAIS (m ³ /ha)		VALOR PRESENTE DA EXPLOR. (US\$/ha)	V.P. SÉRIE CONTÍNUA (US\$/ha)	V.P. CUSTOS ADMINISTRATIVOS ANUAIS (US\$/ha)	VALOR PRESENTE TOTAL (US\$/ha)	
	Ser ¹	Pro ²					
1989	0	3,3	203,9	521,30	163,75	—	685,05
1990	1	3,5	216,0	531,01	157,45	14,42	674,04
1991	2	43,1	82,3	579,08	151,40	28,29	702,19
1992	3	49,1	82,4	585,29	145,57	41,63	689,23
1993	4	55,1	82,3	590,10	139,97	54,45	675,62
1994	5	61,1	81,9	593,44	134,59	66,78	661,25
1995	6	67,1	81,3	595,62	129,41	78,63	646,40
1996	7	73,0	80,5	595,47	124,44	90,03	630,88

Obs.: No período 1991/1996 incorporou-se o desbaste intermediário de US\$249,38/ha.

(¹) Serraria

(²) Processo

3.4. Considerações Gerais Sobre o Comportamento da Estratégia de Reforma

A análise dos resultados obtidos pelo método de CLUTTER et al.(1983) sugere que a reforma seja efetivada um ano após o povoamento corrente sofrer o desbaste intermediário planejado, conforme Tabela 2.

Entretanto, alguns pontos devem ser considerados: problemas de ordem prática de exploração e transporte florestal; disponibilidade de mão-de-obra; necessidades de suprimento de matéria-prima florestal; área a ser reformada não muito expressiva e; a não flexibilidade da administração financeira entre a parte florestal e a parte industrial de uma empresa. A consideração destes itens pode induzir ao fato de que a reforma seja realizada exatamente quando do momento da intervenção florestal (desbaste programado).

Se, no entanto, tais considerações não conduzirem a este raciocínio, pode ser que a diferença existente de um ano entre o desbaste planejado e o momento de reforma do povoamento seja significativa.

Outro ponto a ser destacado é o de que as estruturas da prognose volumétrica e da distribuição diamétrica das florestas em estudo podem estar forçando uma tendência geral dos dados em direção ao ano subsequente ao corte intermediário, principalmente porque neste mesmo período, há a expressiva alteração da proporção dos volumes de madeira para serraria e para processo, o que, juntamente com os preços praticados, pode influenciar os resultados finais da reforma.

Como consideração final, tem-se que a reforma pode ser sugerida para o momento da intervenção florestal, embora, dependendo de outras características relacionadas ao posicionamento da floresta frente à indústria (parte integrante da mesma empresa) e ao tipo de manejo florestal prognosticado, a reforma possa ser protelada para o ano seguinte ao próximo desbaste programado.

Por outro lado, se o investidor florestal almejar uma taxa maior para a remuneração do capital investido nestes povoamentos, ou se suas expectativas inflacionárias recrudescerem durante o período de existência final destas florestas, a reforma deverá ser efetuada imediatamente, conforme demonstrado na Tabela 3, quando tal processo inflacionário for incorporado à análise.

Se a inflação reduzir a taxa de juros real, dependendo do nível considerado desta mesma taxa real, pode ser que, embora reduzindo a remuneração do investimento, a reforma possa ser recomendada durante o transcorrer da rotação corrente (conforme Tabela 4).

A interação inflação/taxa real de juros será, portanto, decisiva para a recomendação ou não da reforma dos povoamentos correntes.

Como resultado final, a metodologia de CLUTTER et al.(1983) para a determinação da reforma econômica de povoamentos florestais, estará condicionada à estrutura de custos, receitas, fluxo de caixa e período de rotação considerado, tanto para os povoamentos correntes quanto futuros.

Ainda, o conhecimento inicial ou não de uma determinada inflação, sua intensidade, seu efeito final na taxa de juros, bem como o nível desta mesma taxa de juros a ser considerado numa análise de reforma, também terão efeitos diretos na decisão final de reformar-se ou não determinado povoamento florestal.

4. CONCLUSÕES

- 1) O critério utilizado para decisão da reforma econômica apresentou-se como uma metodologia clara e objetiva, permitindo avaliação implícita do processo inflacionário pré-estabelecido ou não.
- 2) Os regimes de manejo para os povoamentos futuros, quando avaliados pelo critério de custo de produção, apresentaram-se com comportamentos distintos. Os regimes de desbastes intermediários (R_1 e R_2) apresentaram custos de produção menores e, conseqüentemente, apresentaram uma melhor estratégia econômica de reforma em relação ao regime de corte raso (R_3).
- 3) Sugeriu-se a reforma do povoamento para o momento da próxima intervenção florestal planejada. No entanto, se a estrutura do fluxo de caixa se der diferentemente da forma considerada, a reforma deve ser protelada para o ano subseqüente ao desbaste programado.
- 4) A forma de consideração do processo inflacionário (pré-determinado ou não), sua intensidade e a taxa de juros real considerada, influenciaram decisivamente a decisão da reforma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKER, T.G. **Replacement investment under inflation**. s.l., Purdue University, Department of Agricultural Economics, 1979. 22p. (não publicado).
- CLUTTER, J.L.; FORSTON, J.C.; PINAAR, L.V.; BRISTER, G.H. & BAILEY, R. L. **Timber Management: a Quantitative Approach**. New York, John Wiley & Sons, 1983. 333p.
- PISA – Papel de Imprensa SA. **Análise de crescimento e produção florestal para *Pinus taeda* e *Pinus elliottii* pertencentes ao grupo PISA**. Jaguariaíva, 1988. 35p.
- RIBAS, L.C. **Estratégia econômica da reforma de povoamentos florestais de *Pinus spp*** - Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1989. 112 p. Tese mestrado.

ANEXO

TABELA A1. Projeção da produção corrente – Projeto A/01/21 (P₁)

Ano	Idade	Corte	Número de árvores/ha			Volume m ³ /ha			Volume árvore média
			Pre	Corte	Pos	Total	Ser	Proc	
1990	18	2 ^o desb.	819	519	300	108,5	1,6	101,5	0,209
1996	24	corte raso	300	300	0	157,8	73,8	80,5	0,526

FORNTE: PISA

TABELA A2. Produção florestal com desbastes intermediários, manejo padrão (R₁)

Idade	Corte	Número de árvores/ha ¹			Volume m ³ /ha ²			Volume árvore média
		Pre	Corte	Pos	Total	Ser	Proc	
9	1 ^o desbaste	1.500	800	700	54,5	0,7	51,1	0,068
13	2 ^o desbaste	700	400	300	60,0	11,5	45,5	0,150
20	corte raso	300	300	0	152,1	66,7	77,8	0,507

FORNTE: PISA

¹ Pre = Antes do corte; Corte = no momento do corte; Pos = árvores remanescentes

² Ser = Serraria; Proc = Processamento de polpa,

TABELA A3. Produção florestal com desbastes intermediários alternativos, manejo padrão (R₂)

Idade	Corte	Número de árvores/ha ¹			Volume m ³ /ha ²			Volume árvores média
		Pre	Corte	Pos	Total	Ser	Proc	
10	1 ^o desbaste	1.500	800	700	62,1	0,7	58,3	0,078
14	2 ^o desbaste	700	400	300	63,8	14,1	46,6	0,160
20	corte raso	300	300	0	152,1	66,7	77,8	0,507

FORNTE: PISA

¹ Pre = Antes do corte; Corte = no momento do corte; Pos = árvores remanescentes

² Ser = Serraria; Proc = Processamento de polpa,

TABELA A4. Produção Florestal em corte raso (R₃)

Idade	Corte	Número de árvores/ha ¹			Volume m ³ /ha ²			Volume árvore média
		Pre	Corte	Pos	Total	Ser	Proc	
20	corte raso	1.450	1.450	0	335,4	20,9	297,7	0,231

FONTE: PISA

¹ Pre = Antes do corte; Corte = no momento do corte; Pos = árvores remanescentes² Ser = Serraria; Proc = Processamento de polpa.

TABELA A5. Custos de implantação/manutenção, administração florestal e da terra

OPERAÇÃO	ANO	CUSTO TOTAL (US\$/ha)
Implantação	0	99
Manutenção:		
Primeira	1	70
Segunda	2	55
Terceira	3	26
Administração Florestal	4 a N	15
Terra	—	200

FONTE: PISA

TABELA A6. Valor da madeira em pé — Região de Jaguariaíva, PR (Povoamentos Correntes)

Destinação da madeira	US\$/m ³
Serraria	3,5
Processo	2,5

FONTE: PISA

TABELA A7. Renda esperada do solo para povoamento a ser implantado

Regime de Manejo	Renda Esperada do Solo (US\$/ha)
R ₁ , R ₂ e R ₃	163,75

FONTE: RIBAS (1989)

TABELA A8. Variáveis principais da renda esperada do solo - Res

Regime de Manejo (R)	Produção Volumétrica V_N m ³ /ha	Valor da Madeira em pé US\$ S/ha
R ₁	363,0	6,88
R ₂	358,2	6,78
R ₃	318,6	7,84

FORNTE: RIBAS (1989)