

Um critério de decisão para reforma ou condução de eucaliptais que considera a distância de transporte

Luiz Carlos Estraviz Rodriguez

Departamento de Ciências Florestais ESALQ/USP

RESUMO: Este trabalho acrescenta o fator distância de transporte à fórmula já apresentada pelo autor para analisar o problema de reforma de florestas plantadas de Eucalipto (Rodriguez, 1989). O resultado é uma nova fórmula que calcula o custo máximo aceitável para o corte da floresta atual. Valores esperados acima desse máximo indicariam a necessidade de reforma imediata do povoamento. Os resultados da fórmula se mostram consistentes com a noção intuitiva de que povoamentos mais próximos à fábrica seriam indicados para reforma mesmo que apresentem produtividade da brotação mais alta que povoamentos mais distantes.

INTRODUÇÃO

Reformar ou não um plantio de eucaliptos significa normalmente ter que optar entre (i) a substituição da floresta atual por uma nova ou (ii) o corte de mais uma rotação da floresta atual, e conseqüente adiamento da implantação da nova floresta. Visto pelo lado da brotação, o problema envolve uma escolha entre a condução da brotação proveniente do corte da floresta atual e a substituição desta por uma nova floresta.

O fator que mais afeta esta decisão envolve a produtividade potencial da nova rotação quando comparada à produtividade e o custo de replantio da nova floresta. Rodriguez (1989) apresentou uma fórmula que calcula o volume mínimo que se deve exigir da floresta atual quando conduzida por mais uma rotação e que justificaria o adiamento da implantação de uma floresta mais produtiva.

Rodriguez (1989) atribuiu ao resultado da fórmula o nome produtividade mínima da brotação - PMB. O PMB pode ser utilizado como base para o critério de decisão sobre a reforma ou não de um povoamento florestal. O cálculo do PMB considera a produtividade da nova floresta obtida após a reforma, a questão temporal resultante do adiamento da reforma, caso mais uma rotação da floresta atual seja conduzida, e o custo da reforma.



O critério de cálculo do PMB é agora representado através de uma nova formulação que inclui a questão da distância da fábrica como variável importante na decisão sobre reforma.

METODOLOGIA

Uma outra forma de declarar o problema de reforma de povoamentos florestais é perceber que o que está em jogo é a antecipação ou não do plantio de uma nova floresta em substituição à atual. Desta forma, são duas as alternativas de manejo disponíveis após o corte da floresta atual:

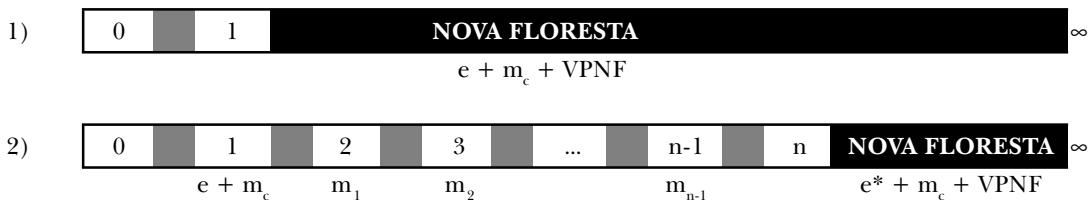
1. reforma imediata, i.e. corte da floresta atual seguido do preparo da área e plantio de uma nova floresta, ou
2. corte da floresta atual, condução da brotação, exploração do volume resultante, seguido da reforma e condução de uma nova floresta.

Os critérios financeiros que serão aplicados à análise e comparação destas duas alternativas implicam na adoção de algumas pressuposições:

- o momento da decisão ocorre imediatamente antes do início da reforma ou da condução da brotação;
- não existem outras alternativas de uso da terra, há não ser essas duas alternativas de manejo florestal;
- conhecem-se as idades ótimas de corte para as rotações da nova floresta e respectivas produções; e
- a nova floresta pode ser representada por uma série infinita de ciclos idênticos.

Uma série infinita de ciclos da nova floresta apresenta valor presente dos custos que pode ser calculado a partir da fórmula de Faustmann. Esse valor presente será denominado VPNF (valor presente dos custos da nova floresta) e será lançado no exato momento em que ocorre a reforma da floresta atual e tem início o desenvolvimento da floresta nova.

As duas alternativas de manejo consideradas são apresentadas em gráficos representando fluxos de caixa. Os valores abaixo da linha de tempo representam custos. Os fluxos de caixa representando as duas alternativas de manejo disponíveis podem ser apresentados da seguinte forma:



onde,

- $VPNF$ = valor presente dos custos de uma série perpétua de ciclos idênticos da nova floresta;
 m_t = custo por ha da manutenção t da brotação ($t=1a.$ manutenção, $2a.$ manutenção, etc.);



- m_c = custo por ha da manutenção no ano de corte;
- e = custo por ha de exploração da floresta atual;
- e^* = custo por ha de exploração da brotação;
- n = ano em que ocorre o último corte na floresta atual.

O lançamento do VPNF no fluxo de caixa precisa ser melhor discutido, dada a sua importância na análise. Temos denominado nova floresta à série de ciclos de manejo idênticos que tem início com a reforma da floresta atual. Significa dizer que conhecemos suficientemente bem essa nova floresta a ponto de sabermos quantos cortes (rotações) iremos conduzir em cada ciclo, quais as produções esperadas em cada corte, o custo da sua implantação e os demais custos de manutenção.

Se essas informações estiverem realmente disponíveis, o cálculo de VPNF envolve a aplicação de uma fórmula bastante conhecida no meio florestal, a fórmula de Faustmann (também conhecida como fórmula do VET - valor esperado da terra). Para mais detalhes sobre a utilização dessa fórmula consulte Clutter *et. al.* (1983), Davis e Johnson (1987) ou Rodriguez (1991). O princípio básico da fórmula é bastante simples e resulta da aplicação do conceito financeiro de valor presente de uma série periódica perpétua de pagamentos iguais, onde cada pagamento se refere a um ciclo florestal completo. Já que tratamos a nova floresta como uma sequência onde o mesmo ciclo florestal se repete indefinidamente, torna-se fácil compreender a aplicabilidade da fórmula de Faustmann.

Considerando as duas alternativas (reforma imediata e condução da brotação), e tomando como critério de escolha o valor presente dos custos de cada fluxo de caixa, observa-se que a condução da brotação seria recomendada se:

Valor Presente dos Custos no Fluxo 1 (VP1) \geq Valor Presente dos Custos no Fluxo 2 (VP2)

O valor presente dos fluxos de caixa 1 e 2 podem ser calculados da seguinte forma:

$$VP_1 = \frac{e + VPNF + m_c}{(1+r)}$$
$$VP_2 = \frac{e + m_c}{(1+r)} + \sum_{t=2}^{n-1} \left(\frac{m_{t-1}}{(1+r)^t} \right) + \frac{e^*}{(1+r)^n} + \frac{VPNF + m_c}{(1+r)^n}$$

De acordo com a terminologia adotada para representar os termos incluídos nos fluxos de caixa, temos que e^* se refere ao custo por hectare de exploração da brotação. Se pudermos calcular o valor de e^* que resulta na igualdade das duas equações acima, teremos encontrado o custo de exploração para o qual somos indiferentes entre a escolha da reforma ou da condução da floresta atual por mais uma rotação. Isto é, teremos encontrado o custo por hectare máximo para exploração da brotação (CMxB), acima do qual seria recomendado reformar a floresta.

Substituindo e^* por CMxB, e considerando a igualdade das expressões para VP1 e VP2, temos como resultado a seguinte expressão:

$$CMxB = VPNF((1+r)^{n-1} - 1) - (1+r)^n \sum_{t=2}^{n-1} \left(\frac{m_{t-1}}{(1+r)^t} \right) - m_c \quad (1)$$



A utilidade da fórmula acima fica evidente se a adotamos como critério de decisão. Recomendar-se-ia a reforma da floresta atual se a estimativa de custo para o corte e transporte da brotação for maior que $CMxB$.

Vale ressaltar que esse modelo é bastante sensível ao raio de distância da fábrica consumidora da madeira produzida na floresta. O raio de distância afeta o custo de transporte, que por sua vez afeta os custos de exploração da brotação (e^*) e o valor presente dos custos da nova floresta (VPNF). Note que existe uma relação direta entre os valores de $CMxB$ e VPNF.

Significa dizer que quanto mais longe a fazenda, maior o VPNF devido aos custos de transporte e conseqüentemente mais alto resulta o $CMxB$. Isto é, torna-se pouco provável que o custo de explorar a brotação supere o alto valor de $CMxB$ calculado para a situação de grandes distâncias e, portanto, mais recomendável se faz a condução da brotação.

Para locais próximos à fábrica, menor o valor presente dos custos da nova floresta (VPNF) e conseqüentemente o $CMxB$. Isto é, torna-se mais provável que o custo de explorar a brotação supere o baixo valor de $CMxB$ calculado para a situação de pequenas distâncias e, portanto, mais recomendável se faça a reforma da floresta atual.

Os resultados se ajustam à nossa intuição e ao que se recomenda na prática. O fato do modelo mostrar que a reforma de povoamentos mais próximos da fábrica é mais justificável do que a reforma de povoamentos mais distantes não isenta cada caso de uma análise completa. Ou seja, florestas próximas à fábrica poderiam ainda apresentar produção suficientemente alta para justificar a continuidade do manejo da floresta atual por mais uma rotação. Insistir na reforma poderia levar a um resultado econômico bastante adverso.

CONCLUSÕES

É óbvia a incerteza quanto aos possíveis valores futuros de importantes variáveis que definem o sucesso de uma reforma de povoamentos de eucaliptos. Entretanto, mostramos neste trabalho que quando for possível estimar valores prováveis para essas variáveis, existe um modelo robusto de análise que nos permite tomar decisões economicamente acertadas quanto à reforma ou não dos povoamentos florestais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CLUTTER, J. *et al.* *Timber Management: a quantitative approach*. J.Wiley, New York. 333p., 1983.
- DAVIS, L.S. & JOHNSON, K.N. *Forest Management*. McGraw-Hill, New York. 790 p., 1987.
- RODRIGUEZ, L.E.R. Um critério para a solução do problema econômico da reforma em florestas de eucalipto. In *Encontro Brasileiro de Planejamento Florestal, I*, Anais. Curitiba. Outubro, 1989.
- RODRIGUEZ, L.C.E. Tópicos de Economia Florestal. *Documentos Florestais*, n. 12, p. 1-49, fev. 1991.