

# **IDADE ECONÔMICA DE ROTAÇÃO EM REFLORESTAMENTOS COM FINS VOLU- METRICOS.**

Bruno Hartmut Kopittke\*

## RESUMO

*O artigo mostra a conveniência de se utilizar o método da receita anual uniforme para a determinação da idade econômica de corte. Desta maneira considera-se o custo do capital investido e pode-se comparar diretamente alternativas com vidas diferentes. Um exemplo, utilizando dados de crescimento de eucaliptus, é apresentado.*

## 1. INTRODUÇÃO

Tem-se sugerido (4) que a idade de corte ou de rotação em reflorestamentos para fins industriais, onde interessa o volume de madeira colhido, seja a idade em que o incremento corrente do ano (I.C.A.) passa a ser menor que o incremento médio anual (I.M.A.). Este ponto de vista é compartilhado por um grande número de autores e é utilizado em projetos reflorestais (3). Chamar-se-á este método de método do volume máximo.

GREGERSEN (2) sugeriu a utilização do método do valor presente para determinar a idade econômica de rotação.

O presente trabalho visa mostrar que ambos os métodos podem conduzir à erros e apresenta como solução correta o método da receita anual equivalente.

O método do volume máximo peca por não levar em conta o custo do capital investido. O critério utilizado é o da produção anual máxima. Este critério utilizado é o da produção anual máxima. Este critério será, mais adiante, substituído pelo da receita anual máxima.

A utilização do método do valor presente, sem a consideração de um horizonte de planejamento comum, pressupõe que a área não será mais reflorestada, ou seja, limita o horizonte de planejamento ao corte das árvores.

## 2. O MÉTODO DA RECEITA ANUAL EQUIVALENTE

A apresentação detalhada do método pode ser vista na maioria dos livros de

Análise de Investimentos (1). Será, entretanto, feita aqui uma rápida revisão do mesmo.

O método consiste em transformar os custos e benefícios de um projeto em uma série uniforme de receitas anuais, considerando-se uma taxa de juros que corresponde ao custo de oportunidade do capital. A alternativa que apresentar a maior receita anual é escolhida como sendo economicamente a melhor.

Justifica-se o método pelo fato que, considerando todos os custos e benefícios inclusive o custo de capital, a alternativa escolhida é a que propicia o maior fluxo de receitas líquidas para o investidor.

A vantagem do método é que ele considera, implicitamente, que, renovado o investimento, nas mesmas condições, o fluxo de receitas será mantido. Este não é o caso do método do valor presente. Neste caso a receita do projeto está associada à sua vida e não tem sentido, por exemplo, comparar diretamente os valores presentes de projetos de corte com idades diferentes.

O exemplo a seguir ilustra o que foi apresentado.

## 3. APLICAÇÃO

A aplicação numérica será feita com os dados do Quadro 1. Vamos por este quadro que pelo critério do volume máximo o corte deve ser efetuado no quinto ano.

\* Professor do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da UFSC, atualmente realizando doutorado no Institut Polytechnique de Lorraine, Nancy — França.

**QUADRO 1:** Evolução do provável crescimento volumétrico para *Eucalyptus* spp. nas regiões de cerrado do Estado de São Paulo.

Idade em anos	Volume provável estéreos/ha	I.M.A. estéreos/ha/ano	I.C.A. st/ha/ano
2	51	25,5	25,5
3	89	29,9	38,0
4	130	32,5	41,0
5	163	32,6	33,0
6	189	31,5	26,0
7	210	30,0	21,0

Fonte: FERREIRA e TIMONI (1978).

Para obter os custos e os benefícios associados ao reflorestamento do Quadro 1 foram considerados os seguintes valores hipotéticos:

Custo de implantação de um (1) hectare de *Eucalyptus* spp.:

— hipótese 1: custo baixo  
50 Unidades Monetárias (UM)

— hipótese 2: custo elevado  
350 UM

Custo do estéreo de eucalypto spp. em pé: 5 UM

O custo de manutenção da floresta não foi considerado. Caso se trate de um custo anual que é uniforme esta simplificação não interfere na escolha da melhor solução.

Embora o método deva ser empregado também quando houver regeneração da floresta, este não é o presente caso. Pressupõe-se que após o corte haverá um novo plantio.

Para o custo de oportunidade do capital utilizou-se os valores de 10% a.a. e 20% a.a. visando verificar a sensibilidade dos resultados em relação à taxa de desconto.

A partir dos valores do Quadro 1 e dos preços considerados obtém-se os seguintes valores para os custos e benefícios:

Custos: 50 UM ou 350 UM (implantação no ano zero)

Benefícios: idade de corte benefício

2	255
3	445
4	650
5	815
6	945
7	1.050

#### 4. CÁLCULO DA IDADE ECONÔMICA DE ROTAÇÃO

A receita anual equivalente (RAE) é obtida multiplicando os valores dos custos e dos benefícios pelos fatores correspondentes da tabela financeira, considerando-se os custos com sinal negativo.

##### 4.1. Resultados considerando o custo de implantação baixo.

Para um corte aos dois anos tem-se, à uma taxa de desconto de 10% a.a.:

$$\begin{aligned} RAE_2 &= -50 (AP/;10\%;2) + 255 (A/F;10\%;2) \\ RAE_2 &= -28,00 + 121,43 \\ RAE_2 &= 92,62 \end{aligned}$$

Da mesma maneira para os demais anos obtém-se os seguintes resultados:

$$\begin{aligned} RAE_3 &= 114,34 \\ RAE_4 &= 124,28 \\ RAE_5 &= 120,30 \\ RAE_6 &= 111,00 \\ RAE_7 &= 100,40 \end{aligned}$$

Observa-se que a idade econômica de corte, neste caso, é de 4 anos. Adotando-se a política de rotação de 4 anos maximizam-se os fluxos líquidos descontados do projeto.

Adotando-se uma taxa de desconto de 20% a.a. obtém-se:

$$\begin{aligned} RAE_2 &= 83,18 \\ RAE_3 &= 98,51 \\ RAE_4 &= 101,77 \\ RAE_5 &= 92,80 \\ RAE_6 &= 83,15 \\ RAE_7 &= 67,42 \end{aligned}$$

Para um valor mais elevado do custo do capital a idade de corte continua a mesma embora se note que haja uma ligeira tendência de diminuição do ciclo.

#### 4.2. Resultados para um custo de implantação elevado.

Os resultados para esta hipótese estão sintetizados no Quadro 2, abaixo:

**Quadro 2:** Receitas anuais uniformes considerando o custo de implantação alto. Os valores negativos indicam prejuízos.

Ano de corte	Receita anual equivalente (RAE)	
	i = 10% a.a.	i = 20% a.a.
2	-80,23	-113,18
3	- 6,30	- 43,90
4	29,66	- 14,11
5	76,16	- 7,50
6	42,12	- 10,08
7	38,78	- 15,80

Vê-se, no Quadro 2, que se o custo de implantação for relativamente elevado, a política ótima consiste em fazer o corte no quinto ano. Neste caso o resul-

tado coincide com o obtido pelo método do volume máximo.

#### 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A consideração do custo do capital investido deve ser feita nos estudos sobre idade de corte de reflorestamentos. O emprego do método da receita anual equivalente, em um caso de reflorestamento de *Eucalyptus* spp., mostra que, quando o custo de implantação de uma floresta é relativamente baixo, a idade de corte tende a se abreviar. Algumas simplificações foram feitas, estas embora não invalidem o método, poderão alterar os resultados.

De uma maneira geral pode-se afirmar que o método apresentado é o mais adequado para subsidiar as decisões financeiras e econômicas em silvicultura. Isto é verdade para idade de corte, escolha de espécies, substituição de culturas, sistemas de manejo ou produção de produtos especiais.

#### 6. LITERATURA CITADA

1. GREGERSON, H.M. e CONTRERAS A.M.; *Analyse Economique des Projets Forestiers*. FAO, Roma 1980.
2. FLEISCHER, G.; *Teoria da Aplicação do Capital*, Ed. Edgar Blücher Ltda., 1973, 1.ª edição.
3. PEREIRA, A.R. et alii; *Análise de Alternativas Econômicas de um Plano Integrado Florestal - Industrial*; Boletim Técnico n.º 9 — Viçosa 1981.
4. SIMÕES, J. W. et alii; *Formação, Manejo e Exploração de Florestas com Espécies de Rápido Crescimento*. IBDF, Brasília, 1981.