



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

ISSN 0100-3453

CIRCULAR TÉCNICA Nº 97

Março/1980

PBP/6

ANÁLISE BENEFÍCIO-CUSTO: INSTRUMENTO DE AUXÍLIO PARA TOMADA DE DECISÕES NA EMPRESA FLORESTAL

Ricardo Berger*

1. INTRODUÇÃO

Por que os programas de trabalho de empresas florestais estão constantemente mudando? Certamente, seria muito mais fácil administrar e executar os programas se os mesmos fossem relativamente estáveis e imutáveis. De um modo geral, existem duas razões básicas para explicar a contínua mudança nos programas empresariais. A primeira delas prende-se ao fato de que, talvez, os administradores ainda não identificaram os melhores meios para atingir os objetivos da unidade administrativa. A segunda razão relaciona-se com alterações que possam ter ocorrido no meio ambiente empresarial, fazendo com que os programas tornem-se inapropriados. Esses tipos de influências externas podem ocorrer em razão do preço e popularidade em outputs, mudança na estrutura dos custos dos inputs, variações tecnológicas, oferecendo oportunidades para novos métodos de produção e mudanças nos objetivos da organização. Algumas dessas causas são resultados de mudanças fundamentais do meio ambiente da empresa, tais como leis, instituição, opinião pública ou mesmo alterações no grau de atividade econômica nacional.

Em resposta a essas situações, vê-se o administrador em constante busca de alternativas e parâmetros para a tomada de decisões.

Dentro deste cenário, análise de benefício-custo (B/C) reveste-se de fundamental importância para a atividade florestal, no tocante às interpretações econômicas de cursos de ação a serem tomados.

* Professor Assistente Doutor – Economia e Administração Florestal, Depto. de Silvicultura – ESALQ/USP.

O conceito de análise benefício-custo envolve um conjunto de procedimentos para avaliar as características econômicas de um projeto ou grupo de projetos ^{1/}. Custos e benefícios são reduzidos a uma seqüência de fluxos líquidos de caixa (net cash flows) e, posteriormente, a um simples número, o qual passa a representar uma medida de efetividade econômica do projeto.

2. PERFIL DA ANÁLISE CUSTO/BENEFÍCIO

Com o nome sugere, os procedimentos da análise custo/benefício são bastante similares à metodologia empregada em análises marginais de input/output. O objetivo, em ambos os casos, traduz-se em:

- a. Obter o máximo output (benefício) dado um determinado nível de input (custo);
- b. Obter um determinado nível de output (benefício) empregando-se o mínimo possível de inputs (custo).

A diferença básica entre análise de B/C e análise marginal está diretamente ligada à especificação dos custos e benefícios do projeto. Enquanto que, em análise marginal, a atenção é dirigida somente para alguns inputs e outputs, a análise de B/C considera todos os custos e retornos do projeto. A exclusão de elementos (inputs/outputs) afetará a seqüência dos fluxos líquidos de caixa e, conseqüentemente, a validade dos resultados finais. De um modo geral, três tipos de erros são comuns quando se trabalha com análise de B/C:

- a. Não inclusão de “todos” os inputs e outputs;
- b. Falhas na determinação dos valores monetários de inputs e outputs;
- c. Uso incorreto das estimativas na construção dos fluxos líquidos de caixa.

Embora na avaliação de projetos públicos faz-se mister a inclusão de todos os custos e benefícios ^{2/}, na iniciativa particular, o administrador deve, em primeiro lugar, concentrar os seus esforços na identificação e valorização de todos os inputs e outputs oriundos das alternativas de investimentos abertas à empresa florestal.

A primeira etapa neste processo decisório requer por parte do administrados as descrições dos diferentes cursos de ação a serem tomados. Em outras palavras, quais são os problemas mais importantes a exigirem uma ação do administrados. Em segundo lugar, deve existir uma predição dos impactos físicos dos projetos, i.e, o número, a forma e o tempo de utilização dos inputs, bem como uma predição dos outputs resultantes das diversas alternativas. Com estas informações é possível converter os impactos físicos em custos e receitas monetárias.

3. CRITÉRIOS PARA TOMADA DE DECISÃO

^{1/} No decorrer deste documento, o termo “projeto” será empregado para representar os métodos disponíveis para atingir um determinado objetivo ou grupo de objetivos.

^{2/} Duas classes de custo/benefícios são reconhecidas em análise de B/C. Benefícios primários e secundários e custos diretos (oriundos do projeto mais custos associados) e custos indiretos ou secundários. (MISHAN 1976); (GREGORY, 1972); (SASSONE & SCHAFFER, 1978).

Muitos são os critérios sugeridos e utilizados para avaliar alternativas de investimento ou desenvolvimento de projetos. Dentre os mais conhecidos e empregados ressaltam-se:

- a. Valor líquido presente (VLP)
- b. Taxa interna de retorno (TIR)
- c. Relação benefício/custo (B/C)

a. Valor líquido presente (VLP)

Este critério é hoje em dia o parâmetro mais utilizado para medir a efetividade econômica de projetos. Ele é determinado descontando-se os fluxos líquidos de caixa, para o início do período de investimento. Genericamente, pode ser expresso pela relação:

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

onde:

R_j = receitas oriundas do projeto no ano j

C_j = custos do projeto no ano j

i = taxa de desconto

n = vida útil do projeto

O principal problema associado ao uso deste método é a determinação da taxa de juro apropriada para descontar os fluxos de caixa. Evidentemente, taxas elevadas de juro tendem a reduzir o VLP, enquanto que taxas menores aumentam o VLP, favorecendo a aceitação do projeto.

b. Taxa interna de retorno (TIR)

A Taxa Interna de Retorno é uma medida popularizada por *John Maynard Keynes* e recebeu grande atenção por parte dos economistas. Até poucos anos atrás, este critério era considerado tão bom quanto o critério do valor líquido presente.

Define-se taxa interna de retorno como aquela taxa de juro que faz com que a somatória dos fluxos de caixa descontados para o início do período seja igual a zero.

A TIR pode ser expressa pela seguinte relação:

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

onde:

i = Taxa interna de retorno

R_j = Receitas oriundas do projeto no ano j

C_j = Custos do projeto no ano j

n = Vida útil do projeto.

Um projeto com TIR excedendo um determinado padrão (taxa mínima de retorno estipulada pela empresa florestal) é dito aceitável. O uso deste critério, no entanto, deve ser ponderado pela presença de dois tipos de problemas, conforme mostram *SASSONE & SCHAFFER (1978)*:

- a. A taxa “ i ”, que solve a equação acima, não necessariamente deve apresentar uma única solução. Desde que a equação é do grau “ n ”, é possível a existência de “ n ” soluções, ou seja, “ n ” taxas interna de retorno para um mesmo projeto;
- b. Este critério assume implicitamente uma única taxa de retorno durante a vida do projeto. Suponha-se que uma empresa florestal estabeleça que a taxa mínima de retorno para os seus investimentos é de 8% durante os x primeiro anos do projeto e de 12% para período remanescente ($n - x$ anos). Se a taxa interna de retorno do projeto for, digamos, de 10%, não há como decidir a respeito do desenvolvimento ou não do projeto.

A taxa interna de retorno e o método do valor líquido presente podem, em determinados casos, apresentar diferentes conclusões com respeito à viabilidade econômica de projetos. Esta situação particular é melhor visualizada com o auxílio da figura 1. O VLP de dois projetos A e B é plotado na figura, em função do uso de diferentes taxas de juro. Como se observa, quanto mais alto é o valor da taxa, menor será o VLP. Se a taxa de desconto estipulada pela empresa florestal for S , de acordo com o método do VLP, o projeto A é superior ao B. Por outro lado, se a empresa resolver avaliar os dois cursos de ação, com base na taxa interna de retorno, os resultados encontrados serão diferentes. As TIR dos projetos serão respectivamente R_A e R_B , sugerindo que o projeto B é mais viável do que o projeto A. ^{1/}

^{1/} A TIR de cada projeto pode ser encontrada na figura 1, observando-se onde cada linha (A e B) corta o eixo horizontal, i e, a taxa de desconto que torna o VLP de cada projeto igual a zero.

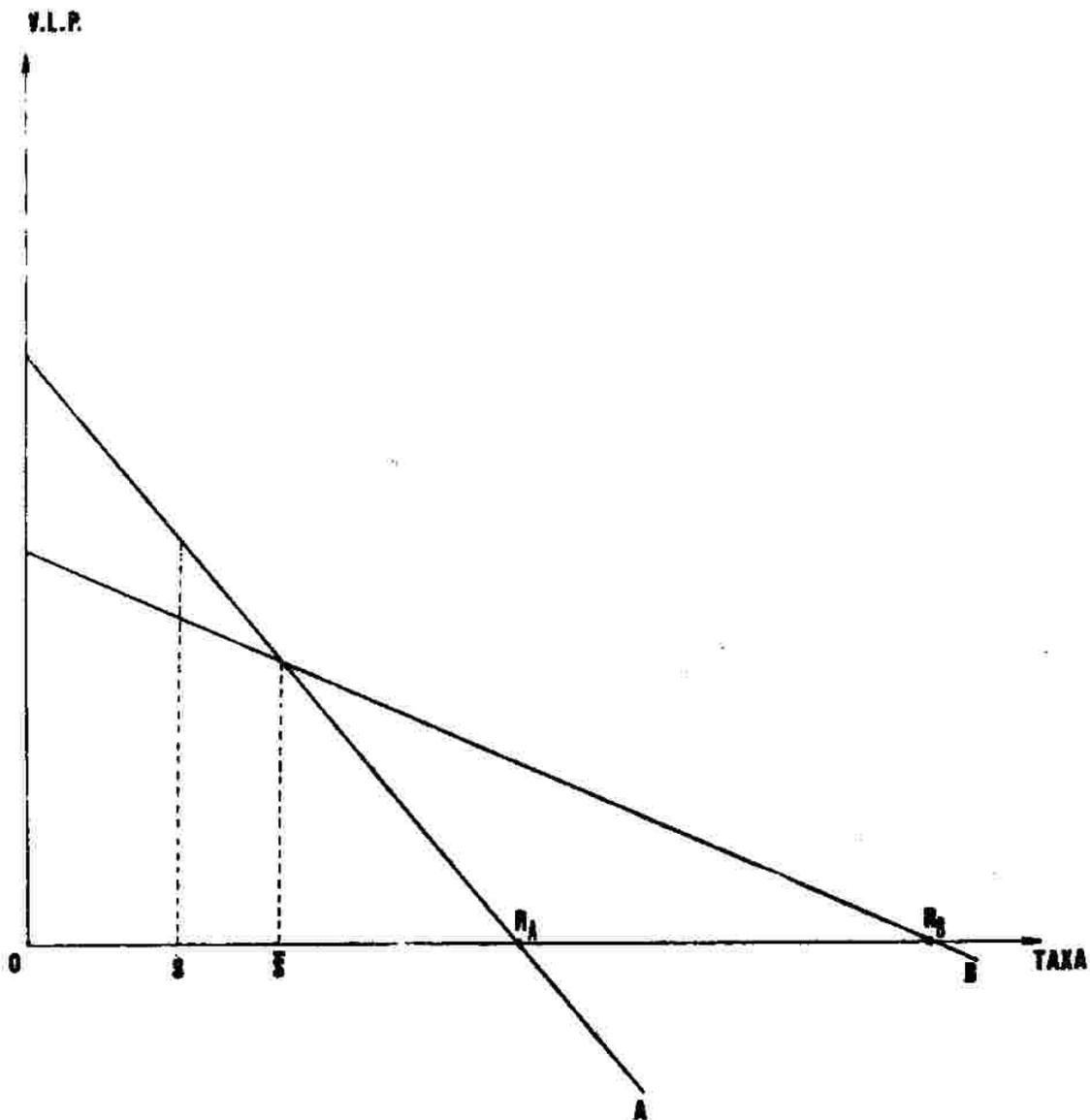


FIGURA 1 – Ilustração de conflito ente os critérios de TIR e VLP na seleção de alternativas de investimento.

Esta situação de conflito entre os dois critérios surge quando existe uma taxa de desconto maior do que S , a qual iguala o VLP dos projetos ainda no primeiro quadrante. Em outras palavras, isto acontece quando as linhas A e B se cruzam à direita de S , porém acima do eixo horizontal.

c. Relação benefício-Custo (B/C)

O critério de relação Benefício-Custo é normalmente definido em termos dos valores descontados. Custos e receitas são descontados separadamente e a uma determinada taxa.

$$\text{Relação B/C} = \frac{\sum_{j=0}^n R_j / (1+i)^j}{\sum_{j=0}^n C_j / (1+i)^j}$$

onde:

R_j = Receitas oriundas do projeto no ano j

C_j = Custo do projeto no ano j

i = Taxa de desconto

n = Vida útil do projeto

De acordo com esta medida de efetividade econômica, aceitam-se os projetos que apresentarem relação B/C maior do que 1; dado que os mesmos revelam possibilidades de produzirem benefícios em excesso aos custos.

Embora cada um dos métodos acima descrito possua vantagens e desvantagens, todos eles são apropriados para auxiliar os administradores na tomada de decisão, com respeito às oportunidades de investimento no campo florestal.

4. UM EXEMPLO

Com o intuito de desenvolver um exemplo prático sobre a aplicação dos instrumentos de decisão discutidos anteriormente, tomou-se como base os dados do trabalho divulgados na circular técnica n° 90 – “Efeitos de diversos métodos de preparo de solo sobre o desenvolvimento do *E. grandis* Hill (Ex Maiden) plantado em solo com camada de impedimento. Basicamente o trabalho objetiva avaliar a influência da subsolagem no preparo do solo destinado ao reflorestamento. O experimento constituiu-se de quatro tratamentos, a saber: ^{1/}

- I – Subsolação a cada 3 metros e grade Rome; TCH – 16 x 24”;
- II – Subsolação a cada 3 metros e grade Bedding;
- III – Subsolação de metro em metro e grade Bedding;
- IV – Aração e gradagem.

Embora os resultados representem os volumes cilíndricos a idade de 14 meses, no presente exemplo, considerou-se que a tendência relativa das produtividades médias obtidas nos diferentes tratamentos persistirá até a idade de corte (5 anos).

Desta maneira, foi possível estabelecer níveis de produção, aos 5 anos de idade. Tal procedimento foi executado visando-se a eliminação de possíveis valores negativos para os parâmetros de tomada de decisão. Evidentemente, esta transformação não irá afetar os resultados uma vez que as proporções entre os tratamentos foi mantida. No entanto, se futuras observações de incrementos volumétricos mostrarem variações entre os tratamentos e diferentes daquelas publicadas, faz-se mister uma reavaliação econômica do experimento.

A simples análise dos custos e retornos das diversas alternativas de preparo do solo levaria à indicação de que o tratamento III é o que proporcionaria maiores retornos líquidos

^{1/} Maiores detalhes a respeito do experimento podem ser obtidos consultando-se a referida bibliografia

seguido dos tratamentos II, I e IV. Embora este tipo de raciocínio não seja totalmente incorreto, o mesmo peca por não considerar a dimensão temporal entre custos e receitas.

Utilizando-se o processo de desconto/capitalização e com o auxílio dos critérios citados anteriormente, pode-se observar que o tratamento III é o que se mostra mais viável sob a ótica do VLP (tabela I). Conclusão diametralmente oposta ocorre quando as alternativas são analisadas sob o ponto de vista da TIR e razão B/C. Sob a luz destes dois últimos coeficientes, o tratamento I é o mais promissor.

TABELA I – Custos, retornos e parâmetros para tomada de decisão.

Custos, Retornos e Parâmetros	Tratamentos			
	I	II	III	IV
Produção (j = 5)	90,97	122,25	186,32	87,77
Receita total (j = 5, Preço unit. = Cr\$ 150,00)	13,645	18,337	27.948	13,165
Custos dos tratamentos	1,852	2,978	5.882	1.954
VLP (6%)	8,344	10.724	15.002	7.884
Razão B/C (6%)	5,51	4,60	3.55	5.03
TIR	49,10	43,84	36,57	46,45

Deve-se ter em mente, no entanto, que os valores dos parâmetros obtidos são relativamente altos, em razão de somente os custos dos tratamentos terem sido incluídos na análise.

Embora, à primeira vista, os resultados pareçam inconsistentes em função dos critérios utilizados, nada existe de errado.

Cada um dos critérios sugeridos possui suas próprias características e limitações ^{1/}. Cabe ao empresário florestal, antes de tudo, conhecer profundamente as medidas de eficiência econômica e, então, adotar o critério ou os critérios que mais se adaptem às condições de sua organização.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GREGORY, G.R. – *Forest resources economics*. New York, Ronald Press, 1972. 548p.

MISHAN, E.J. – *Elements of cost benefit analysis*. 2.ed. London, George Allen, 1979. 151p.

SUITER FILHO et alii – Efeitos de diversos métodos de preparo do solo sobre o desenvolvimento de *Eucalyptus grandis* Hill (ex Maiden) plantado em solos com camadas de impedimentos. *Circular Técnica. IPEF*, Piracicaba (90): 1-9, fev.1980.

VODAK, M.C. – Na evaluation of the Michigan State Forest cultivation program. East Lansing, 1978. (Tese-Doutoramento – MSU).

^{1/} Uma excelente discussão a respeito de medidas de eficiência econômica pode ser encontrada em VODAK (1978).

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 da publicação do IPEF:

Marialice Metzker Poggiani – Bibliotecária
Walter Sales Jacob
Comissão de Pesquisa do Departamento de Silvicultura – ESALQ-USP
Prof. Hilton Thadeu Zarate do Couto
Prof. João Walter Simões
Prof. Mário Ferreira

Diretoria do IPEF:

Diretor Científico – Prof. João Walter Simões
Diretor Técnico – Prof. Helládio do Amaral Mello
Diretor Administrativo – Nelson Barbosa Leite

Responsável por Divulgação e Integração – IPEF

José Elidney Pinto Junior