

## ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE REFLORESTAMENTO COM BRACATINGA

Luiz Roberto Graça\*  
Jefferson Bueno Mendes\*\*

### RESUMO

Através de uma amostra de doze produtores rurais localizados na região metropolitana de Curitiba, realizou-se uma avaliação de três sistemas de reflorestamento com bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.): 1) regeneração por ação térmica do fogo; 2) plantio direto e 3) plantio por mudas. A esses sistemas, adicionaram-se as seguintes alternativas: a) bracatinga solteira, b) consorciada com milho e c) consorciada com milho e feijão. Os critérios de análise econômica utilizados foram o Valor Líquido Presente, Relação Benefício-Custo e Taxa Interna de Retorno. O sistema de regeneração induzida pelo fogo junto com as culturas intercalares do milho e feijão foi o mais rentável economicamente. Para o reflorestamento, principalmente em áreas novas, o sistema de plantio através de sementes em consórcio com milho e feijão é o mais indicado. Não se recomenda o sistema de plantio de bracatinga por mudas, a não ser que o reflorestador tenha infra-estrutura para produção de mudas já estabelecida.

PALAVRAS-CHAVE: *Mimosa scabrella*, regeneração, sementes, mudas, Paraná.

### ECONOMIC ANALYSIS OF REFORESTATION SYSTEMS WITH BRACATINGA

#### ABSTRACT

From a sample of 12 bracatinga (*Mimosa scabrella*, Benth.) growers located around Curitiba, Paraná, Brazil, an economic analysis was done in order to evaluate three reforestation systems with this species: The systems were: 1) regeneration induced by fire; 2) direct sowing and 3) with planting. To these systems the following alternatives were added: a) bracatinga singly cultivated, b) bracatinga associated with corn and c) associated with corn and beans. The Net Present Value, Benefit-Cost Ratio and Internal Rate of Return criteria were used for the financial analysis. Regeneration induced by fire and intercropped with corn and beans was the most economical system. Direct sowing of bracatinga in association with corn and beans is recommended mainly in new areas. It is not economical to regenerate bracatinga by seedling planting, except if one has already seedling production structure.

---

\* Eng. Agrônomo, Ph.D., Pesquisador da EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Florestas.

\*\* Eng. Florestal, B.Sc., Técnico da Transparaná.

KEY-WORDS: regeneration, intercropping, Parana, Brazil.

## 1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda de lenha, principalmente no Estado do Paraná, tem estimulado não só a entrada de novos produtores de bracatinga (*Mimosa scabrella*, Benth.) no mercado, como a ampliação dos bracatingais existentes por parte daqueles que cultivam essa espécie.

Os bracatingais, tradicionalmente, são regenerados através de escarificação térmica das sementes, ou seja, através do fogo. Porém, o mesmo não acontece com os plantios em áreas novas (onde não havia bracatinga) onde são feitos por sementes ou mudas. Eventualmente, esses últimos, após implantados, são, após o primeiro corte, incorporados ao sistema tradicional de regeneração. Apesar de terem analisado para diversas formas de manejo, a rentabilidade econômica da bracatinga no Paraná, GRAÇA et al. (1986) não analisaram a resposta econômica desses diversos meios de regeneração. No sentido de orientar os produtores de bracatinga a fazerem uma melhor escolha, o presente trabalho visa analisar a viabilidade econômica de alguns sistemas de regeneração.

## 2. MÉTODOS

Foram utilizados os critérios do Valor Líquido Presente (VLP); Relação Benefício-Custo (RBC) e a Taxa Interna de Retorno (TIR), conforme a descrição de MISCHAN (1976).

A) VLP é calculado da seguinte forma:

$$VLP = \sum_{t=0}^n \left[ \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t} \right]$$

onde: Bt = Benefícios do ano t  
Ct = Custos do ano t  
i = Taxa de desconto  
n = número de anos

B) RBC é calculada pela equação:

$$RBC = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{Bt}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+i)^t}}$$

e a TIR é calculada fazendo-se o VLP igual a zero e obtendo-se o valor da taxa *i* que mantém essa igualdade.

Para o VLP e a RBC, as taxas de descontos adotadas foram de 6%; equivalentes ao retorno anual, sem risco, das cadernetas de poupança e, de 10%,

que apresentaram uma remuneração maior, correspondente ao risco assumido pelo produtor (frustração de safras etc).

Como parâmetros de avaliação financeira, o VLP nos fornece o valor futuro descontado para o presente em moeda corrente; a RBC nos dá a relação proporcional entre benefícios e custos ou vice-versa e a TIR nos fornece a taxa de retorno intrínseca do sistema avaliado, a qual independe das taxas de descontos. Este é um parâmetro para avaliar se as taxas de juros de mercado remuneram menos ou mais do que o retorno do projeto ou da atividade. O VLP, sendo maior do que zero, mostra que há economicidade na avaliação. Assim, quanto maior do que zero, mais rentável é a alternativa. Quando a RBC for maior do que 1, os benefícios ou receitas serão maiores do que custos; quando igual a 1, significa que haverá igualdade entre receitas e custos e quando menor do que 1, os custos serão maiores do que receitas.

Como, tradicionalmente, a bracatinga é cultivada associada a culturas agrícolas no ano de implantação (BAGGIO et al. 1986), aos objetivos do trabalho incorporaram-se as seguintes alternativas de cultivo: a) bracatinga solteira; b) bracatinga mais consórcio com milho e c) bracatinga mais consórcio com milho e feijão. Tem-se assim nove sistemas de manejo cujos componentes podem ser visualizados no Apêndice 1.

Os dados básicos de amostra utilizada referem-se à média aritmética dos coeficientes técnicos obtidos em doze propriedades, localizadas na região metropolitana de Curitiba. Essas propriedades utilizaram os três sistemas de regeneração no ano de 1986 e os dados foram obtidos através de entrevista direta por técnicos do Instituto de Terras, Cartografias e Florestas do Paraná. Esses coeficientes técnicos, a matriz de valores básicos para apoio de cálculo, e os fluxos de caixa utilizados para a análise financeira encontram-se nos Apêndices 2, 3, 4 e 5, respectivamente.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os VLP foram maiores, por ordem, a qualquer taxa de desconto, para o sistema tradicional consorciado com milho e feijão, somente com milho e solteiro (Tabela 1). Em segundo lugar, ficou o sistema de plantio por sementes consorciado com milho e feijão solteiro. Nesse sistema, as alternativas de consórcio com milho foram anti-econômicas, a qualquer taxa de desconto. A uma taxa de 10%, somente a alternativa bracatinga em associação com milho e feijão seria econômica (VLP positivo), porém a um baixo valor.

**TABELA 1. Valor Líquido Presente (VLP), Relação Benefício-Custo (RBC), e Taxa Interna de Retorno (TIR), calculados para sistemas de regeneração de bracatinga pelos sistemas tradicionais, plantado por sementes e mudas. Valores de VLP em Cz\$/ha.**

	Sistemas de Regeneração								
	Tradicional			Sementes			Mudas		
	S	S+M	S+M+F	S	S+M	S+M+F	S	S+M	S+M+F
VLP ( 6%)	894,36	644,36	1205,36	181,36	-8,64	611,36	-2077,64	-2327,64	-1766,64
VLP (10%)	390,91	140,91	707,91	-322,09	-512,09	107,91	-2581,09	-2831,09	-2270,00
RBC ( 6%)	1,38	1,24	1,54	1,06	0,99	1,23	0,61	0,58	0,65
RBC (10%)	1,18	1,06	1,37	0,89	0,84	1,04	0,50	0,48	0,54
TIR	14,14	11,36	18,57	7,31	5,94	11,03	-	-	-

S = bracatinga solteira  
 S + M = bracatinga consorciada com milho  
 S + M + F = bracatinga consorciada com milho e feijão.  
 O leitor poderá transformar os VLP em OTN's dividindo-os por Cz\$ 106,40.

A alternativa de plantio de bracatinga por mudas mostrou-se anti-econômica a qualquer nível de taxa de juros, sendo, portanto, não recomendável sua utilização. O custo da muda e seu plantio foram as principais razões desse resultado.

A RBC corroborou os resultados do critério VLP e mostrou, por exemplo, que para o sistema de bracatinga tradicional solteira, uma unidade de custo gera 1,38 de receita.

O critério da TIR mostrou que as rentabilidades intrínsecas das alternativas são mais elevadas para o sistema tradicional, decrescendo para o sistema de plantio por sementes. Essa última alternativa, juntamente com o consórcio milho mais feijão, apresentou uma TIR de 11,03, que foi superior às taxas pagas para a captação de poupança (cadernetas e CDB's) no mercado financeiro.

Atribuiu-se ao efeito de menores custos de implantação da floresta, a essa rentabilidade maior do sistema tradicional. Para aqueles que pretendem iniciar uma floresta de bracatinga onde esta não existia previamente, os resultados mostram que o plantio por sementes é o mais recomendado. Posteriormente, após o ciclo médio de sete anos, esta floresta poderá ser regenerada através do fogo, e assim, aumentar sua rentabilidade potencial.

#### 4. CONCLUSÕES

1. O sistema de manejo tradicional de bracatinga com culturas intercalares de milho e feijão apresenta-se, economicamente, mais rentável.
2. Para o plantio de bracatinga, principalmente em áreas novas (onde esta espécie é estabelecida pela primeira vez), recomenda-se o sistema de plantio através de sementes em consórcio com milho e feijão.
3. Não se recomenda o plantio de bracatinga por mudas, visto que os custos de sua formação e plantio oneraram demasiadamente o sistema. Essa recomendação, entretanto, poderá não ser válida para empresas que tenham uma infra-estrutura de produção de mudas já estabelecida.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos técnicos do ITCF/PR por levantarem e graciosamente cederem os dados utilizados nesta pesquisa.

## 5. REFERÊNCIAS

BAGGIO, A.J.; CARPANEZZI, A.A.; GRAÇA, L.R. & CECCON, E. Sistema agroflorestal tradicional de bracatinga com culturas agrícolas anuais. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, (12): 73-82, 1986.

GRAÇA, L.R.; RIBAS, L.C. & BAGGIO, A.J. A rentabilidade econômica da bracatinga no Paraná. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba (12):47-72, 1986.

MISCHAN, E.J. **Cost-benefit analysis**. New York, Praeger, 1976. 454p.

## APÊNDICE 1. Componentes dos Sistemas de Produção de Bracatinga

Custos e Receitas	Regeneração Induzida			Plantada por Sementes			Plantada por Mudas		
	B	B + M	B + M + F	B	B + M	B + M + F	B	B + M	B + M + F
<b>Custos no ano zero</b>									
Limpeza				X	X	X	X	X	X
Queima	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Semeadura				X					
Plantio Mudas							X	X	X
Semeadura + Agricultura					X	X			
Plantio milho		X			X			X	
Plantio milho + feijão			X			X			X
Sementes bracatinga				X	X	X			
Sementes milho		X			X			X	
Sementes milho-feijão			X			X			X
Mudas							X	X	X
1º Raleio + capina		X	X		X	X		X	X
2º Raleio + capina		X	X		X	X		X	X
Combate formiga	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Isca	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Custo da terra	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Custo administração	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Exploração milho		X			X			X	
Exploração milho + feijão			X			X			X
<b>Receitas no ano zero</b>									
Milho		X			X			X	
Milho + feijão			X			X			X
<b>Custos anos 2 a 5</b>									
Custo da terra	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Custos ano 6</b>									
Limpeza	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Corte/empilhamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Arraste/empilhamento	X	X		X	X	X	X	X	X
Machado	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cavalo + trenó	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Custo da terra	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Custo administração	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Receita ano 7</b>									
Lenha	X	X	X	X	X	X	X	X	X

B = bracatinga solteira; B + M = bracatinga mais milho;  
 B + M + F = bracatinga mais milho e feijão.

**APÊNDICE 2. Planilha de Cálculo do Custo de Produção de Lenha de Bracatinga -  
Julho/Agosto-1986 - Matriz de Coeficientes Técnicos e Custos Operacionais**

Operações	Mês do Ano	Tipo de Operação	Mão-de-Obra		Insumos				Mecanização					
			Homens/Dia *	Valor Cz \$	Tipo	Quant.	Unid.	Cz \$/Unid.	Cz \$/Tot.	Tipo	Quant.	Unid.	Cz \$/Unid.	Cz \$/Unid.
1. LIMPEZA	Jul/Ago	Man	9,13	538,67										
2. EXPLOORAÇÃO	Jul/Dec	Man/Anl	27,71	1.635,01										
- Corte/Impilamento										Machado	28	Dias	0,015	0,42
										Cavalo*Tronç	28	Dias	3,400	85,20
										Cavalo*Tronç	28	Dias	3,400	85,20
- Arrasar/Empilhamento			14,55	828,45										
- Milho			5,00	295,00										
- Feijão			3,70	218,20										
- Milho + Feijão			8,90	554,00										
3. PLANTIO	Set/Nov	Man												
- Quiloma			1,88	130,92										
- Semeadora			2,00	118,00	Semente	0,8	kg	70,00	56,00					
- Mudas			16,67	985,53	Mudas	5.000,00	unid.	0,29	1.450,00					
- Semeadora + Agricultura			3,00	177,00										
- Milho			2,00	118,00	Semente	5/8	kg	13,50	67,50					
- Milho + Feijão			3,00	177,00	Semente	3/4	kg	13,50/12,0	40,5/48,0					
4. TRATOS CULTURAIS	Dez/Jan	Man												
- 1º Raleio + Capina			16,90	997,10										
- 2º Raleio + Capina			9,48	559,32										
- Combele + foneija			0,10	5,90	leo	2/0	kg	13,00	26,00					
5. TRANSPORTE (carga)	Mar/Mec		12,50	737,50						Carrinho	30,2	Viagem**	10,14	103,43

\* Datas pagas na região - Cz \$ 39,0

\*\*Viagem - transporte médio de 14,10 km\*\* 25 st (custo por km transportado).

**APÊNDICE 3. Matriz de Valores Básicos para Apoio de Cálculo**

- PREÇO MÉDIO DA TERRA	=	Cz \$ 6.250,00/ha
- DIA DE TRABALHO	=	8 horas
- TEMPO DE TRABALHO	=	250 dias/ano
- DIST. TRANSPORTE	=	55 km
- EQUIVALÊNCIA ton/st	=	1 ton = 1,75 st
- CAPACIDADE DE TRANSP.	=	Cz\$ 24,58 = 25 st = 14,10 ton/carga
- CUSTO DE TRANSPORTE	=	Cz \$ 10,14/km/Carga = Cz \$ 0,73/km/ton
- FATOR DE CONVERSÃO st/m <sup>3</sup>	=	1 m <sup>3</sup> = 1,7 st
- CUSTO ADMINISTRATIVO	=	Cz \$ 134,00/mês/ha (sm. 3/2 ha)
- CUSTO DA TERRA	=	Cz \$ 351,00/ha.ano (preço terra.×6%)

**- PRODUTIVIDADE MÉDIA E PREÇOS PAGOS**

ESPÉCIE	PRODUTIVIDADE	PREÇO Cz \$
Bracatinga	250 st/ha	55,30 (st)
Milho	1605 kg/ha	76,10 (sc 60 kg)
Milho + Feijão	1210/248 kg/ha	76,10/290,00 (sc 60 kg)

## APÊNDICE 4. Entradas e Saídas dos Sistemas de Produção de Bracatinga (Cz\$)

Entradas e Saídas	Sistemas de Produção de Bracatinga								
	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4	Sistema 5	Sistema 6	Sistema 7	Sistema 8	Sistema 9
<b>1. ENTRADAS E SAÍDAS DO ANO 0</b>									
1.1 SAÍDAS									
- limpeza									
- queima	110,92	110,92	110,92	538,67	538,67	538,67	538,67	538,67	538,67
- sementeira				110,00	110,92	110,92	110,92	110,92	110,92
- plantio com mudas									
- sementeira + agricultura									
- plantio milho/feijão									
- plantio milho + feijão		118,00	177,00	56,00	177,00	177,00	983,53	983,53	983,53
- sementes de bracatinga									
- sementes de milho									
- sementes de milho + feijão		67,50	88,50	56,00	67,50	88,50	67,50	67,50	88,50
- mudas									
- 1 raleio + capina		997,10	997,10	997,10	997,10	997,10	1.450,00	1.450,00	1.450,00
- 2 raleio + capina		559,32	559,32	559,32	559,32	559,32	559,32	559,32	559,32
- combate a formiga	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90	5,90
- seca	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00
- custo de terra	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00
- custo administração	402,00	670,00	670,00	402,00	670,00	670,00	402,00	670,00	670,00
- exploração milho		295,00	354,00		295,00	354,00		295,00	354,00
- exploração milho + feijão									
<b>1.2 ENTRADAS</b>									
- milho		2.055,00	2.972,00		2.055,00	2.972,00		2.055,00	2.972,00
- milho + feijão									
<b>1.3. TOTAL: Saídas</b>	895,82	3.200,74	3.339,74	1.608,49	3.084,41	3.934,41	3.808,02	6.172,94	6.311,94
- Entradas	1,00	2.055,00	2.972,00	1,00	2.055,00	2.972,00	1,00	2.055,00	2.972,00
<b>2. ENTRADAS E SAÍDAS DO ANO 1 A 5</b>									
2.1 SAÍDAS									
- custo da terra	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00
<b>2.2 TOTAL: SAÍDAS</b>	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00
<b>3. ENTRADAS E SAÍDAS DO ANO 6</b>									
3.1. SAÍDAS									
- limpeza	538,67	538,67	538,67	538,67	538,67	538,67	538,67	538,67	538,67
- corte/empilhamento	1.635,01	1.635,01	1.635,01	1.635,01	1.635,01	1.635,01	1.635,01	1.635,01	1.635,01
- arraste/empilhamento	858,45	858,45	858,45	858,45	858,45	858,45	858,45	858,45	858,45
- machado	42	42	42	42	42	42	42	42	42
- cavalo-treco	146,20	146,20	146,20	146,20	146,20	146,20	146,20	146,20	146,20
- custo da terra	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00	351,00
- custo administração	536,00	536,00	536,00	536,00	536,00	536,00	536,00	536,00	536,00
<b>3.2 ADMINISTRAÇÃO</b>									
- lenha	8.702,50	8.702,50	8.702,50	8.702,50	8.702,50	8.702,50	8.702,50	8.702,50	8.702,50
<b>3.3 TOTAIS: Saídas</b>	4.065,75	4.065,75	4.065,75	4.065,75	4.065,75	4.065,75	4.065,75	4.065,75	4.065,75
- Entradas	8.702,50	8.702,50	8.702,50	8.702,50	8.702,50	8.702,50	8.702,50	8.702,50	8.702,50

## APÊNDICE 5. Fluxo de Caixa dos Sistemas de Produção de Bracatinga por Hectare

Ano	Sistema 1		Sistema 2		Sistema 3		Sistema 4		Sistema 5		Sistema 6		Sistema 7		Sistema 8		Sistema 9	
	Entra-da	Saída																
0		896	2055	3201	2755	3340		1609	2055	3854	2755	3994		3868	2055	6173	2755	6312
1		351		351		351		351		351		351		351		351		351
2		351		351		351		351		351		351		351		351		351
3		351		351		351		351		351		351		351		351		351
4		351		351		351		351		351		351		351		351		351
5		351		351		351		351		351		351		351		351		351
6	8703	4066	8703	4066	8703	4066	8703	4066	8703	4066	8703	4066	8703	4066	8703	4066	8703	4066