

# Capítulo 18

---

## Análise de Rentabilidade de Cultivos Agrícolas e Reflorestamento: Um Aplicativo de Fácil Uso

*Derli Dossa<sup>1</sup>*  
*Arnaldo José de Conto<sup>1</sup>*  
*Honorino Rodigheri<sup>1</sup>*  
*Vitor Afonso Hoeflich<sup>1</sup>*

### Introdução

Qualquer planejamento realizado numa propriedade rural objetiva traçar cenários, identificar pontos fortes e fracos, assim como minimizar as incertezas geradas pelos fatores externos e internos. Assim, pode-se direcionar melhor os recursos escassos, para conseguir os objetivos do produtor e de sua família. O lucro é um deles. Ele não é considerado como causa, mas sim uma conseqüência do uso eficiente das novas tecnologias e dos ganhos de produtividade. O lucro é o primeiro teste do desempenho. Ele é considerado por muitos como o único teste eficaz, que uma empresa possui para poder mensurar os seus resultados.

---

<sup>1</sup> Eng. Agrôn., Pesquisadores da Embrapa Florestas.

A análise de uma propriedade rural deve ter uma abordagem global, considerando os recursos, capacidades e potencialidades, baseada em dados quantificados. Para isso, o planejamento, deve:

- Ser projetado para longo prazo, pelo menos em termos de efeitos e conseqüências.
- Estar voltado para as relações entre a propriedade e o seu ambiente, portanto sujeito às incertezas dos riscos de seus ambientes externo e interno.
- Envolver a propriedade como um todo, abarcando todos os seus recursos, para obter um efeito multiplicador de todas as suas potencialidades.

Neste capítulo apresentam-se conceitos e elementos básicos para o planejamento de uma propriedade agrícola, com exemplos oriundos da realidade rural. Para facilitar a tomada de decisões sobre o que plantar, quando existem diversas alternativas, apresenta-se um aplicativo simples de computador denominado Planejamento Agroflorestral — Planagroflor<sup>2</sup>. Ensina-se como usá-lo, assim como mostra-se um exemplo prático considerando uma propriedade que integra a produção de grãos e reflorestamento para fins produtivos. Esse aplicativo permite ao seu usuário perceber as implicações futuras de decisões tomadas no presente. Isso mostra que o planejamento deve orientar o agricultor para atividades de maior lucro.

## **O cenário geral das propriedades rurais**

A evolução do processo produtivo da agricultura brasileira mostra incremento no volume de produção de grãos, leite,

---

<sup>2</sup> O aplicativo Planagroflor encontra-se disponível na Embrapa Florestas.

suínos e aves nas propriedades rurais. Isso tem sido uma consequência da demanda interna e externa por alimentos. Mas as propriedades rurais vêm enfrentando dificuldades. Isso tem origem na redução dos preços dos produtos primários tanto pela importação de produtos competitivos quanto pela falta de uma política que sustente a produção agrícola. A situação deve agravar-se dado que certas áreas da política econômica estão convencidas que o problema brasileiro não é de produção, mas sim, da falta de renda para estimular o consumo alimentar.

Nesse enfoque, é necessário melhorar a eficiência gerencial dos produtores, para que eles tenham maiores informações e condições operacionais para enfrentar a competição no mercado. O conhecimento dos custos de produção e da rentabilidade das atividades constituem variáveis significativas para a sustentabilidade das propriedades (Brossier & Marshall, 1976). Como alternativa de produção, nas propriedades rurais, surge o plantio de árvores em povoamentos puros ou em sistemas agroflorestais.

Nos aspectos que envolvem o processo de gerência das propriedades, persiste o desconhecimento, por uma parcela de produtores, dos instrumentos econômico-financeiros que permitem identificar as melhores alternativas de renda das atividades que possam ser desenvolvidas nas diferentes propriedades. Para auxiliar na resolução deste problema, este trabalho busca contribuir, metodologicamente, para aumentar a capacidade de análise nas propriedades. Assim, ele visa mostrar a rentabilidade econômica das atividades de produção de grãos e de plantios florestais de erva-mate e de espécies de *Eucaliptus* e de *Pinus*, e também busca, por meio de um aplicativo, analisar projetos de investimentos onde competem grãos e florestas.

## Alguns aspectos teóricos e metodológicos

O planejamento deve estar integrado com os objetivos do produtor e de sua família, para o desenvolvimento da propriedade rural. É impossível implantar um bom planejamento, de médio e longo prazos, quando ele colide com a “cultura familiar” existente (Brossier et al., 1989). Por isso, é necessário realizar sempre “um sobrevôo dentro da propriedade”, antes de sugerir mudanças nas atividades de produção dominantes. Senão, as indicações acabam quase como impostas ou, muito pior, caindo em descrédito. Para evitar este tipo de erro, sugere-se que o próprio produtor responda as três questões:

- Qual a quantidade de mudança necessária e aceitável pela propriedade?
- Qual a relação entre a vontade de manter o que se tem (conservadorismo) e a vontade de assumir riscos?
- Qual o ganho mínimo incremental que a família aceita para mudar o sistema de produção atual? Em outras palavras, o que pode ser feito e o que deve ser feito são algumas dessas características. Dado esse contexto, pode-se afirmar que, é fundamental reconhecer a existência da cultura familiar, a fim de evitar a implantação de estratégias preocupadas apenas com o processo sem as suas implicações reais.

O planejamento consiste em um conjunto de regras que orientam a tomada de decisão. A missão, por seu lado, serve de critério para orientar o planejamento tático da propriedade. Para isso, seleciona quais são os meios materiais e humanos para cumprir com os seus objetivos empresariais e os da família. O mais indicado é que para cada tipo de risco, com maior possibilidade de ocorrência, tenha-se uma missão clara e definida, evitando tomar decisões apressadas e sem critérios nas situações emergentes. E, considerando a necessidade de alta eficiência, as metas devem ser expressas em números

(Dossa & Canziani, 1998). Fica, pois, muito claro, que um planejamento com base nas metas quantificadas deve apresentar também um estudo da relação benefício e custo, estimado adiante.

Em análise econômica, a propriedade fica explicitada pela combinação de fatores de produção, tais como terra, trabalho e capital. Estes são associados para produzirem no sistema de produção. Nesse quadro, a propriedade se caracteriza pela natureza das atividades agrícolas, pelos meios de produção disponíveis e pela qualificação da força de trabalho colocados para produzirem com maior grau de eficiência (Dossa & Contini, 1991). Nesse contexto, o produtor rural desenvolve suas atividades de produção a fim de viabilizar seus objetivos<sup>3</sup>. Mas uma nova atividade, a ser utilizada pelo produtor, deve trazer necessariamente algumas vantagens adicionais sobre as que estão em andamento. Em geral, espera-se que, entre as vantagens adicionais, encontre-se a econômica. Mas, esta, sendo uma condição necessária, por vezes, não é suficiente para a introdução de uma nova atividade. Assim, é necessário que cada nova alternativa, antes de ser implementada, seja analisada em um contexto mais abrangente envolvendo o sistema produtivo e o meio sócioeconômico do produtor.

O aplicativo Planejar mostra os resultados de custos de produção e dos fluxos de caixa, além dos instrumentos de análise financeira mais comuns para caracterizar a rentabilidade e a eficiência técnico-econômica em uma propriedade. Entre os indicadores de resultados, destacam-se os que resultam dos ganhos na margem: bruta e líquida, os pontos de equilíbrio, sobre custos variáveis e totais, em curto e longo prazos, a relação benefício/custo, a taxa interna de retorno (TIR), o valor presente líquido (VPL), o valor presente líquido anualizado (VPLA) e o VPL normalizado (VPLN)<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> São as metas de longo prazo que o produtor determina para a propriedade, para si e para a sua família.

<sup>4</sup> Valor presente líquido normalizado - VPLN é usado no setor florestal como o valor esperado da terra.

As informações sobre coeficientes técnico, financeiro e de produtividade foram extraídas de levantamentos feitos diretamente com produtores. Uma parte dos coeficientes técnicos utilizados é proveniente dos trabalhos de Rodigheri & Graça (1996) e Medrado et al. (1997). Além desses, são utilizados os preços dos insumos e dos produtos coletados pelo Departamento de Economia Rural da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Paraná — DERAL - SEAB, durante 1996. A propriedade utilizada, como exemplo, é representativa tendo sido selecionada em um grupo de produtores do município de Áurea, RS. Ela possuía, em 1996, a infra-estrutura básica apresentada na Tabela 1.

A exclusão das pequenas atividades no trabalho justifica-se pela baixa participação na renda da propriedade. Fica, da mesma forma, excluído o valor da terra por ser considerado uma reserva de valor contra os riscos econômicos. Logo, o custo a ser imputado é equivalente ao custo de oportunidade

**TABELA 1. Exemplo real de infra-estrutura de máquinas, equipamentos, benfeitorias e animais numa propriedade rural característica da Região Sul.**

Quantidade	Especificação	Ano	Valor novo	Valor atual	Custo fixo R\$/ha/ano
01	Residência de madeira	1972	15.000	2.500	15,83
01	Galpão	1974	20.000	3.250	16,46
01	Colhedeira SLC	1976	25.000	1.500	2,81
01	Trator 85 Hp	1982	18.000	1.000	1,88
01	Pulverizador 500l	1984	2.000	100	0,19
01	Plantadeira Plant. Direto	1988	10.500	4.500	28,21
01	Carro Wolkswaguen	1983	10.000	1.200	2,25
09	3 Vacas de leite		-----	1.000	
	3 Novilhas			750	
	3 Terneiros			150	
32	Hectares de terra	1972	64.000	64.000	
	Total		164.500	80.050	67,63

que o produtor prefere pagar para não correr riscos de descapitalização. Esse valor pode ser considerado como equivalente à taxa de seguro que ele prefere pagar por não correr risco de disponibilizar o bem.

A Tabela 2, exemplifica a forma de utilização da terra por um produtor. Ele possui 30 ha, dos quais 25 ha são usados para produção de grãos. O restante de 5 ha de áreas menos aptas à mecanização são plantadas de maneira extensiva a erva-mate. O produtor poderia plantar também as espécies pínus e eucalipto com benefícios para a renda familiar.

A análise das alternativas de investimento, que tem tanto os valores iniciais como a vida útil diferenciados, deve utilizar-se de métodos que permitam comparações entre os seus resultados. Além disso, os resultados das atividades devem expressar, intuitiva e inequivocadamente, o custo de oportunidade de cada alternativa. As técnicas de análise de investimentos são usadas tanto para os projetos de grande porte e de longa maturação quanto para projetos de curta duração e de menor porte, indistintamente. A seguir, apresentam-se os instrumentos que são usados no aplicativo Planejar:

- Valor presente líquido (VPL).
- Valor presente líquido anualizado (VPLA).

**TABELA 2. Forma de utilização de terras no verão e no inverno da propriedade, 1995/96.**

Verão	Área (ha)	Kg/ha	Inverno	Área (ha)	Kg/ha
Milho	20	4.700	Trigo	5	1.700
Feijão	5	1.200	Azevém	20	XXXX
Erva-mate	1		Erva-mate	1	
Outras áreas	4		Outras áreas	4	
<b>Total</b>	<b>30</b>		<b>Total</b>	<b>30</b>	

Fonte: Dados levantados numa propriedade rural.

- Valor presente líquido normalizado (VPLN) ou Valor esperado da terra (VET).
- Índice de benefício/custo (IBC).
- Taxa interna de retorno (TIR).
- Margem bruta — MB e líquida (ML).
- Ponto de equilíbrio (custos variáveis e custo total) .
- Taxa simples de retorno.

Esses critérios são apresentados e discutidos separadamente para facilitar a compreensão da matéria.

### Valor presente líquido (VPL)

Esse método estima o valor atual de um fluxo de caixa, usando para isso uma taxa mínima de atratividade do capital (Hildebrand, 1995). O VPL é compreendido como a quantia equivalente, na data zero, de um fluxo financeiro, descontando-se a taxa de juros determinada pelo mercado. A atividade é desejável se o VPL for maior que o valor do investimento, pagando-se a taxa de juros determinada para o uso alternativo daquele dinheiro. O modelo geral é:

$$VPL = \sum_{n=0}^t \frac{R_n - C_n}{(1+i)^n} = 0$$

Onde:  $R_n$  = receitas;  $C_n$  = custos operacionais. E, chama-se a atenção que o VPL é estimado na planilha Excel 6.0, usando-se a expressão:

= VPL (i ; Fluxo )

onde = VPL (6%; Saldo do fluxo de caixa)



## Valor presente líquido anualizado (VPLA)

O VPLA é também denominado o valor uniforme líquido ou valor anual uniforme equivalente, valor equivalente anual. O critério, segundo Oliveira (1995), foi proposto por (Casarotto Filho & Kopittke (1990)). Por esse critério, o valor presente líquido de um fluxo financeiro se transforma numa série anual uniforme, conforme indica a equação do VPLA. Esse é transformado em uma série uniforme anual pelo uso da fórmula financeira do fator de recuperação de um capital. Esse fator de correção é o mesmo da “Tabela Price”.

$$\text{VPLA} = \text{VPL} \left( \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right)$$

No caso de ser utilizado a planilha eletrônica Excel 6.0, a fórmula a ser utilizada é proveniente das funções financeiras de recuperação de capital, assim apresentada no Excel:

= PGTO (i; período; - VPL)

onde: i = Taxa de juros a 6%; n = período das atividades em “n” anos e VPL = Valor presente líquido

## Valor presente líquido normalizado (VPLN)

O valor presente líquido normalizado — VPLN é uma variante dos métodos acima apresentados e é conhecido no setor florestal como valor esperado da terra — VET. A expressão matemática do VET é apresentada a seguir:

$$\text{VPLN ou VET} = \left( \frac{\text{VPL} (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right)$$

A expressão normaliza o retorno líquido dos investimentos e possibilita a composição anual do cálculo da receita líquida para o período de corte de cada atividade.

## Índice de relação benefício/custo ( IBC)

O IBC indica quantas unidades de capital recebido como benefício são obtidos para cada unidade de capital investido.

$$\text{Valor presente líquido das receitas: VPLR} = \left( \frac{B_n}{(1+i)^n} \right)$$

$$\text{Valor presente líquido dos custos: VPLC} = \left( \frac{C_n}{(1+i)^n} \right)$$

De modo geral, pode-se resumir esses valores na relação de benefício custo:

$$\frac{\sum B}{\sum C} = \frac{B_n \left( \frac{1}{(1+i)^n} \right)}{C_n \left( \frac{1}{(1+i)^n} \right)}$$

Se for utilizada a planilha Excel 6.0, a fórmula provém das funções financeiras. Nesse caso, o modelo sinteticamente é: = VPL (i ; fluxo de benefícios) / VPL (i ; fluxo de custos).

## Taxa interna de retorno (TIR)

A TIR é uma taxa de desconto no qual o VPL dos benefícios é igual aos custos econômicos. Ela representa a eficiência marginal do capital e corresponde à taxa de lucratividade esperada dos projetos de investimento. Essa variação é conseqüência do volume de investimentos iniciais e do fluxo de retornos de cada projeto. A regra de decisão indica que somente se terá investimentos se a TIR for maior que a taxa de juros no mercado financeiro. A escolha de um investimento deve necessaria-

mente recair sobre aquele que tiver a maior TIR. Quanto maior for a TIR mais desejável é o investimento.

$$TIR = \sum_{n=0}^t \frac{\text{Fluxo líquido}}{(1+i)^n} = 0$$

Uma análise aprofundada indica que os indicadores dos critérios VPL, VPLA, TIR e IBC nada mais são do que codificações diferentes de uma mesma informação. A Tabela 3 mostra a correspondência entre eles e indica a melhor solução.

### Margem bruta e líquida

Os custos de produção segundo Dossa & Canziani (1998) são as despesas que o produtor realiza para viabilizar seu negócio dentro da propriedade. A receita total é expressa pela soma dos resultados das vendas das produções multiplicada pelos preços dos produtos no mercado. Nos indicadores, receitas e custos, obtêm-se a margem bruta — MB e a líquida — ML que indicam a performance econômica das atividades. A margem bruta exclui, ao menos, uma parte dos custos fixos. Essa margem é mais fácil de ser compreendida pelos produtores. Isto porque a margem líquida considera custos caixa e não-caixa. Os custos não-caixa são os de depreciação e juros sobre o capital médio. Os técnicos e produtores têm dificuldade de compreender esta parte dos custos fixos não caixa.

**TABELA 3. Correspondência entre os critérios e indicações de decisão para as atividades.**

VPL	VPLA	TIR	IBC	Decisão
= 0	= 0	= 0	= 1	Indiferença
> 0	> 0	> 0	> 1	Atividade viável
< 0	< 0	< 0	< 1	Atividade inviável

A margem bruta, que considera somente os custos operacionais (desembolso efetivo de caixa), é menos rigorosa servindo múltiplos objetivos, como critério de decisão.

As equações para os cálculos são apresentadas a seguir:

$$RT = P \cdot Q$$

$$MB = RT - CVT$$

$$ML = RT - CT$$

$$CVT = CV + CI$$

Onde:

RT = receita total

P = preço

Q = quantidade

MB = margem bruta

ML = margem líquida

CV = custo variável

CT = custo total

CVT = custo operacional

CI = custo dos insumos

### **Ponto de equilíbrio**

O ponto de equilíbrio (PE) é mais um indicador de desempenho de curto prazo que mostra, em média, o volume do produto que deve ser comercializado para pagar as despesas de produção.

$$PE = CVT / P \text{ ou } PE = CT / P$$

Onde: PE = ponto de equilíbrio e P é o preço por unidade da atividade

### **Taxa simples de retorno**

A taxa simples de retorno de um investimento relaciona as receitas com as despesas médias no período. Ela é entendida, por vezes, como o retorno obtido por cada unidade de

investimento efetuado. Ela indica o volume de recursos recebidos para cada unidade monetária aplicada. Sempre que este valor for superior a 1, a indicação é desenvolver a atividade.

$$\text{Taxa simples de retorno} = \frac{\text{Receitas}}{\text{Capital aplicado}}$$

### **Análise de sensibilidade**

A técnica de análise de sensibilidade é muito utilizada para estudar as variações possíveis na renda do produtor, em função das variações nos preços e na produção. Essa variação é em função dos riscos e das incertezas a que estão submetidas a produção e a comercialização rural. Para minimizar a incerteza do produtor e fornecer uma idéia da variação de sua renda, organiza-se uma tabela de resultados econômico-financeiros que mostra as variações da renda anual do produtor. O modelo proposto foi desenvolvido para comparar as margens brutas em três situações de preços cruzando-os com três situações de rendimento (baixo, mais provável e alto). Esses valores podem ter um desvio-padrão em torno da média de preços e rendimentos de 20% e 30%, respectivamente<sup>5</sup>. Esse procedimento organiza nove resultados de margens brutas para cada uma das diferentes atividades. No exemplo contendo seis atividades, obtém-se cinquenta e quatro resultados.

A tabela de resultados foi elaborada a partir de um cenário que apresenta probabilidades diferenciadas em cada situação. Por exemplo, no cruzamento entre uma situação de preço baixo com rendimento baixo, há uma probabilidade de 5% de ocorrência. Intuitivamente, para quem trabalha na agricultura,

---

<sup>5</sup> Essa variação de 30% e 20% em torno da média histórica dos preços e rendimentos das atividades foi escolhida pelos autores, após observações sobre o comportamento dessas atividades nos últimos dez anos no Paraná.

parece ser pouco provável que ocorrasimultâneamente uma situação de preço e rendimento baixos. O oposto dessa situação ocorre com preços e rendimentos elevados, tem pequena probabilidade de ocorrência, logo se estabelece uma probabilidade de 5%. Surge então o que se pode denominar de “situação mais provável”, que é uma situação de preços e rendimentos médios. A probabilidade esperada, neste caso, foi “arbitrariamente” estabelecida em 20%. Todas essas variações são feitas tanto para unidade de área quanto para a propriedade como um todo.

### O Aplicativo Planagroflor: características e exemplo de uso com seis alternativas de atividades numa propriedade rural.

O aplicativo Planagroflor foi desenvolvido sobre uma planilha de Excel 6.0, para estimar os resultados econômico-financeiros da propriedade. Ele é composto de onze planos, que estão distribuídos em quatorze tabelas, interativas. O primeiro plano é denominado de “Área” e comporta informações tanto das áreas de cada uma das atividades quanto de seus preços e produtividades. Ele é apresentado na Tabela 4, onde

**TABELA 4. Área, preços e produtividades das seis atividades em competição.**

Atividade	Área (ha)	Preço			Produtividade		
		Baixo R\$	Médio R\$	Alto R\$	Baixa	Média	Alta
Feijão	5	0,44	0,58	0,73	700	1.400	2.100
Milho	20	0,11	0,14	0,18	4.500	6.000	8.400
Trigo	5	0,19	0,25	0,31	1.875	2.500	3.125
Erva-mate	1	1,81	2,41	3,01	600	1.000	1.400
Eucalipto	1	6,00	8,00	10,00	26	33	40
Pínus	1	23,00	30,66	38,33	19	24	29

os técnicos e produtores devem colocar os dados para serem analisados. Em resumo, ela deve conter os dados reais da propriedade em termos de disponibilidades de área e os valores correntes dos preços e das produtividades médias, ou as médias da região.

Entre os resultados fornecidos pelo Planagroflor destacam-se os custos “fixos” anuais da propriedade. Eles são significativos e interferem no lucro e na continuidade da propriedade. Neles, os destaques são os custos de mão-de-obra, as despesas de reparos de máquinas e de equipamentos. Eles podem ser elevados em consequência da dimensão da área de terra utilizada. No modelo apresentado, a variação dos custos fixos em relação ao custo total de produção varia de 41%, para a atividade de produção de feijão, até 77% para a atividade de produção de eucalipto. Além desses resultados, são também internos do Planagroflor os coeficientes técnicos e econômicos para implantação, custeio e manutenção de cada uma das atividades e as respectivas receitas, num período básico de 21 anos. Os fluxos de caixa estabelecidos indicam o que poderia ser conseguido em cada uma das atividades em competição. Admite-se, neste caso, que os anos seguintes terão os mesmos comportamentos em termos de clima e de preços relativos dos insumos e produtos, bem como de atividades na propriedade.

Entre os indicadores de desempenho na Tabela 5, os quatro mais robustos para apoiar a tomada de decisão são: Margem Bruta, VPL, VPLA, VET e TIR. Os resultados dos indicadores de margem bruta sugerem que as melhores opções, neste exemplo, são o plantio de erva-mate seguido pela produção de pínus e milho. No caso dos resultados dos indicadores VPL, VPLA e VET, a ordem decrescente seria erva-mate, milho, pínus, eucalipto, feijão e eucalipto. Todavia, no caso de uso da TIR, os resultados indicam a ordem de preferência: milho, feijão, trigo, pínus, erva-mate e eucalipto. Isto indica que nem sempre existe consistência nos resultados. Nesse caso, o

**TABELA 5. Indicadores de resultado das seis atividades de uma propriedade rural.**

Indicador	Feijão	Milho	Trigo	Erva-mate	Eucalipto	Pínus
Custo variável (CVT)	386,76	385,63	256,63	368,48	84,85	84,06
Custo fixo (CF)	277,06	277,06	277,06	277,06	277,06	277,06
Custo total (CT)	663,82	662,69	533,69	645,54	361,91	361,12
Receita total (RT)	812,00	840,00	625,00	2.410,00	264,00	735,84
Margem bruta (MB = RT-CV)	425,24	454,37	368,37	2.041,52	179,15	651,78
Margem líquida (ML=RT-CT)	148,18	177,31	91,31	1.764,46	-97,91	374,72
Produt. Nivelamento / CVT	666,83	2.754,49	1.026,50	152,90	10,61	2,74
Taxa simples retorno	1,22	1,27	1,17	3,73	0,73	2,04
Valor presente líquido — VPL	2.458,09	2.585	1.870,12	6.975,49	498,29	2.460,45
Valor pres. liq. anual (VPLA)	284,22	298,86	216,23	819,34	58,53	289,00
Valor esperado terra (VET)	2.842,16	2.988,62	2.162,31	8.193,38	585,29	2.890,03
Taxa interna de retorno (TIR)	0,54	0,58	0,46	0,28	0,16	0,30
Sa-cas @ m <sup>3</sup>						
Custo (unidade)	28,45	6,63	12,81	0,65	10,97	15,05
Margem líquida (unidade)	6,35	1,77	2,19	1,76	-2,97	15,61
T O T A L						
Custo	3.319,10	13.253,80	2.668,43	645,54	361,91	361,12
Receita total	4.060,00	16.800,00	3.125,00	2.410,00	264,00	735,84
Margem bruta	2.126,21	9.087,42	1.841,87	2.041,52	179,15	651,78
Margem líquida	740,90	2.271,85	7.367,48	1.764,46	-97,91	374,72

responsável é o fluxo de caixa de cada atividade que indica resultados anuais diferenciados. Mesmo assim, a Tabela 5 mostra que, de forma geral, as atividades de erva-mate, pínus, milho e feijão ficam bem colocadas independente do indicador. Isto sugere consistência de seus resultados e transforma-se na melhor opção entre as analisadas.

No caso das culturas de grãos, dada a característica da produtividade e preços, a atividade mais interessante, dado um determinado nível de custos, preços e rendimentos, é a produção de feijão. Esta cultura pode ter uma variação de sua margem bruta entre R\$ 82,26 até R\$ 1.135,74 por hectare, conforme a Tabela 6. Ela mostra a variação de margens brutas possíveis de ocorrerem em função da probabilidade e cada coeficiente de preço e rendimento que é associado a ele. Entre as alternativas agroflorestais, a melhor opção é a produção de erva-mate que pode atingir, numa situação otimista,



**TABELA 6. Resultados da análise de sensibilidade das margens brutas.**

Nível		Pro- babi- lidade	Feijão (R\$)	Milho (R\$)	Trigo (R\$)	Erva- mate (R\$)	Euca- lipto (R\$)	Pínus (R\$)
Preço	Rendi- mento							
Baixo	Baixo	5%	-82,26	86,87	94,94	1.084,50	77,12	357,45
Médio	Baixo	8%	19,24	244,37	212,12	1.446,00	129,92	504,61
Alto	Baixo	11%	120,74	401,87	329,31	1.807,50	182,72	651,78
Baixo	Médio	16%	222,24	244,37	212,12	1.807,50	116,72	467,82
Médio	Médio	20%	425,24	454,37	368,37	2.410,00	182,72	651,78
Alto	Médio	16%	628,24	664,37	524,62	3.012,50	248,72	835,74
Baixo	Alto	11%	526,74	496,37	329,31	2.530,50	156,32	578,20
Médio	Alto	8%	831,24	790,37	524,62	3.374,00	235,52	798,95
Alto	Alto	5%	1.135,74	1.084,37	719,94	4.217,50	314,72	798,95
Margem bruta média			413,06	476,42	363,69	2.381,08	181,14	636,33
Desvio-padrão			399,61	309,39	193,35	999,13	73,79	165,56

**Análise de sensibilidade da margem bruta total da propriedade**

Nível		Pro- babi- lidade	Feijão (R\$)	Milho (R\$)	Trigo (R\$)	Erva- mate (R\$)	Euca- lipto (R\$)	Pínus (R\$)
Preço	Rendi- mento							
Baixo	Baixo	5%	-411,29	1.737,42	474,68	1.084,50	77,12	357,45
Médio	Baixo	8%	96,21	4.887,42	1.060,62	1.446,00	129,92	504,61
Alto	Baixo	11%	603,71	8.037,42	1.646,56	1.807,50	182,72	651,78
Baixo	Médio	16%	1.111,21	4.887,42	1.060,62	1.807,50	116,72	467,82
Médio	Médio	20%	2.126,21	9.087,42	1.841,87	2.410,00	182,72	651,78
Alto	Médio	16%	3.141,21	13.287,42	2.623,12	3.012,50	248,72	835,74
Baixo	Alto	11%	2.633,71	9.927,42	1.646,56	2.530,50	156,32	578,20
Médio	Alto	8%	4.156,21	15.807,42	2.623,12	3.374,00	235,52	798,95
Alto	Alto	5%	5.678,71	21.687,42	3.599,68	4.217,50	314,72	798,95
Margem bruta média			2.065,31	9.528,42	1.818,43	2.381,08	181,14	636,33

R\$ 4.217,50/ha. Numa situação pessimista o valor seria de R\$ 1.084,50/ha.

Pelo critério de margem bruta por hectare, a cultura de trigo é a que apresenta os piores resultados entre as três culturas de grãos em discussão. Isso é consistente inclusive com outras culturas de inverno nas regiões que apresentam baixo retorno ao investimento na atividade. Mas, é necessário

prestar atenção que as alternativas de eucalipto e trigo podem ser, neste exemplo, desaconselhadas. É evidente que, se os preços e produtividades forem alterados, os resultados podem ser modificados.

## **Cuidados a serem tomados no uso do Planagroflor**

Os usuários, ainda inexperientes, devem tomar cuidados adicionais no uso do aplicativo. Deve-se evitar mudar os valores que são propostos e protegidos nas tabelas. Entretanto, se o usuário tiver experiência necessária para manusear o Excel ele deve efetuar todas as mudanças necessárias para adaptar o Planagroflor à sua realidade. O principal objetivo do aplicativo é ser simples, para que os técnicos e produtores possam usá-lo logo, é indicado mudar apenas os valores médios da primeira tabela.

Para operar com o aplicativo Planagroflor, é suficiente que o usuário tenha no seu computador o Excel 6.0 ou suas versões mais avançadas. O aplicativo encontra-se disponível na Embrapa Florestas.

## **Referências Bibliográficas**

- BROSSIER, J.; CHIA, E.; PETIT, M. *Recherches en gestion: vers une théorie de la gestion de l'exploitation agricole*. Dijon: INRA-SAD, 1989. 48p.
- BROSSIER, J.; MARSHALL, E. *Les coûts de production: instruments de quelle décision?*. Dijon: INRAP, 1976. 25p.
- CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTKE, B.H. *Análise de investimentos*. São Paulo: Atlas, 1990. 450p.

- DOSSA, D.; CONTINI, E. Considerações sobre a tomada de decisão na propriedade agrícola. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, n.3, p.31-46, set. 1991.
- DOSSA, D. CANZIANI, J.R. *Trabalhador na administração rural: nível médio*. Curitiba: SENAR, 1998. 86p.
- HILDEBRAND, E. *Sistema de apropriação e análise de custo para a empresa florestal*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1995. 145p. Tese Mestrado.
- MEDRADO, M.J.S.; LOURENÇO, R.S.; DEDECEK, R.A.; MOSELE, S.H.; RODIDHERI, H.R.; VALENTINI, A.; MACIEL, A.A.; WACZUK, A. Pesquisa participativa sobre erva-mate, no município de Aurea-RS. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 1.; REUNIÃO TÉCNICA DO CONE SUL SOBRE A CULTURA DA ERVA-MATE, 2., 1997, Curitiba. *Anais...* Colombo: Embrapa-CNPQ, 1997. p.460.
- OLIVEIRA, E. *Um sistema computadorizado de prognose do crescimento e produção de pinus com critérios quantitativos para avaliação técnica e econômica de regimes de manejo*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1995. 134p. Tese de Doutorado.
- RODIGHERI, H.; GRAÇA, L.R. Análise econômica comparativa de dois sistemas de cultivos de erva-mate com rotação soja-trigo no Sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 34., 1996, Aracaju. *Anais...* Brasília: SOBER, 1996. v.2, p.1494-1504.