

ANÁLISE DO RETORNO E RISCO DE PREÇO NA PRODUÇÃO DE MILHO, SOJA E FEIJÃO NO PARANÁ NO PERÍODO DE 1997 A 2006¹

Alan Figueiredo de Arêdes²
Matheus Wemerson Gomes Pereira³
Vladimir Faria dos Santos⁴
Agda Arêdes⁵

1 - INTRODUÇÃO

O Brasil é atualmente um dos maiores produtores mundiais de grãos, sendo a safra prevista pela CONAB em 2007 de mais de 51 milhões de toneladas de milho, 58 milhões de toneladas de soja e 3,5 milhões de toneladas de feijão (CONAB, 2007).

O agronegócio brasileiro em 2006, foi responsável por 27% do PIB brasileiro, 36% das exportações totais e 37% dos empregos gerados (CNA, 2007), o que destaca a importância do setor na economia.

Com reconhecido destaque no mercado agrícola nacional, o Estado do Paraná é um dos maiores produtores de grãos, sendo o segundo maior produtor nacional de milho, 14 milhões de toneladas, e de soja, 12 milhões de toneladas, e o maior produtor de feijão, 795 mil toneladas (CONAB, 2007).

Embora seja grande a importância da produção de grãos para a economia brasileira e para o Estado do Paraná, a produção de *commodities* agrícolas, por depender de fatores considerados instáveis - que vão além de fatores ambientais, de oferta e demanda interna e externa e, ainda, fatores de comercialização - exerce grande influência na variabilidade do nível de preços, o que, por sua vez, impõe dificuldades no planejamento da produção e no abastecimento de mercados, portanto envolvendo muitas incertezas e riscos, que merecem ser estudadas.

Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo quantificar o retorno e o risco de preço no cultivo de milho, soja e feijão no Estado do Paraná, de modo a fornecer ao produtor medidas de retornos e riscos de preço inerentes a cada atividade. Para isso, utilizaram-se duas abordagens distintas: determinística e de risco.

2 - METODOLOGIA

2.1 - Análise de Projetos de Investimento

De forma geral, projetos de investimento são avaliados pelas óticas financeira, econômica e social. De acordo com Buarque (1991), a ótica econômica e privada consideram a geração dos benefícios financeiros privados gerados pelos projetos. Já a avaliação social promove o estudo dos efeitos da distribuição dos benefícios e custos gerados para as diferentes classes sociais.

Entre as etapas de elaboração de projetos, destacam-se como de grande importância as análises quantitativas e qualitativas que resultarão no fluxo de caixa do projeto. A correta construção do fluxo de caixa é de suma importância, uma vez que os indicadores da rentabilidade e risco do projeto são derivados dele, ou seja, das entradas e saídas de numerários ocorridos durante o período de vigência do projeto.

Entre os indicadores econômicos de viabilidade de projetos, destacam-se o de Margem Bruta (MB), Benefício-Custo (B/C), Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR).⁶ O primeiro, é o lucro bruto da atividade sem descontar o valor do dinheiro no tempo. O

¹Registrado no CCTC, IE-71/2007.

²Economista, Mestre, Universidade Federal de Viçosa (e-mail: aredess@yahoo.com.br).

³Economista, PUC-MG (e-mail: matheuswgp@yahoo.com.br).

⁴Economista, Universidade Federal de Viçosa (e-mail: vladi_fs@yahoo.com.br).

⁵Administradora de Empresas, Universidade Federal de Viçosa (e-mail: agdaredes@yahoo.com.br).

⁶Para mais detalhes ver Buarque (1991); Woiler; Mathias (1996); Ross; Westerfield; Jordan (1998); Rezende; Oliveira (2001).

segundo, representa o retorno do investimento por unidade monetária investida descontado o valor do dinheiro no tempo a uma taxa de desconto predeterminada. O terceiro, gera o retorno monetário do investimento descontado o valor do dinheiro no tempo a uma taxa de desconto definida previamente. Caso o projeto apresente um $VPL > 0$, deve-se aceitá-lo como viável; caso contrário, deve-se rejeitá-lo. O último, é a taxa anual de retorno do capital investido. Em outras palavras, é a taxa de desconto que iguala o VPL a zero. Se a TIR for maior que uma taxa de desconto correspondente à taxa de remuneração alternativa do capital, o projeto será considerado viável do ponto de vista econômico.

2.2 - Análise de Risco

Além das análises de retorno, decisões acerca dos investimentos são influenciadas por outros fatores relativos ao ambiente de implantação do projeto, dentre eles, a impossibilidade de prever as condições econômicas e locais que o envolvem. Dessa forma, as decisões relativas a investimentos são tomadas considerando determinado grau de incerteza e risco.

Segundo Woiler e Mathias (1996), o risco é algo inerente à própria vida do projeto, ou seja, é impossível eliminá-lo das ações a serem implementadas, devido à impossibilidade de coletar todas as informações relevantes ao projeto.

Considera-se a existência de risco quando são conhecidos os possíveis estados futuros das principais variáveis que afetam o projeto e suas respectivas probabilidades de ocorrência. Quando não se podem identificar os possíveis comportamentos destas variáveis, diz-se que há incerteza (WOILER e MATHIAS, 1996).

Dentre as variáveis que podem afetar o projeto, destaca-se o preço com grandes riscos de variabilidade. A oscilação do preço pode ser medida no intuito de atribuir o nível de risco a essa variável. Para isso, Gitman (1997) afirma que o risco pode ser mensurado pelo desvio-padrão, medindo a dispersão dos retornos em relação a seu valor esperado ou médio. Quanto maior o desvio-padrão, maior o risco do ativo. Na figura 1, o projeto B apresenta maior risco que o projeto A, pois o retorno de B apresenta maior variabilidade.

Ainda de acordo com Gitman (1997),

quando se quer medir e comparar riscos de projetos, ou ativos, com diferentes retornos, usa-se o indicador de coeficiente de variação (CV), pois é o mais indicado para análise da dispersão relativa dos retornos quando suas médias são diferentes. Quanto maior o CV, maior o risco do ativo, visto que maior é a proporção do desvio-padrão em relação à média do retorno do ativo.

No entanto, essas medidas de risco são limitadas. Buarque (1991) sugere uma melhor forma de medida do risco, dada pelos seguintes passos:

- a) Identificação das principais variáveis que interferem nos retornos do investimento.
- b) Cálculo dos possíveis valores para essas variáveis e suas probabilidades de realização.
- c) Simulação em conjunto dos possíveis valores das variáveis de acordo com suas probabilidades.
- d) Apresentação dos retornos obtidos em forma de distribuição de probabilidade simples ou acumulada.

Essa análise de risco sugerida é aperfeiçoada pelo emprego das simulações de Monte Carlo, baseadas na aleatoriedade dos valores das variáveis, o que possibilita obter de forma probabilística os valores mais prováveis dos indicadores econômicos.

2.3 - Fonte de Dados

Os dados referentes aos custos de produção, investimentos e preço dos grãos foram obtidos no AGRIANUAL (2007). Foi considerado 1ha para cultivo de cada cultura isoladamente. Na análise de risco foram realizadas simulações de Monte Carlo mediante o *software @Risk*, tendo sido promovidas 10.000 interações aleatórias dos preços dos grãos no período de fevereiro de 1997 a dezembro de 2006, utilizando-se a distribuição de probabilidade histograma para o preço dos grãos.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para cumprir os objetivos do artigo, realizou-se a análise determinística e de risco. Na primeira foram calculados os indicadores econômicos utilizando o preço médio histórico do milho, soja e feijão. Já na análise com risco, foram utilizados os preços históricos com a distribuição de

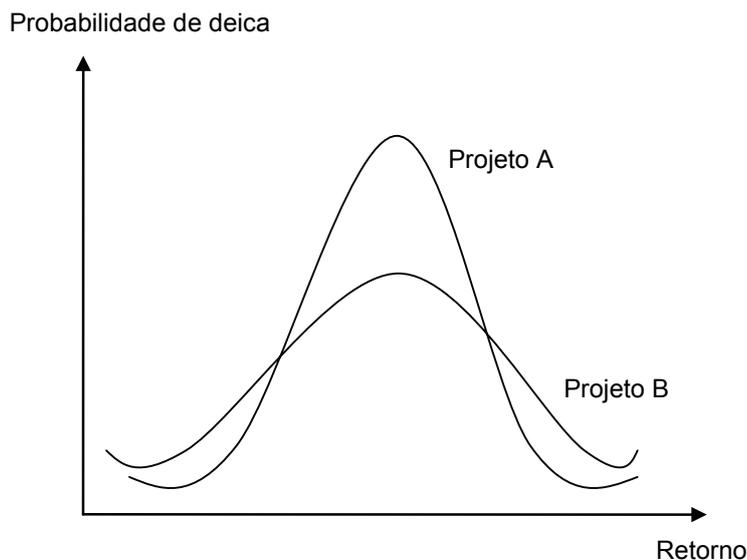


Figura 1 - Distribuição de Probabilidades Contínuas do Retorno do Ativo.
Fonte: Gitman (1997).

probabilidade histograma para a representação dos preços e as simulações.

3.1 - Análise Determinística

Analisando os indicadores, com a ocorrência do preço médio do café igual a R\$16,80 para o milho, R\$36,02 para a soja e R\$77,50 para o feijão, constatou-se que a cultura mais indicada foi à produção de feijão, seguida pela de soja e de milho.

De acordo com a MB, todas as culturas são economicamente viáveis, pois os valores encontrados foram maiores que zero, sendo igual a R\$596,51 na produção de milho, R\$701,71 na de soja e R\$1.366,75 na de feijão (Tabela 1). De acordo com esses resultados, a produção de feijão é a cultura mais indicada.

Outro indicador utilizado, o B/C, também evidenciou a viabilidade da produção das três culturas, pois esse indicador foi maior que 1, tendo-se obtido R\$0,47 para cada R\$1,00 investido na produção de milho, R\$0,69 na de soja e R\$0,54 na de feijão (Tabela 1). Pelo indicador B/C, a produção de soja possui o maior retorno.

Com a utilização da taxa de desconto de 6% ao ano, que representa aproximadamente o retorno nominal do capital aplicado na caderneta de poupança, o produtor recuperou o capital

investido nas três diferentes culturas de acordo com o VPL, incrementando seu valor de mercado em R\$578,12 na produção de milho, R\$684,73 na de soja e R\$1.328,29 na de feijão (Tabela 1). Tal como o indicador MB, o VPL, indica que a produção de feijão é a mais viável economicamente.

De acordo com o indicador TIR, também todas as culturas são economicamente viáveis, visto que as TIRs foram superiores à taxa de desconto de 6% ao ano, ou seja, ao custo de oportunidade adotado, sendo de 21,45% na produção de milho, 30,21% na de soja e 24,30% na de feijão (Tabela 1). Assim como o B/C, a TIR indica que a produção de soja possui a maior rentabilidade.

Os indicadores apresentam a princípio uma contraposição de viabilidade, tendo o B/C e a TIR indicado a maior viabilidade para a produção de soja e a MB e VPL a de feijão. Isso ocorre porque a produção de feijão requer um maior investimento. No entanto, quando se analisa o retorno por unidade de investimento, a produção de soja é mais rentável, como é indicado pelo B/C e TIR.

3.2 - Análise com Risco

Ao analisar o nível de retorno pelo MB, B/C, VPL e TIR, levando-se em consideração o

TABELA 1 - Indicadores de Viabilidade Econômica no Cultivo de Milho, Soja e Feijão no Estado do Paraná, 2007

Indicador	Unidade	Cultivar		
		Milho	Soja	Feijão
MB	R\$	596,51	701,71	1366,75
B/C	R\$	1,47	1,69	1,54
VPL	R\$	578,12	684,73	1328,29
TIR	%	21,45	30,21	24,30

Fonte: Dados da pesquisa.

risco de preço dos grãos pela simulação de Monte Carlo, observa-se na tabela 2 que todas as culturas são economicamente viáveis, pois a probabilidade da MB e do VPL serem positivos foi maior que 90% em todos os três investimentos. Principalmente, na produção de soja, que é de 99%.

Da mesma maneira, os indicadores B/C e TIR indicam que a produção dos grãos é viável, visto que a probabilidade do B/C ser maior que 1 e da TIR ser maior que a taxa de desconto é de 90% em todas as culturas. O risco é menor na produção de soja, visto que nesta a probabilidade é de 99% (Tabela 2).

Analisando, os valores mínimo, máximo, média, desvio-padrão, variância e modal dos indicadores, também se constatam que a produção de milho, soja e feijão são economicamente viáveis (Tabela 3).

4 - CONCLUSÃO

Com o objetivo de quantificar o retorno e o risco de preço no cultivo de milho, soja e feijão no Estado do Paraná, obtiveram-se indicadores de viabilidade econômica (MB, VPL, TIR,

B/C) da produção desses grãos na forma determinística e de risco.

Em todas as culturas, a produção é economicamente viável, principalmente para o cultivo da soja e do feijão, tendo-se MBs e VPLs positivos e B/Cs maiores que 1 e TIRs maiores que a taxa de oportunidade de 6% ao ano.

Analisando o grau de risco, os indicadores também são favoráveis a produção das três culturas, tanto pela análise de probabilidade de ocorrência dos indicadores, quanto pelos seus valores mínimo, máximo, média, desvio-padrão, variância e modal.

Dessa forma, conclui-se que todas as culturas são economicamente viáveis, mesmo na condição de risco, ocasionada pela variação dos preços de mercado. Além disso, embora a soja e o feijão tivessem uma ligeira superioridade na geração de retornos econômicos, a exclusão de uma das três culturas não é viável.

Isso ocorre por que o produtor necessita tanto de diferentes culturas para promover a rotatividade da terra, como pela necessidade da diversificação de sua propriedade, formando-se um *portfólio* para diminuir os riscos do negócio e manter sua renda.

TABELA 2 - Indicadores de Viabilidade Econômica Sujeitos ao Risco de Preço no Cultivo de Milho, Soja e Feijão no Estado do Paraná, 2007

Indicador	Cultivar		
	Milho	Soja	Feijão
MB	95	99	90
B/C	95	99	90
VPL	95	99	90
TIR	85	99	80

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 3 - Indicadores de Viabilidade Econômica Sujeitos ao Risco de Preço no Cultivo de Milho, Soja e Feijão no Estado do Paraná, 2007

Valor	Milho			
	MB	B/C	VPL	TIR
Mínimo	33,2612	1,021375	20,46465	1,32E-02
Máximo	1070,364	1,842986	1047,274	0,3609559
Média	537,1014	1,420526	519,304	0,1910557
Desvio-padrão	283,4609	0,2245626	280,6474	9,49E-02
Variância	80350,09	5,04E-02	78762,98	9,01E-03
Modal	635,4105	1,498408	616,6373	0,2271509
Valor	Soja			
	MB	B/C	VPL	TIR
Mínimo	173,7789	1,166397	162,0392	8,27E-02
Máximo	1114,162	2,093755	1093,088	0,450594
Média	633,613	1,619862	617,3093	0,27179
Desvio-padrão	261,4646	0,257843	258,8694	0,10253
Variância	68363,73	0,066483	67013,37	1,05E-02
Modal	743,4843	1,728212	726,09	0,343294
Valor	Feijão			
	MB	B/C	VPL	TIR
Mínimo	-289,3453	0,8802299	-311,3666	-5,95E-02
Máximo	3762,991	2,487956	3700,749	0,5812638
Média	1593,414	1,627197	1552,706	0,2658232
Desvio-padrão	1150,757	0,4565518	1139,335	0,1817256
Variância	1324242	0,2084396	1298085	3,30E-02
Modal	142,0942	1,051399	115,7907	9,38E-02

Fonte: Dados da pesquisa.

LITERATURA CITADA

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA - AGRIANUAL. São Paulo: Agra FNP Pesquisas Ltda., 2007. 520 p.

BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos**: uma apresentação didática. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 266 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Central de informações agropecuárias**. Disponível em: <www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/2_levantamento_200708.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2007.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA ABASTECIMENTO - CNA. Portugal, 2007. Disponível em: <<http://www.cna.pt/>>. Acesso em: 5 set. 2007.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 7. ed. São Paulo: Harbra, 1997.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: Editora UFV, 2001. 389 p.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D. **Princípios de administração financeira**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1998. 425 p.

WOILER, S.; MATHIAS, W. F. **Projetos**: planejamento, elaboração e análise. São Paulo: Atlas, 1996. 294 p.

**ANÁLISE DO RETORNO E RISCO DE PREÇO NA PRODUÇÃO DE MILHO,
SOJA E FEIJÃO NO PARANÁ NO PERÍODO DE 1997 A 2006**

RESUMO: Este artigo tem por objetivo quantificar o retorno e o risco de preço no cultivo de milho, soja e feijão no Estado do Paraná. Nesse sentido, obtiveram-se indicadores de viabilidade econômica (MB, VPL, TIR, B/C) da produção desses grãos e realizou-se a simulação de Monte Carlo para obtenção do risco de preço. Como resultado, as três culturas são economicamente viáveis, principalmente a de feijão e soja. Em relação ao nível de risco de preço, a produção de soja possui o menor risco, seguida pelo cultivo de milho e feijão, respectivamente.

Palavras-chave: milho, soja, feijão, risco de preços.

**BEAN, SOYBEAN AND CORN RETURNS AND PRICE RISK IN THE
STATE OF PARANA, BR, OVER 1997-2006**

ABSTRACT: The present article has for objective to quantify the returns and price risks of corn, soy and bean crops in the state of Paraná, Brazil. To that end, in that sense, indicators of the economic viability (MB, VPL, TIR, B/C) of the production of those grains were developed. The Monte Carlo's simulation was used to assess the price risks. Research results have proven that the three crops are economically viable, particularly bean crops. In relation to price risk level, the soy production has the lowest risk, followed by that of corn and bean, respectively.

Key-words: corn, soybean, bean, price risk, Brazil.

Recebido em 05/09/2007. Liberado para publicação em 16/10/2007.