



RETORNO E RISCO ECONÔMICO NO CULTIVO DE SOJA CONVENCIONAL E
TRANSGÊNICA NA REGIÃO PAULISTA DO MÉDIO PARANAPANEMA, SAFRA 2006/07

MAURA SEIKO TSUTSUI ESPERANCINI; FERNANDA DE PAIVA BADIZ FURLANETO;
PAULO CÉSAR RECO; ANDRÉA LEDA RAMOS DE OLIVEIRA OJIMA; GABRIELA MARTINS
YASUDA;

UNESP

BOTUCATU - SP - BRASIL

maura@fca.unesp.br

PÔSTER

Comercialização, Mercados e Preços

**RETORNO E RISCO ECONÔMICO NO CULTIVO DE SOJA
CONVENCIONAL E TRANSGÊNICA NA REGIÃO PAULISTA DO MÉDIO
PARANAPANEMA, SAFRA 2006/07**

Grupo de Pesquisa: Economia e Gestão do Agronegócio

RESUMO: Devido à expansão do cultivo da soja transgênica na região paulista do Médio Paranapanema analisou-se o retorno econômico comparativo entre a soja convencional e transgênica incorporando na análise o risco de alterações de variáveis críticas. Para determinar a rentabilidade líquida dos dois sistemas de produção sob condições de risco foi utilizado o método de simulação estocástica ou de Monte Carlo considerando três variáveis básicas: preço, produtividade e itens específicos do custo de produção para cada sistema, sabendo-se que na soja transgênica o manejo e controle de plantas daninhas são diferenciados. Concluiu-se que a soja transgênica apresentou nesse estudo maiores valores de retorno médio e menores indicadores de risco nas condições de preço, produtividade e custo. Verificou-se, também, que nos dois sistemas o preço de mercado da soja tem maior influência na variação da receita líquida do que a produtividade e o custo com herbicidas.

Palavras-chaves: soja transgênica, soja convencional, retorno e risco econômico.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

ECONOMIC RETURN AND RISK OF CONVENTIONAL AND TRANSGENIC CULTIVATION OF SOYBEAN IN THE MIDLE PARANAPANEMA REGION, SÃO PAULO STATE, CROP 2006/07

ABSTRACT: The aim of this work was to analyze the economic return of conventional and transgenic soybean crop systems in the Middle Paranapanema region, in São Paulo State, Brazil, comprising risk analysis of critical variables changes. It was used the Monte Carlo Method simulation to determine the net profit of both systems under risk conditions, considering three critical variables, soybean prices, yield and herbicides use cost, because the transgenic soybean involves different types of weeds control. Throughout the results, could be observed that the transgenic soybean production system presented greater economic return and lower risk, based on the soybean prices, yield and herbicide costs considered in this study. In both systems the soybean prices had major influence on net income, than yield and herbicide costs.

Key words: transgenic soybean, conventional soybean, economic return and risk.

1- INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, particularmente a partir de 1995, a questão do emprego de organismos geneticamente modificados (OGMs) na agricultura tem sido objeto de amplo debate. Os aspectos discutidos têm sido relacionados aos possíveis impactos ambientais que podem resultar do cultivo desses produtos, além dos relacionados à segurança alimentar e rotulagem. Pouco tem-se discutido sobre os possíveis ganhos ou perdas econômicas resultantes da introdução desses produtos na agricultura brasileira (PIZZATTO, 2006).

Do início do cultivo em grande escala da soja transgênica (Roundup Ready - RR) da Monsanto nos EUA, no ano de 1996, até o presente ano, ainda ocorrem divergências em relação a essa tecnologia e a forma como está sendo introduzida nos países. Polêmicas sanitárias, ambientais e de natureza econômica geram discussões entre cientistas gerando insegurança para a sociedade.

A despeito da polêmica que os OGMs geram, nos últimos dez anos, observou-se o aumento do cultivo de plantas transgênicas. A área mundial de plantas geneticamente modificadas é estimada em 80 milhões de hectares, com destaque especial para a soja com resistência ao herbicida glifosato (soja RR), que é a cultura transgênica mais explorada mundialmente, com aproximadamente por 61% da área global. Na seqüência vem o milho Bt (milho transgênico, contendo genes do *Bacillus thuringiensis*), o algodão Bt e a canola resistente a herbicidas (ROESSING e LAZZAROTTO, 2005).

De acordo com Miyamoto (2006) estima-se que cerca de 40% da área total de soja a ser plantada no Brasil na safra 2007/08 será de variedades transgênicas. Com relação ao evidente aumento da área plantada com soja transgênica, sob o ponto de vista econômico, estudos têm apontado impactos como redução de custos e aumento da



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



produtividade.

Em relação à redução dos custos, ainda são escassos os trabalhos no Brasil que comprovam tal afirmação. Os principais impactos econômicos dos produtos geneticamente modificados para os produtores são as mudanças na estrutura dos custos variáveis e melhoria nos métodos de controle de pragas, aumentando a flexibilidade dos agricultores (CARPENTER, 2002).

No estado de São Paulo, a região do Médio Paranapanema, compreendida pelos municípios do EDR (Escritório de Desenvolvimento Rural) de Assis, é uma das principais regiões produtoras de soja. Nessa região, no ano de 2006, foram semeados 140 mil hectares de soja (14% da área total de soja cultivada no estado), com uma produção de 344 mil toneladas e produtividade de 2.500kg/ha. A área cultivada com soja transgênica na safra 2005/06, nos municípios do EDR de Assis, representou cerca de 30% da área total da região. Na safra 2006/07 esse valor foi de aproximadamente 50% (COOPERMOTA, 2007).

Existem algumas diferenciações entre os sistemas de produção de soja convencional e transgênica que interferem nos resultados econômicos do empreendedor. A mais importante diz respeito a cultivar utilizada. Na região do Médio Paranapanema é comum o uso das cultivares transgênicas CD 219 RR, CD 214 RR e BRS 245 RR e a utilização de herbicida restringe-se basicamente ao glifosato (Roundup). A aplicação do glifosato em pós-emergência na cultura da soja RR permite controlar as plantas daninhas e, normalmente, é feita apenas uma vez durante o ciclo de produção da soja. A tecnologia da soja geneticamente modificada é uma ferramenta importante no manejo de plantas daninhas principalmente em áreas com alta infestação e com ocorrência de espécies resistentes aos herbicidas utilizados no manejo do mato em soja convencional.

No cultivo da soja convencional, as cultivares mais utilizadas são CD 208, BRS 133, V-Max, CD 202, BRS 184, Embrapa 48, CD 201, CD 216, CD e BRS 232. O manejo das plantas daninhas consiste na utilização de herbicidas com e sem ação residual em pré e pós-emergência. Os produtos mais utilizados na região são compostos pelos seguintes princípios ativos: Metribuzin, Imazaquin, Chlorimuron-ethyl, Haloxyfop-R éster metílico, Fluazifop-p-butyl + Fomesafen e Fenoxaprop-p-etílico + Cletodim.

Nesse sistema são necessárias em média duas ou três aplicações de herbicidas aumentando conseqüentemente o custo com a mão-de-obra e insumos durante o ciclo produtivo, principalmente em áreas altamente infestadas ou com a presença de espécies tolerantes a alguns herbicidas.

Devido à expansão do cultivo de cultivares de soja transgênica na região do Médio Paranapanema analisou-se o retorno econômico da soja transgênica comparativamente à soja convencional incorporando na análise o risco da variação do preço, produtividade e custo do uso dos diferentes herbicidas empregados em cada um desses sistemas de produção.

Os resultados de pesquisas com esse enfoque subsidiam o produtor na tomada de decisão quanto à adoção de diferentes tecnologias. Sempre que possível os resultados econômicos das tecnologias geradas devem ser avaliados não apenas nos retornos médios esperados, mas, também, dimensionados os retornos mínimos que ocorreriam em situações desfavoráveis, que devem ser comparados com os obtidos pela tecnologia



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



em uso (CRUZ, 1986).

2- MATERIAIS E MÉTODOS

Para determinar a rentabilidade líquida dos dois sistemas de produção de soja (convencional e transgênica) foi utilizado o método de simulação estocástica ou de Monte Carlo, por envolver elementos aleatórios, referentes aos riscos de variação em determinadas variáveis. Nesta modalidade experimental é possível reproduzir o funcionamento de um sistema com o auxílio de um modelo, incorporando variações no valor de variáveis críticas para prever ou melhorar o desempenho do sistema em estudo.

As etapas realizadas neste método são: 1) Seleção e identificação das distribuições de probabilidades das variáveis em estudo, 2) Seleção aleatória de um valor de cada variável em estudo, associada à probabilidade de sua ocorrência, 3) Determinação do valor do indicador de desempenho do sistema utilizando o valor da variável associada à probabilidade de ocorrência, 4) Repetição das etapas 2 e 3 para determinação da distribuição de probabilidade do indicador de rentabilidade.

1) Seleção e identificação da distribuição de frequência das variáveis

Dada a importância da primeira etapa na identificação das distribuições de probabilidade das variáveis críticas e a necessidade de coleta de dados para cada variável, necessita-se em primeiro lugar, determinar as variáveis críticas que influenciam o risco de cada sistema.

Foram consideradas três variáveis básicas: preço, produtividade e itens específicos de custo de produção para cada sistema, tendo em vista que a soja transgênica implica em manejo diferenciado no controle de plantas daninhas.

A determinação da distribuição de probabilidade de preços foi dada a partir da série de preços médios mensais recebidos pelos produtores, no período de 2000 a 2007 (SAA, 2008), tomando-se a precaução de utilizar os preços referentes ao período de venda da soja pelos produtores que vai de março a agosto. Estes preços foram deflacionados para agosto de 2007 e ajustados para a melhor distribuição de probabilidade segundo o critério de Anderson- Darling.

Embora haja disponibilidade de informações sobre a produtividade para o estado de São Paulo, considerou-se que seria importante utilizar resultados de pesquisa para a estimativa da distribuição de probabilidade da produtividade. Foram utilizados dados dos experimentos com soja transgênica e convencional do Sistema de Avaliação Regional de Cultivares de Soja no Estado de São Paulo – APTA/IAC/CATI/ Cooperativas conduzidos pela Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios no Médio Paranapanema do Médio Paranapanema.

Como a introdução da soja transgênica é relativamente recente na região, o número de cultivares RR avaliadas ainda é menor que o das cultivares convencionais. Neste caso, optou-se por utilizar a distribuição uniforme, com o valor máximo e mínimo



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



da produtividade desta variedade. No caso da soja convencional optou-se por ajustar a função de distribuição de probabilidade segundo os dados experimentais existentes.

Dentre as variáveis que interferem no risco da produção de soja na região de Assis, os custos são os fatores de menor interferência (ESPERANCINI, 2006). Embora Noronha e Latapia (1988) recomendem que as quantidades utilizadas, também, devem ser variáveis de risco, sob risco de subestimativas de custo; as quantidades utilizadas em cada item de custo foram consideradas constantes, dado o caráter estrutural dos sistemas de produção, embora não se descarte variações nas quantidades utilizadas em função de recomendações agrônomicas e eventos inesperados como ataques de pragas ou doenças, plantas daninhas e maior uso de irrigação em função de condições climáticas. Por outro lado estes eventos podem ser considerados riscos não sistemáticos, de difícil modelagem.

Neste sentido optou-se por trabalhar com itens de custos diretamente relacionados à diferença de manejo entre os dois sistemas de cultivos, que correspondem à quantidade e tipo de herbicidas utilizados e o risco relacionado ao uso destes defensivos relacionados aos preços unitários. Estes foram coletados no período de 2000 a 2007, deflacionados pelo IGP-M com base em agosto de 2007.

2) Seleção aleatória de um valor de cada variável em estudo, associada à probabilidade de sua ocorrência

Existem softwares especialmente desenvolvidos para realização de simulações, bem como se dispõem de ferramentas de simulação em programas de cálculo como planilhas eletrônicas. No presente caso, realizou-se o processamento das informações em software específico de análise de risco, com capacidade de geração de números aleatórios para 20 tipos de distribuição de probabilidade contínuas e discretas.

3) Determinação do valor do indicador do sistema

O indicador de rentabilidade líquida para a soja convencional e transgênica foi dado pela seguinte formulação para a simulação das variáveis de preços e produtividade:

$$RL_T = P_v \times Q - \left(\sum_{i=1}^n C_i + \sum_{j=1}^m C_j \right)$$

onde:

$RL_T = f(RL)$ → distribuição de probabilidade da receita líquida operacional (R\$/ha),

$P_v = f(P)$ → distribuição de probabilidade do preço do produto (R\$/saca 60 kg),

$Q = f(Q_a)$ → distribuição de probabilidade da produtividade por área (sacas 60 kg /ha),

C_i = itens de custo determinísticos (R\$/ha),



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



$C_j = f(C) \rightarrow$ distribuição de probabilidade dos itens de custo relacionados ao uso de herbicidas (R\$/ha),

n = número de itens de custos determinísticos, e;

m = itens de custo relacionados ao uso de herbicidas.

Desta forma, consideraram-se como itens de custos determinísticos os valores das diárias de mão-de-obra comum, salário de tratorista, custos de máquinas agrícolas, custos de insumos com exceção de preços de herbicidas.

Como item de custos não determinísticos utilizou-se como variáveis os preços recebidos pelos produtores de soja, a produtividade da soja e os preços dos insumos utilizados em cada um dos sistemas de produção.

A estrutura de custo utilizada para representar os sistemas em análise foi a dp custo operacional efetivo (COE) conforme definido por Martin et al. (1998). O COE é composto pelas despesas com operações, empreita e material consumido. Estas despesas foram determinadas a partir das matrizes de coeficientes técnicos referentes à quantidade de horas-máquinas, mão-de-obra e insumos e respectivos preços dos insumos com base em agosto de 2007, levantadas junto aos produtores da região do Médio Paranapanema e com auxílio de técnico especializado da COPERMOTA.

Para a determinação dos custos de máquinas agrícolas utilizou-se o método da ASAE (1999), que padroniza os custos de operação de máquinas agrícolas em combustível, lubrificantes e reparos e manutenção.

4) Repetição das etapas 2 e 3

O software utilizado nesta análise permite a execução de até 1.000.000.000 de interações ou seleções aleatórias dos valores das variáveis simuladas e suas respectivas probabilidades a partir das distribuições de frequências. Quanto maior o número de simulações executadas, maior a precisão dos resultados, permitindo-se atingir uma distribuição de probabilidade do indicador de rentabilidade líquida, que satisfaça as exigências dos tomadores de decisão.

Para avaliar o retorno e o risco dos sistemas de sucessão de soja transgênica e convencional foram determinadas as seguintes medidas para análise dos resultados: medidas estatísticas de Y (receita líquida), análise de sensibilidade das variáveis, percentis de risco e distribuições de probabilidade da soja convencional e transgênica.

Outros resultados referem-se aos percentís de risco, ou seja, mostram a probabilidade de obtenção de níveis de renda líquida inferiores àquela correspondente a cada um dos 10 níveis de probabilidade, de 0 a 100%, divididos em classes de 10%.

Este resultado deriva do critério da distribuição de probabilidade acumulada da receita líquida e permite a escolha da alternativa com base em determinada possibilidade para garantir a renda líquida em dado nível de aceitação do risco por parte do tomador de decisão (AMBROSI, 2001).



Por fim, analisou-se à distribuição de freqüência da receita líquida da cultura principal em relação à combinação com outras culturas, de acordo com os sistemas propostos para análise.

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos parâmetros das funções de distribuição de freqüência estimadas para as variáveis de risco consideradas no sistema de produção da soja convencional e transgênica encontram-se demonstrados na tabela 1.

Tabela 1- Parâmetros das funções de distribuição de freqüência do preço da soja, produtividade e preço dos principais insumos utilizados na região do Médio Paranapanema, SP, safra 2006/07.

Item	Unidade	Função	Parâmetros		
Preço da soja	R\$/sc 60 kg	Gama	Loc 24,29	Esc 17,66	For 0,861
Produtividade soja convencional	sc 60 kg/ha	Beta	Min=23,08	Máx=42,60	$\alpha=2,147$ $\beta=1,480$
Produtividade soja transgênica	sc 60 kg/ha	Uniforme	Min=28,32	Máx=34,37	
Roundup (transgênica)	R\$/ha	Uniforme	Min= 35,00	Máx=87,00	
Classic (convencional)	R\$/ha	Logística	Méd=95,00	Esc=26,00	
Podium (convencional)	R\$/ha	Beta	Min=81,00	Máx=229,00	$\alpha= 0,525$ $\beta= 0,578$
2-4-D Amina (convencional)	R\$/ha	Mínimo Extremo	Mod= 19,00	Esc=4,00	
Cobra (convencional)	R\$/ha	Mínimo Extremo	Mod=193,00	Esc=35,00	

Fonte: Dados secundários ajustados pelos autores, 2007.

A partir desses dados foram estimados os resultados relativos ao retorno e risco desses dois sistemas produtivos. Os primeiros resultados referem-se às medidas estatísticas do retorno para a soja transgênica e convencional (Tabela 2).

Tabela 2- Medidas estatísticas relativas à receita líquida da soja convencional e transgênica na região do Médio Paranapanema, SP, safra 2006/07.

Medidas	Soja convencional	Soja transgênica
Número de Simulações	1.000	1.000
Média	181,89	273,64
Mediana	2,28	110,17
Desvio Padrão	622,78	506,28
Variância	387.859,48	256.320,38
Kurtose	12,45	12,43
Assimetria	2,36	2,37
Coefficiente de Variabilidade	3,42	1,85
Mínimo	-634,25	-240,45
Máximo	5.593,84	4.728,10

Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa da APTA, 2007.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Observou-se que o cultivo da soja transgênica implica em maior retorno médio da cultura da soja resultando em R\$ 273,64/ha em média, dadas as possíveis variações dos preços, produtividades e custos com herbicidas comparando com o resultado de R\$ 181,89/ha para a soja convencional. A soja transgênica apresentou menores indicadores de risco, vistos pelas medidas de desvio padrão, variância e coeficiente de variabilidade. Dentro das condições de alteração das variáveis críticas, a maior renda líquida (R\$ 5.593,84/ha) foi obtida no cultivo da soja convencional em relação à soja transgênica (R\$ 4.728,10/ha). Na soja convencional, por apresentar maior risco econômico, os prejuízos, também, podem ser maiores nas piores condições de preço, produtividade e custo (-R\$ 624,25/ha.) comparando com a soja convencional (-R\$ 240,45/ha).

Na Tabela 3 verificou-se os resultados de mapeamento de risco, ou seja, a probabilidade de obtenção de níveis de renda líquida inferiores aquela correspondente a cada um dos 10 níveis de probabilidade, de 0 a 100%, divididos em classes de 10% para os dois tipos de cultivo.

Tabela 3- Percentís de risco da receita líquida da soja convencional e transgênica na região do Médio Paranapanema, SP, safra 2006/07.

Percentís de Risco	Soja convencional	Soja transgênica
0	-634,25	-240,45
10	-368,58	-148,33
20	-253,94	-89,92
30	-175,54	-37,46
40	-96,29	26,86
50	2,28	110,17
60	121,91	203,9
70	267,64	354,58
80	518,81	552,64
90	955,05	931,16
100	5.593,84	4.728,10

Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa da APTA, 2007.

Nesse mapeamento de risco apresentado pelo percentís ambos os sistemas apresentam riscos relativamente elevados de prejuízo na produção. Observou-se, também, que até 40% do nível de risco a soja convencional pode apresentar prejuízo, enquanto para a soja transgênica, este índice de risco está em 30%.

Os resultados da análise de sensibilidade dos fatores que têm maior interferência nos níveis de risco, dentre as variáveis eleitas como variáveis críticas de risco, bem como a correlação com os resultados de receita líquida encontram-se na tabela 4.

Tabela 4- Análise dos fatores que compõem a sensibilidade da renda líquida da soja convencional e transgênica na região do Médio Paranapanema, SP, safra 2006/07.

Soja convencional

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Variáveis	Contribuição(%)	Correlação
Preço da soja (R\$/sc)	76,4	0,87
Produtividade (sc/ha)	16,8	0,41
Podium (R\$/ha)	5,5	-0,24
Cobra (R\$/ha)	1,0	-0,1
Classic (R\$/ha.)	0,2	-0,05
2-4-D Amina (R\$/ha)	0,1	0,03

Soja transgênica		
Variáveis	Contribuição(%)	Correlação
Preço da soja (R\$/sc)	95,5	0,97
Produtividade (sc/ha)	3,5	0,19
Roundup (R\$/ha)	1,0	-0,1

Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa da APTA, 2007.

Verificou-se que os preços fundamentalmente interferem com maior intensidade nos níveis de risco. Para a soja convencional, os preços de venda contribuem com 76,4% da variação da receita líquida, enquanto a produtividade contribui com 16,8% e os custos dos herbicidas, em geral, com menor participação, inferiores a 6%, com destaque para o herbicida Podium. Há correlação positiva e elevada apenas para os preços. Dos itens de custo, o herbicida Podium apresenta alguma correlação (-0,24), mas muito reduzida.

Para a soja transgênica os preços apresentam maior contribuição para a variação da receita líquida e em níveis maiores que a soja convencional (95,5%), também, com elevada correlação (0,97). A produtividade contribui com apenas 3,5% e com reduzida correlação positiva (0,19). O herbicida contribui com apenas 1% da variação da receita líquida e com reduzida correlação negativa (-0,1).

É importante destacar em relação aos preços de venda da soja que, segundo informações dos produtores, a soja transgênica sofre algum deságio de preço na comercialização em relação à soja convencional. Esta informação não foi possível ser captada pelo modelo em função da indisponibilidade de discriminação de séries históricas de preços de venda da soja transgênica relativamente a convencional.

As distribuições de probabilidade das receitas líquidas para os dois sistemas, identificando a função que melhor se ajusta aos dados de simulação encontram-se apresentados nas figuras 1 e 2 para a soja convencional e transgênica, respectivamente.

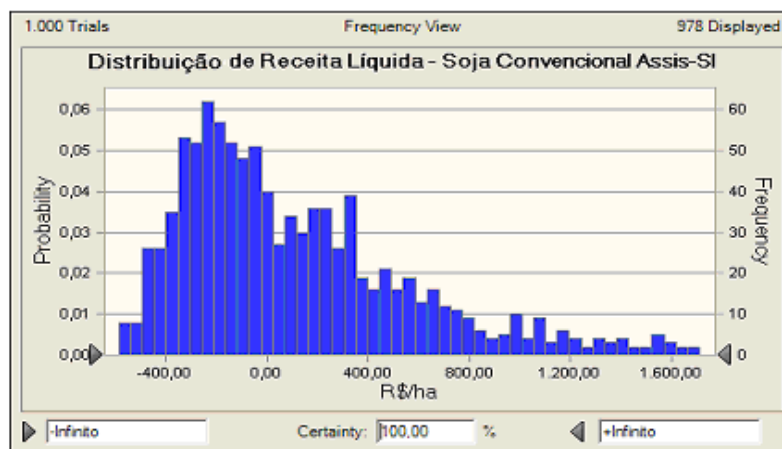


Figura 1- Distribuição da receita líquida da soja convencional na região do Médio Paranapanema, SP, safra 2006/07.

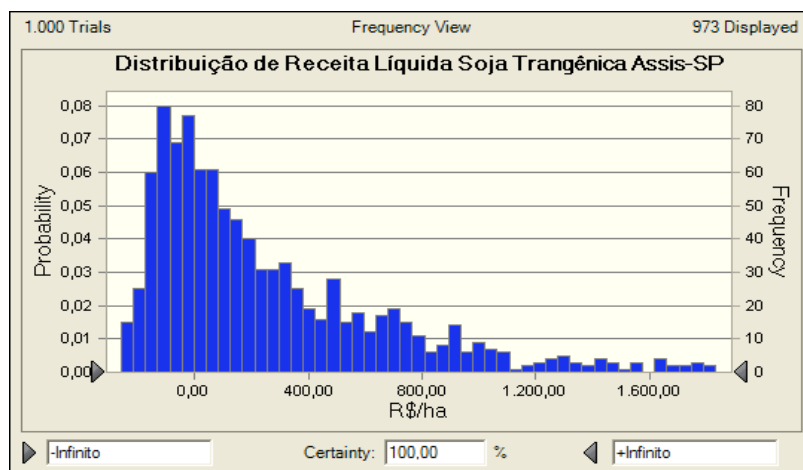


Figura 2 Distribuição da receita líquida da soja transgênica na região do Médio Paranapanema, SP, safra 2006/07.

Ambas as distribuições de frequência de renda líquida apresentaram forte assimetria à esquerda. Um valor de assimetria maior que 1 ou menor que 1, indica uma distribuição altamente assimétrica. Um valor entre 0,5 e 1 e 0,5 e 1, indica uma curva moderadamente assimétrica, e um valor entre 0,5 e 0,5 indica que a curva é próxima da simetria. Ambos os sistemas apresentam valores de assimetria maiores que 2 (Tabela 2), indicando forte assimetria à esquerda. O cultivo da soja transgênica apresentou menor amplitude de resultados que a soja convencional.

Munhoz (2005), também, observou vantagens financeiras relevantes no plantio de soja geneticamente modificada em detrimento do plantio de soja convencional, embora seu estudo refere-se às regiões de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, obtendo valores que variam de R\$ 246,28 a R\$ 268,28 por hectare. O autor menciona que tais

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

valores podem variar de acordo com o preço da saca de soja e dos custos de insumos e de fatores de produção, embora estes não tenham sido contemplados em seu estudo.

Da mesma forma Menegatti e Barros (2007) compararam os custos de produção da soja transgênica e convencional no estado do Mato Grosso do Sul na safra 2004/05. O estudo revelou que o custo da soja transgênica foi aproximadamente 14,8 % menor do que o da soja convencional. Os principais fatores de redução foram os custos com herbicida e mão-de-obra.

Furlaneto et al. (2007), embora com bases determinísticas, concluíram que o custo de produção da soja transgênica na região do Médio Paranapanema, por unidade de área, foi 14,2% inferior ao do sistema convencional e que o custo por unidade produzida foi 6,6% inferior no sistema convencional em relação ao sistema transgênico. O alto preço dos insumos comprometeu a viabilidade econômica nos dois sistemas de produção face à produtividade e ao preço da soja considerado na pesquisa.

Reco et al. (2006) analisaram a produtividade e o custo de produção de soja RR e convencional em áreas experimentais na região do Médio Paranapanema, safra 2005/06 e verificaram que o emprego da tecnologia da soja RR foi inviável economicamente considerando-se a produtividade das cultivares estudadas e o preço de venda do período avaliado.

Nas simulações realizadas por Pizzatto (2005) observou-se um menor custo operacional da soja transgênica em relação à soja convencional, tanto por hectare como por saca de 60 kg, nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Paraná. A autora alerta que essas simulações envolveram apenas mudanças no preço da semente e da quantidade de herbicida utilizada. Há indícios que esses ganhos com reduções de custos devem ser maiores, pois inúmeros custos não foram contabilizados devido à dificuldade em quantificar os mesmos.

4- CONCLUSÕES

Na região do Médio Paranapanema, Estado de São Paulo, a soja transgênica apresentou maiores valores de retorno médio e menores indicadores de risco nas condições de preços, produtividades e custos considerados nesse estudo. De maneira geral, os preços podem ser considerados a principal fonte de risco para a geração de receita líquida aos investidores. A maior fonte de risco para os dois sistemas, que corresponde ao preço de mercado da soja, não está sob o controle do produtor, mas estudos de mapeamento de riscos podem auxiliar o empreendedor na tomada de decisão quando à adoção de diferentes tecnologias. A variável da produtividade contribui em menor grau que o preço na variação da receita líquida, com maior peso desta na soja convencional.

É necessário ampliar a base de dados para estudos com diferentes cultivares de soja transgênica para gerar consolidação de resultados. Essa condição, entretanto, deve ser atendida na medida em que se ampliam às pesquisas experimentais sobre o comportamento da produção da soja transgênica no campo. Destaca-se, também, a necessidade de geração informações referentes ao comportamento dos preços da soja transgênica em relação ao mercado da soja convencional.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Novos estudos possibilitarão a indicação de sistemas de produção com cultivares convencionais e geneticamente modificadas com maior segurança, dentro dos nichos adequados para cada modalidade, visto que há espaço para ambas tecnologias nas demandas de mercado.

5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBROSI, I. et al. **Lucratividade e risco de sistemas de produção de grãos combinados com pastagens de inverno**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.36, n.10, p. 1213-1219, 2001.

ASAE. AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. **Standard ASAE – EP 4962**. Dec.,1999.

CARPENTER, J.F. **Case studies in benefits and risks of agricultural biotechnology: Roundup Ready soybeans and Bt field corn**. Washington: National Center for Food and Agricultural Policy, 2001. 27p. Disponível em: <<http://www.ncfap.org>>. Acesso em: 05 set. 2005.

COOPERMOTA. COOPERATIVA DOS CAFEICULTORES DA MÉDIA SOROCABANA. **Banco de dados - Agronegócio**. Disponível em: <<http://www.coopermota.com.br>>. Acesso em: 22 jan. 2007.

CRUZ, E. R. **Aspectos teóricos sobre a incorporação de riscos em modelos de decisão**. In: CONTINI, E. et al. Planejamento da propriedade agrícola: modelos de decisão. 2 ed. Brasília: EMBRAPA, 1986.

ESPERANCINI, M.S.T. **Avaliação econômica de sistemas de sucessão de culturas sob condições de risco no estado de São Paulo**. 2006. 87p. Livre docência (Gestão Agrícola) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

FURLANETO, F.P. et al. Análise comparativa de estimativas de custo de produção e de rentabilidade entre as culturas de soja convencional e transgênica na região de Assis, estado de São Paulo, safra 2006/07. **Informações Econômicas**, SP, v.37, n.12, dez. 2007.

MARTIN, N. B. et al. Sistema integrado de custos agropecuários – CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, SP, v.28, n.1, jan. 1998.

MENEGATTI, A. L. A.; BARROS, A. L. M. de. Análise comparativa dos custos de produção entre soja transgênica e convencional: um estudo de caso para o Estado do Mato Grosso do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, São Paulo, v.45 n.1, 2007, pp. 163-183.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



MIYAMOTO, Y. **Estimativa da área com soja transgênica no Brasil**. 2006. Gazeta OnLine. Disponível em: <<http://www.caminhosdocampo.com.br>>. Acesso em: 20 fev. 2007.

MUNHOZ, A. M. **Análise financeira da substituição da soja convencional pela soja transgênica**. In: Seminários de Administração, 8., 2005, São Paulo: FEA/USP, 2005.

NORONHA, J.F. e LATAPIA, M.X.L.C. Custos de produção agrícola sob condições de risco no estado de São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, São Paulo, v.26, n.1, jan/mar 1988.

PIZZATTO, M. M. **Uma avaliação prospectiva dos efeitos econômicos da adoção de soja transgênica no Brasil**. 2006. 152 p. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

RECO, P.C. et al. Impacto da biotecnologia da soja geneticamente modificada no Médio Paranapanema, Estado de São Paulo. Assis/SP. In: FÓRUM DE BIOTECNOLOGIA DO VALE DO PARANAPANEMA, 1., 2006. Assis/SP. **Anais...** Assis: UNESP/CIVAP, 2006. p.72.

ROESSING, A. C.; LAZZAROTTO, J. J. **Soja transgênica no Brasil: situação atual e perspectivas para os próximos anos**. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 1., 2005, Londrina/PR. **Anais...** Londrina: Embrapa, 2005. 578 p.

SAA. SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DE SÃO PAULO. Instituto de Economia Agrícola. **Banco de dados**. Disponível em <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em 21 jan. 2008.

AGRADECIMENTO

Fundação de Amparo à Pesquisa (FAPESP)