

EFEITO DA ESTIAGEM NA VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE SOJA NO OESTE DO PARANÁ: UM ESTUDO DE CASO DA SAFRA 2008/2009¹

Marcelo Hiroshi Hirakuri²

ABSTRACT

DROUGHT EFFECT ON ECONOMIC SUSTAINABILITY OF SOYBEAN PRODUCTION IN THE WEST PARANÁ STATE, BRAZIL: A CASE STUDY OF THE 2008/2009 CROP

Soybean is one of the most worldwide produced and exported agricultural commodities. Brazil is among the major producers and exporters of that grain, with distinction to the States of Mato Grosso, Paraná, and Rio Grande do Sul. Estimates of costs and benefits of particular agricultural activities are essential tools for short-term decision making, because they allow a glimpse of the current context and an evaluation of the economic viability of various types of agricultural activities. Due to the instability of the commodities market, in order to maximize the economic and financial performance, it is necessary to manage efficiently the farming and cattle raising business, which has as its fundamental principles to minimize costs, optimize the use of productive space, and increase productivity levels. Through information obtained from local institutions, during the 2008/2009 crop, costs and benefits of the soybean production were estimated in the city of Cafelândia, Paraná State, Brazil, which allowed evaluating the economic viability of the no-tillage system for conventional and transgenic cultivars, under drought conditions. The results showed that loss of productivity could affect farmers' income, causing even economic damages.

KEY-WORDS: *Glycine max*; climate variability; yield; costs; profit.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor de soja, sendo o primeiro os Estados Unidos. Na safra 2008/2009, a produção nacional foi de, aproximadamente, 57,1 milhões de toneladas (Conab 2009). A soja é um produto vegetal de extrema importância para o Brasil, pois possibilita ao país importante mercado externo e favorece o saldo da balança comercial nacional. Em 2008, as exportações do complexo da soja (grão, farelo e óleo) totalizaram, aproximada-

RESUMO

A soja é um dos produtos agrícolas mais produzidos e exportados. O Brasil está entre os grandes produtores e exportadores do grão, com destaque para os Estados do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul. As estimativas dos custos e lucros de uma determinada atividade agropecuária são ferramentas essenciais para o processo decisório a curto prazo, porque permitem vislumbrar o contexto atual e avaliar a viabilidade econômica de diversos tipos de atividades agropecuárias. Com a grande instabilidade do mercado de commodities, para maximizar o desempenho econômico-financeiro, torna-se primordial a gestão eficiente do negócio agropecuário, que tem como princípios fundamentais a minimização de custos, a otimização da utilização do espaço produtivo e o aumento dos níveis de produtividade. Por meio de informações obtidas junto a instituições locais, durante a safra 2008/2009, foram estimados custos e lucros da produção de soja no município de Cafelândia, no Estado do Paraná, o que permitiu avaliar a viabilidade econômica do sistema de plantio direto, para cultivares do tipo convencional e transgênico, sob condições de estiagem. Os resultados permitiram concluir que perdas de produtividade devem afetar a renda dos produtores, podendo gerar, inclusive, prejuízos econômicos.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*; variação climática; produtividade; custos; lucro.

mente, US\$ 18 bilhões, representando cerca de 9% do total exportado (Aliceweb 2009). O Paraná é o segundo maior produtor brasileiro e, além disto, foi o segundo maior exportador do grão e o maior exportador de farelo e óleo de soja, no ano de 2008.

Para que a produção de soja possa ser bem sucedida, é imprescindível uma gestão eficiente do sistema de produção e do processo produtivo. Neste contexto, importância especial deve ser dada à gestão dos recursos tecnológicos disponíveis para o cultivo da soja.

1. Trabalho recebido em nov./2009 e aceito para publicação em jun./2010 (nº registro: PAT 8142/ DOI: 10.5216/pat.v40i2.8142).

2. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Setor de Economia, Administração e Sociologia Rural, Londrina, PR, Brasil. E-mail: hirakuri@cnpso.embrapa.br.

Para avaliar a eficiência do pacote tecnológico empregado na produção de soja e o desempenho econômico-financeiro obtido, torna-se importante estimar custos e lucros da atividade.

Entretanto, fatores incontroláveis podem ter impacto na produção de soja e contrariar as expectativas, quanto ao desempenho econômico-financeiro de uma safra. Dentre estes fatores, estão as variações no preço de venda da saca de soja e fenômenos climáticos.

A safra 2008/2009 foi marcada por uma estiagem, que atingiu a América do Sul, sobretudo a Argentina e o Brasil (USDA 2009). Os Estados mais atingidos pela seca, em território brasileiro, foram o Paraná e o Mato Grosso do Sul (Paraná 2009). Para a avaliação do impacto de fenômenos incontroláveis, pode ser utilizada a análise de sensibilidade. Este método permite verificar o impacto de variações em uma determinada variável ou combinações de variáveis.

Este trabalho teve por objetivo analisar as produções de soja convencional e transgênica, no município de Cafelândia, no Estado do Paraná, situado na região oeste e circundado pelos municípios de Corbélia, Tupassi e Nova Aurora, que, juntos, produziram mais de 250.000 toneladas de soja, na safra 2007/2008 (IBGE 2009). Para a avaliação da viabilidade econômica da produção de soja, sob o sistema de plantio direto, utilizou-se a análise de sensibilidade, por meio de variações na produtividade da lavoura, o que permitiu simular perdas de rendimento geradas por estiagem e avaliar, comparativamente, os sistemas convencional e transgênico.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a estimativa dos custos e lucros da produção de soja, foi empregada a metodologia desenvolvida pela equipe de Economia, Administração e Sociologia Rural da Embrapa Soja, a qual utiliza planilhas do Microsoft Excel, para realização dos cálculos. Os valores estimados de custos e lucros da produção de soja, na região analisada, poderão ser diferentes daqueles obtidos pelos produtores, em função de diferenças nos sistemas de produção, nível tecnológico e gerência da propriedade (Hirakuri 2008, Richetti 2008).

As informações sobre tecnologias, preços dos insumos e serviços agrícolas utilizados na região foram obtidas por meio de levantamentos junto a

distribuidores de insumos, cooperativas e empresas locais do setor, entre os meses de julho e setembro de 2008. Estas instituições também foram responsáveis pelas informações sobre produtividade, operações mecanizadas e coeficientes técnicos utilizados na avaliação econômica. O preço adotado na estimativa de custos e lucros da produção de soja, no município de Cafelândia, corresponde ao preço estadual médio da saca de soja no mês de março de 2009 (Paraná 2009).

Um sistema de custos é um conjunto de procedimentos administrativos, que registra a efetiva remuneração dos fatores de produção (Santos et al. 2002). A partir deste pressuposto, a elaboração da metodologia teve o objetivo de facilitar a realização de avaliações e análises sobre a atividade, que possibilitem maior eficiência no processo de tomada de decisão. A fim de proporcionar uma melhor visualização do processo de produção agrícola, os custos foram estimados de acordo com o ponto de vista contábil, sendo o custo de oportunidade utilizado para avaliar a viabilidade econômica da atividade.

Os custos de produção de soja foram divididos em:

a) Custo variável (CV): engloba componentes que participam do processo produtivo, ou seja, aqueles que ocorrem somente se houver produção. Dentro desta categoria, estão os custos com insumos, mão de obra, combustível, taxas, juros e serviços contratados;

b) Custo fixo (CF): agrupa gastos que o produtor rural assume, independentemente do volume de sua produção. Dentro desta classe, estão as depreciações, seguros e manutenções de bens de capital. O método utilizado para o cálculo das depreciações foi o linear, que considera a depreciação como uma função linear da idade do bem, variando, uniformemente, ao longo de sua vida útil. Para o cálculo das depreciações de máquinas e equipamentos, foram consideradas as horas trabalhadas no processo de produção, enquanto a estimativa da depreciação de benfeitorias foi realizada considerando-se a utilização das mesmas no processo de produção;

c) Custo total (CT): diz respeito à somatória dos custos variáveis e fixos.

Os custos relacionados às operações mecanizadas foram calculados com base nos coeficientes técnicos listados nas Tabelas 1 e 2, relacionados, respectivamente, à produção de soja convencional e transgênica.

Tabela 1. Coeficientes técnicos das operações mecanizadas, para a produção de soja convencional.

Operação	Especificação	Unidade	Quantidade
Correção do solo	Calagem	Hora/máquina	0,10
Semeadura	Plantio/adubação	Hora/máquina	0,75
Aplicações de herbicidas	Pré e pós-plantio	Hora/máquina	0,90
Aplicações de inseticidas	Pré e pós-plantio	Hora/máquina	0,90
Aplicações de fungicidas	Pré e pós-plantio	Hora/máquina	0,60

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2. Coeficientes técnicos das operações mecanizadas, para a produção de soja transgênica.

Operação	Especificação	Unidade	Quantidade
Correção do solo	Calagem	Hora/máquina	0,10
Semeadura	Plantio/adubação	Hora/máquina	0,75
Aplicações de herbicidas	Pré e pós-plantio	Hora/máquina	0,60
Aplicações de inseticidas	Pré e pós-plantio	Hora/máquina	0,90
Aplicações de fungicidas	Pré e pós-plantio	Hora/máquina	0,60

Fonte: Dados da pesquisa.

Para determinar o lucro associado à produção de soja, foram utilizadas estimativas de variáveis de receita e custos de produção, destacadas a seguir:

1) Receita bruta por hectare ($RB_{ha} = Y \times P$, onde Y e P representam, respectivamente, a produtividade por hectare, em sacas de 60 kg, e o preço de venda da soja, em R\$/sc) - corresponde à receita esperada, decorrente da venda da produção por hectare, ao preço regional da soja;

2) Custo total por hectare ($CT_{ha} = CV_{ha} + CF_{ha}$) - representa a soma dos custos variável e fixo por hectare;

3) Lucro total por hectare ($LT_{ha} = RB_{ha} - CT_{ha}$) - é a diferença entre a receita bruta e o custo total por hectare (Baídy & Aiude 1999).

Com base nas estimativas destas variáveis, foi possível estimar alguns importantes indicadores de desempenho econômico, dentre os quais o ponto de equilíbrio, lucratividade e ponto de equilíbrio de viabilidade.

O ponto de equilíbrio por hectare (PE_{ha}) corresponde ao nível de produção onde o lucro é zero, ou seja, é o ponto onde a receita bruta se iguala ao custo total (Martins 2003). Para um dado custo de produção, o PE_{ha} indica a produção mínima, por hectare, necessária para cobrir o CT, a um determinado preço de venda unitário do produto.

A lucratividade por hectare ($L_{ha} = (LT/RB) \times 100$), pelo fato de ser o indicador que representa a razão entre lucro e receita bruta (Santos et al. 2002), permite avaliar o nível de retorno econômico que pode ser obtido, em determinado sistema de produção a curto prazo.

O ponto de equilíbrio de viabilidade por hectare (PEV_{ha}) indica o nível de produção onde o lucro se iguala ao custo de oportunidade (CO_{ha}), tratado em detalhes a seguir. Esta medida foi criada para indicar a produtividade mínima que, considerando também os custos do capital e da terra, torna a atividade viável economicamente, para o negócio agrícola.

Para a teoria econômica, o custo de oportunidade surge quando o gestor decide utilizar determinada alternativa de investimento, em detrimento de outras mutuamente exclusivas. Desta forma, o custo de oportunidade representa a renúncia a outros investimentos, ou seja, o quanto se deixou de ganhar com outras opções de investimentos. Na contabilidade, geralmente, o custo de oportunidade é utilizado no reconhecimento e estimativa dos juros sobre o capital próprio das empresas (Denardin 2004).

Um produtor de grãos, com relação a determinada safra de verão ou inverno, pode optar por realizar ou não a produção vegetal. Se o produtor

decidir pela produção de determinado grão, terá gastos com a aquisição de matéria-prima e operações mecanizadas. Para cobrir estes gastos pré-colheita, o produtor pode utilizar o capital que tem disponível, adquirir financiamentos, ou ambos. Este estudo considerou que o capital disponível do produtor propiciou o pagamento de parte destes gastos, enquanto outros foram cobertos por meio de financiamento, sobre o qual incidiram os juros de custeio.

Neste estudo, o custo de oportunidade é formado pelo somatório dos custos do capital e da terra, subtraído pelos custos fixos que o produtor tem, independentemente de realizar ou não a produção vegetal (por exemplo: mão de obra permanente, determinadas manutenções de máquinas, etc.), conforme ilustra a equação $CO_{ha} = COC_{ha} + COT_{ha} - CFD_{ha}$, onde COC_{ha} = Custo de oportunidade do capital por hectare, COT_{ha} = Custo de oportunidade da terra por hectare e CFD_{ha} = Custos fixos dedutíveis. O custo de capital consiste no retorno que seria obtido se o produtor, ao invés de produzir soja, investisse seu capital disponível em outra alternativa (por exemplo, mercado financeiro), enquanto o custo da terra é representado pelo valor do arrendamento, pois o sojicultor, neste caso, também poderia arrendar a terra para outro produtor. Em termos operacionais, para estimar o custo do capital, foi aplicada a média da taxa de juros Selic, de dezembro de 2008 a julho de 2009, sobre o capital disponível. Para calcular o custo da terra, utilizou-se uma taxa de arrendamento correspondente a 20% do valor da produção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O surgimento e proliferação de pragas e doenças, como a ferrugem asiática da soja, trouxeram a necessidade do uso adicional de defensivos, para o combate da doença. Adicionalmente, grande parte das matérias-primas essenciais para a produção de soja é importada, o que torna tais insumos dependentes da política de exportação de seus países de origem. Estes fatores afetam, significativamente, os custos de produção das atividades agropecuárias nacionais.

Em 2008, a China aumentou as taxas cobradas para exportação de seus fertilizantes. Uma vez que o país asiático é a principal origem deste insumo, para a produção agrícola nacional, houve significativo aumento no preço dos adubos utilizados na safra de verão 2008/2009. Os fertilizantes são largamente utilizados na produção de soja, o que teve

considerável impacto nos custos de produção da cultura. Considerando-se a produtividade esperada de 3.000 kg ha⁻¹ (50 sacas ha⁻¹), o custo de produção da soja transgênica, no município de Cafelândia, foi de R\$ 1.524,95 ha⁻¹ (Tabela 3), que equivale a R\$ 30,50 saca⁻¹.

Os gastos mais significativos com a produção de soja estão relacionados aos insumos, que somaram R\$ 825,64 ha⁻¹. Individualmente, os itens que mais pesaram no custo de produção foram os fertilizantes e as sementes. Considerando-se o preço da saca de R\$ 42,77, a participação do adubo no custo total ficou em 28,36%, enquanto a semente representou 7,62%.

Os custos com processo de produção atingiram R\$ 229,41 ha⁻¹, enquanto outros custos somaram R\$ 469,91 ha⁻¹. Os itens mais significativos foram as operações mecanizadas e o serviço de colheita, que representaram 11,52% e 9,12% do custo total, respectivamente.

Considerando-se a produtividade esperada de 3.000 kg ha⁻¹, para a soja transgênica, sua produção, no município de Cafelândia, atingiu significativa viabilidade econômica na safra 2008/2009, com lucro estimado de R\$ 613,55 ha⁻¹, ante um custo de oportunidade de R\$ 329,61 ha⁻¹ (Tabela 4).

Estimou-se que, para uma produtividade de 1.977,68 kg ha⁻¹, as receitas se igualam aos custos e o lucro se torna zero. Para que a produção de soja transgênica na região seja sustentável economicamente, estimou-se que a lavoura deve alcançar rendimento de 2.379,49 kg ha⁻¹, que corresponde a 79,32% da produtividade esperada na região.

A estimativa do ponto de equilíbrio de viabilidade econômica permite ao sojicultor optar por cultivares transgênicas, tendo o conhecimento de que a atividade produtiva será viável economicamente, mesmo para uma quebra de produção de 20,68%. Esta informação é primordial para a escolha das cultivares a serem adotadas e suas épocas de plantio, fatores preponderantes para o rendimento das lavouras.

Entretanto, como enfatizado anteriormente, regiões produtoras de soja no Paraná sofreram forte impacto da estiagem que atingiu a América do Sul, dentre elas, a região oeste, na qual está situado o município de Cafelândia.

Devido à diferença no ciclo das cultivares, o impacto da seca na produtividade foi muito diferente de produtor para produtor. Enquanto alguns tiveram poucas perdas (ou nenhuma), outros tiveram imensa quebra de produção. De acordo com a análise de sen-

Tabela 3. Estimativa do custo de produção da soja transgênica, por hectare (Cafelândia, PR, safra 2008/2009).

Item / Tipo de custo	Fixo	Variável	Total	Peso
		R\$ ha ⁻¹		%
Calcário	0,00	33,32	33,32	2,18
Semente	0,00	116,13	116,13	7,62
Fungicida p/tratar sementes	0,00	4,38	4,38	0,29
Micronutrientes	0,00	8,78	8,78	0,58
Adubo	0,00	432,50	432,50	28,36
Herbicidas	0,00	87,82	87,82	5,76
Fungicidas	0,00	81,58	81,58	5,35
Inseticidas	0,00	56,65	56,65	3,71
Espalhante adesivo	0,00	4,48	4,48	0,29
Insumos	0,00	825,64	825,64	54,14
Operações mecanizadas	82,32	93,36	175,68	11,52
Transporte da produção	0,00	53,46	53,46	3,51
Análise de solo	0,00	0,27	0,27	0,02
Processo de produção	82,32	147,09	229,41	15,04
Mão de obra	-	82,10	82,10	5,38
Assistência técnica	-	18,38	18,38	1,21
Serviços de colheita	-	139,00	139,00	9,12
Recepção/secagem/limpeza	-	75,00	75,00	4,92
CESRR (Contribuição Especial para Seguridade Social Rural: antigo Funrural)	-	49,19	49,19	3,23
Seguro/Proagro	-	26,65	26,65	1,75
Juros sobre custeio	-	30,68	30,68	2,01
Benfeitorias	27,53	-	27,53	1,81
Fundo de capital	-	21,39	21,39	1,40
Outros	27,53	442,38	469,91	30,81
Custo Final	Fixo	Variável	Total	R\$ saca ⁻¹
	109,85	1.415,10	1.524,95	30,50

Fonte: Dados da pesquisa. Nota: Saca de 60 kg a R\$ 42,77.

Tabela 4. Síntese econômica da produção da soja transgênica, por hectare (Cafelândia, PR, safra 2008/2009).

Produtividade	kg ha ⁻¹	sc ha ⁻¹
	3.000,00	50,00
Item	R\$	US\$
Receita Unitária saca ⁻¹	42,77	18,68
Receita Unitária hectare ⁻¹ (a)	2.138,50	933,84
Custo Variável hectare ⁻¹ (b)	1.415,10	617,95
Custo Fixo hectare ⁻¹ (c)	109,85	47,97
Custo Total hectare ⁻¹ (d) = (b+c)	1.524,95	665,92
Lucro hectare ⁻¹ (e) = (a-d)	613,55	267,93
Custo de Oportunidade hectare ⁻¹	329,61	143,93
Lucratividade e Ponto de Equilíbrio		
Lucratividade (%)	28,69	
Ponto de Equilíbrio (sacas hectare ⁻¹)	32,96	
Ponto de Equilíbrio (kg hectare ⁻¹)	1.977,68	
Ponto de Equilíbrio (% produção média)	65,92%	
Ponto de Equilíbrio de viabilidade (sacas hectare ⁻¹)	39,66	
Ponto de Equilíbrio de viabilidade (kg hectare ⁻¹)	2.379,49	
Ponto de Equilíbrio de viabilidade (% produção média)	79,32%	

Fonte: Dados da pesquisa.

sibilidade (Tabela 5), verificou-se, para a produção de soja transgênica, que: a) para o nível esperado de produtividade de 3.000 kg ha⁻¹, a atividade mostrou significativa viabilidade econômica, com lucro de R\$ 613,55 ha⁻¹; b) para um nível de quebra de produção na faixa de 20%, a produção de soja transgênica continuou a apresentar sustentabilidade econômica, com lucro de R\$ 253,46 ha⁻¹, levemente superior ao custo de oportunidade, estimado em R\$ 244,07 ha⁻¹;

c) um nível de perdas de 40%, além de tornar o negócio inviável economicamente, deverá trazer prejuízo ao produtor, o qual foi estimado em R\$ 106,64 ha⁻¹; e d) incrementos de produtividade permitem ao agricultor aumentar o lucro da atividade.

Considerando-se a produtividade esperada de 54 sacas ha⁻¹, o custo de produção da soja convencional, no município de Cafelândia, foi de R\$ 1.616,55 ha⁻¹ (Tabela 6), o que equivale a R\$ 29,94 saca⁻¹.

Tabela 5. Análise de sensibilidade da produção de soja transgênica (Cafelândia, PR, safra 2008/2009).

	40% de perdas	20% de perdas	Esperada	5% de ganho	10% de ganho
Produtividade (kg ha ⁻¹)	1.800	2.400	3.000	3.150	3.300
Receita total (R\$ ha ⁻¹)	1.283,10	1.710,80	2.138,50	2.245,43	2.352,35
Custo Oportunidade (R\$ ha ⁻¹)	158,53	244,07	329,61	350,99	372,38
Lucro (R\$ ha ⁻¹)	-106,64	253,46	613,55	703,57	793,59

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 6. Estimativa do custo de produção da soja convencional, por hectare (Cafelândia, PR, safra 2008/2009).

Item / Tipo de custo	Fixo	Variável	Total	Peso
		R\$ ha ⁻¹		%
Calcário	0,00	33,32	33,32	2,06
Semente	0,00	94,50	94,50	5,85
Fungicida p/tratar sementes	0,00	4,38	4,38	0,27
Micronutrientes	0,00	8,78	8,78	0,54
Adubo	0,00	432,50	432,50	26,75
Herbicidas	0,00	154,07	154,07	9,53
Fungicidas	0,00	81,58	81,58	5,05
Inseticidas	0,00	56,65	56,65	3,50
Espalhante adesivo	0,00	4,48	4,48	0,28
Insumos	0,00	870,26	870,26	53,83
Operações Mecanizadas	89,79	101,48	191,26	11,83
Transporte da produção	0,00	57,74	57,74	3,57
Análise do solo	0,00	0,27	0,27	0,02
Processo de produção	89,79	159,48	249,27	15,42
Mão de obra	-	82,10	82,10	5,08
Assistência técnica	-	19,43	19,43	1,20
Serviços de colheita	-	150,12	150,12	9,29
Recepção/secagem/limpeza	-	81,00	81,00	5,01
CESSR (Contribuição Especial para	-	53,12	53,12	3,29
Seguridade Social Rural: antigo Funrural)	-	28,18	28,18	1,74
Seguro/Proagro	-	32,44	32,44	2,01
Juros sobre custeio	-	-	-	-
Benfeitorias	27,53	-	27,53	1,70
Fundo de capital	-	23,10	23,10	1,43
Outros	27,53	469,49	497,02	30,75
Custo Final	Fixo	Variável	Total	R\$ saca ⁻¹
	117,32	1.499,23	1.616,55	29,94

Fonte: Dados da pesquisa. Nota: Saca de 60 kg a R\$ 42,77.

Os gastos mais significativos com a produção de soja estão relacionados aos insumos, que somaram R\$ 870,26 ha⁻¹. Individualmente, os itens que mais pesaram no custo de produção foram os fertilizantes e herbicidas. Considerando-se o preço da saca de R\$ 42,77, a participação do adubo no custo total ficou em 26,75%, enquanto os herbicidas representaram 9,53%.

Os custos com processo de produção atingiram R\$ 249,27 ha⁻¹, enquanto outros custos somaram R\$ 497,02 ha⁻¹. Os itens mais significativos foram as operações mecanizadas e o serviço de colheita, que representaram 11,83% e 9,29% do custo total, respectivamente.

Considerando-se a produtividade esperada de 3.240 kg ha⁻¹, para a soja convencional, sua produção, no município de Cafelândia, mostrou-se altamente viável, na safra 2008/2009, com lucro estimado de

R\$ 693,03 ha⁻¹, ante um custo de oportunidade de R\$ 364,26 ha⁻¹ (Tabela 7).

Estimou-se que, para uma produtividade de 2.085,24 kg ha⁻¹, as receitas se igualam aos custos e o lucro se torna zero. Para que a produção de soja convencional na região seja sustentável economicamente, estimou-se que a lavoura deve alcançar um rendimento de 2.521,50 kg ha⁻¹, que corresponde a 77,82% da produtividade esperada na região.

A estimativa do ponto de equilíbrio de viabilidade econômica mostrou que a atividade produtiva será viável, economicamente, mesmo para uma quebra de produção de 22,18%, auxiliando o sojicultor na formulação da estratégia a ser adotada para a escolha das cultivares e suas épocas de plantio.

De acordo com a análise de sensibilidade (Tabela 8), verificou-se, para a produção de soja

Tabela 7. Síntese econômica da produção da soja convencional, por hectare (Cafelândia, PR, safra 2008/2009).

Item	R\$	US\$
Receita Unitária saca ⁻¹	42,77	18,68
Receita Unitária hectare ⁻¹ (a)	2.309,58	1.008,55
Custo Variável hectare ⁻¹ (b)	1.499,23	654,68
Custo Fixo hectare ⁻¹ (c)	117,32	51,23
Custo Total hectare ⁻¹ (d) = (b + c)	1.616,55	705,92
Lucro hectare ⁻¹ (e) = (a - d)	693,03	302,64
Custo de Oportunidade hectare ⁻¹	364,26	159,07
Produtividade (kg ha ⁻¹)	3.240,00	
Lucratividade e Ponto de Equilíbrio		
Lucratividade (%)		30,01
Ponto de Equilíbrio (sacas hectare ⁻¹)		34,75
Ponto de Equilíbrio (kg hectare ⁻¹)		2.085,24
Ponto de Equilíbrio (% produção média)		64,36%
Ponto de Equilíbrio de viabilidade (sacas hectare ⁻¹)		42,03
Ponto de Equilíbrio de viabilidade (kg hectare ⁻¹)		2.521,50
Ponto de Equilíbrio de viabilidade (% produção média)		77,82%

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 8. Análise de sensibilidade da produção de soja convencional (Cafelândia, PR, safra 2008/2009).

Item	40% de perdas	20% de perdas	Esperada	5% de ganho	10% de ganho
Produtividade (kg ha ⁻¹)	1.944	2.592	3.240	3.402	3.564
Receita total (R\$ ha ⁻¹)	1.385,75	1.847,66	2.309,58	2.425,06	2.540,54
Custo Oportunidade (R\$ ha ⁻¹)	179,49	271,88	364,26	387,36	410,45
Lucro (R\$ ha ⁻¹)	-84,77	304,13	693,03	790,26	887,48

Fonte: Dados da pesquisa.

convencional, que: a) para o nível esperado de produtividade de 3.000 kg ha⁻¹, a produção de soja convencional apresentou significativa viabilidade econômica, com lucro de R\$ 693,03 ha⁻¹; b) para um nível de quebra de produção na faixa de 20%, a atividade continuou a apresentar sustentabilidade econômica, com lucro de R\$ 304,13 ha⁻¹, superior ao custo de oportunidade, estimado em R\$ 271,88 ha⁻¹; c) um nível de perdas de 40%, além de tornar o negócio inviável economicamente, deverá trazer prejuízo ao produtor, o qual foi estimado em R\$ 84,77 ha⁻¹; e d) incrementos de produtividade permitem ao sojicultor aumentar o lucro da atividade.

CONCLUSÕES

1. O uso intensivo de insumos no processo de produção teve como consequência o aumento dos custos nas atividades agrícolas. Com isto, a produtividade tornou-se variável primordial para o negócio agropecuário. A estiagem, dependendo da época de sua ocorrência, pode ter significativos impactos negativos no ciclo vegetativo das plantas, o que, provavelmente, trará perda de produtividade. Neste contexto, o planejamento do sistema de produção com foco no combate a riscos de quebra de produção é imprescindível para o desempenho econômico e financeiro da produção de soja.
2. Para a safra 2008/2009, no município de Cafelândia, região oeste do Paraná, a análise de sensibilidade evidenciou que perdas de produtividade podem ter impacto significativo na renda do sojicultor. Com perdas moderadas de rendimento das lavouras (20%), a atividade mostrou-se, economicamente, viável. Entretanto, quedas significativas de produtividade (40%), além de tornarem a produção de soja inviável, no contexto econômico, geram prejuízos aos seus produtores.
3. Avaliando-se, comparativamente, a produção de soja convencional e transgênica, sob o sistema de plantio direto, por meio da análise de sensibilidade, verificou-se que a primeira apresentou lucros superiores, proporcionando melhor desempenho financeiro.

REFERÊNCIAS

- ALICEWEB. *Sistema de análise das informações de comércio exterior via Internet*. 2009. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 12 maio 2009.
- BAÍDYA, T. K. N.; AIUDE, F. A. *Introdução à microeconomia*. São Paulo: Atlas, 1999.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab). *Central de informações agropecuárias: safras: grãos: soja*. 2009. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>>. Acesso em: 10 ago. 2009.
- DENARDIN, A. A. A Importância do custo de oportunidade para a avaliação de empreendimentos baseados na criação de valor econômico (Economic Value Added - EVA). *ConTexto*, Porto Alegre, v. 4, n. 6, p. 3-6, 2004.
- HIRAKURI, M. H. *Estimativa de custo de produção e lucratividade da soja, safra 2008/09, para o Paraná e Santa Catarina*. Londrina: Embrapa Soja, 2008. (Circular técnica, 65).
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Banco de dados agregados: pesquisas: produção agrícola municipal*. 2009. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=PA&z=t&o=3>>. Acesso em: 12 maio 2009.
- MARTINS, E. *Contabilidade de custos*. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- PARANÁ. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. *Cotação mensal de produtos agropecuários*. 2009. Disponível em: <<http://www.seab.pr.gov.br/>>. Acesso em: 10 ago. 2009.
- RICHETTI, A. *Estimativa do custo de produção de soja, safra 2008/09, para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso*. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. (Comunicado técnico, 148).
- SANTOS, J. S.; MARION, J. C.; SEGATTI, S. *Administração de custos na agropecuária*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). *Market and trade data: production, supply and distribution online: custom query*. 2009. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx/>>. Acesso em: 10 ago. 2009.

Nota: Aprovado para publicação pelo Comitê de Publicações da Embrapa Soja, sob o número 27/2009. ("Approved for publication by the Editorial Board of Embrapa Soja as manuscript 27/2009").