



ANÁLISE COMPARATIVA DE ESTIMATIVAS DE CUSTO DE PRODUÇÃO E RENTABILIDADE ENTRE SOJAS RR1 E RR2 PRO/Bt¹

Leidiane Coelho Carvalho^{2*}, Maura Seiko T. Esperancini³, Jaqueline Zani dos Santos², Luiz César Ribas³

RESUMO: O objetivo do estudo foi analisar o custo de produção e os indicadores econômicos do sistema produtivo com a soja RR1 (sem resistência a insetos) e soja RR2 Pro/Bt (resistente a insetos) na região sudeste do estado de Mato Grosso. Os dados de custos e preços foram obtidos com a aplicação de questionários junto aos produtores da região. Foram estimados o custo operacional efetivo (COE) e custo operacional total (COT). A partir do custo operacional total foram estimados os seguintes indicadores de rentabilidade: Receita Bruta; Margem Bruta; Ponto de Nivelamento; Preço de Equilíbrio; Lucro Operacional; Índice de Lucratividade e Relação Benefício/Custo. O custo operacional total (COT) do sistema com adoção da soja RR2 Pro/Bt foi inferior ao sistema com adoção da soja RR1. Os indicadores de rentabilidade mostraram-se favoráveis tanto para o sistema com a soja RR1 quanto para o sistema com a soja RR2 Pro/Bt. Sendo que, o sistema em que foi utilizada a soja resistente a insetos apresentou vantagens econômica superiores, quando comparado ao sistema em que foi utilizada a soja sem resistência a insetos.

PALAVRAS-CHAVE: Soja, biotecnologia, análise econômica.

COMPARATIVE ANALYSIS OF PRODUCTION COSTS AND PROFITABILITY OF RR1 AND RR2 PRO/Bt SOY

ABSTRACT: The aim of the study was to analyze the production costs and the economic indicators of RR1 (insect non-resistance) and RR2 Pro/Bt (insect resistant) soy productive systems in the southeastern region of Mato Grosso state. Cost and price data were obtained through in-site survey. Operation and maintenance (O&E) cost and the total operating cost (TOC) were estimated. The following profitability ratios were estimated from the total operating cost: Gross Revenue; Gross Margin; Break-Even Point; Operating Profit; Profitability Index, and Benefit/Cost ratio. The total operating cost of the RR2 Pro/Bt Soy-adopted system was lower than the RR1-Soy one. The profitability ratios showed to be favorable in both systems. Thus, the system where the insect-resistant soy was adopted showed significant profitable advantages compared to the not-resistant one.

KEYWORDS: Soy, Biotechnology, Economic profitability.

1 INTRODUÇÃO

A importância econômica da soja e de seus subprodutos resultou em aumento da demanda pela oleaginosa, por conseguinte, da área cultivada, além do incremento dos fatores de produção, resultando em maiores produtividades. O aumento da oferta do grão permite que a cultura seja uma importante fonte geradora de divisas econômica doméstica (MENEGATTI; BARROS, 2007). Para o contínuo sucesso da atividade, medidas são tomadas para diminuir os problemas fitossanitários enfrentados pela cultura durante o ciclo de seu desenvolvimento, causados por plantas invasoras, doenças (JUHÁSZ et al., 2013) e insetos pragas.

A incidência de insetos pragas na cultura da soja ocasiona aumento no custo de produção, e menor rentabilidade ao produtor, em razão da maior utilização de defensivos para o controle de insetos (LANDGRAF, 2015). O manejo destes organismos é um dos grandes desafios para os produtores da oleaginosa e, a cada safra a pressão de insetos praga é mais expressiva (SIMONATO; GRIGOLLI; OLIVEIRA, 2014).

*Autora para correspondência

¹ Parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Energia na Agricultura da Universidade Estadual Paulista-FCA, UNESP.

² Universidade Estadual Paulista-FCA, Campus Botucatu Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial,

Botucatu, SP, Brasil. E-mail: leidy_santana@hotmail.com; jaquezani@gmail.com

³ Docente da Universidade Estadual Paulista-FCA, Campus Botucatu, Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial. Botucatu, SP, Brasil. E-mail: maura@fca.unesp.br; lcribas@fca.unesp.br

O desenvolvimento de recursos tecnológicos, tais como, sementes transgênicas com a expressão dos genes de *Bacillus thuringiensis* (*Bt*), tornam-se alternativas que contribuem para reduzir as perdas de produção causada pelos insetos e a redução do uso de inseticidas (BOBROWSKI et al., 2003). De acordo com Valois (2001), o melhoramento genético de plantas tem se constituído na solução mais curta, econômica e duradoura para o encontro da agricultura sustentável.

Segundo Romeis, Meissle e Bigler (2006) e Yu, Li e Wu (2011), as culturas *Bt* constituem alternativas para o controle de pragas, com isso torna-se vantagem econômica, social e ambiental, por meio da redução do uso de inseticidas químicos.

Neste contexto, foi desenvolvida a soja RR2 Pro/*Bt*, que é uma evolução da soja transgênica RR1. A semente RR2 Pro/*Bt* expressa genes que conferem resistência a alguns insetos da ordem Lepidóptera e tolerância ao herbicida *glyphosate*, além de conferir aumento de produtividade (CTNBio, 2010). Segundo Bernardi et al. (2012), o controle de insetos por soja *Bt* tem sido particularmente eficazes para a espécie *Chrysodeixis includens* (Walker, 1857) (Lepidóptera, Noctuidae) e *Anticarsia gemmatalis* (Hübner, 1818) (Lepidóptera, erebidae).

Deste modo, a redução do uso de inseticidas pode ser expressiva a partir da adoção da soja resistente a insetos. No entanto, o dispêndio com adoção desta biotecnologia pode onerar o custo da produção devido ao maior preço das sementes, em que é incorporado o valor pago pela tecnologia empregada, ou seja, os *royalties*. Assim, o estudo dos custos de produção é um referencial importante (ARBAGE, 2000) e, imprescindível para validar a competitividade da tecnologia.

O objetivo do estudo foi analisar o custo de produção e os indicadores econômicos do cultivo da soja RR2 Pro/*Bt* (resistente a insetos) comparativamente à soja RR1 (sem resistência a insetos) na região sudeste do estado de Mato Grosso.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo, foram entrevistados pessoalmente, através de aplicação de questionários quantitativos, oito produtores dos municípios de Jaciara, Rondonópolis, Itiquira, Campo Verde, Primavera do Leste e Guiratinga, localizados na região sudeste de Mato Grosso. A escolha da região se deu em função da sua importância na produção do grão, alcançando em torno de 5,9 milhões de toneladas na safra 2014/2015 (IMEA, 2016).

O estudo iniciou-se em 2014, ano em que ocorreu a primeira safra (2013/2014) comercial de exportação de grãos da soja RR2 Pro/*Bt*. Os produtores que participaram do estudo implantaram dois sistemas de plantio de soja: o Sistema 1, plantio com adoção da semente de soja RR1 (tolerante a herbicida e sem resistência a insetos), e; o Sistema 2, plantio com adoção da semente de soja RR2 Pro/*Bt* (tolerante a herbicida e resistente a insetos).

A determinação dos dois sistemas de produção estudados respeitou o conceito de Mello et al. (1988), que define sistema de produção como “o conjunto de manejo, prática ou técnica agrícola realizado na condução de uma atividade de maneira mais ou menos homogênea, por grupos representativos de produtores rurais”.

A partir dos dados obtidos foram estimados os custos médio de produção por hectare para os dois sistemas. A metodologia do cálculo de custo de produção utilizada foi a do Instituto de Economia Agrícola, descrita em Martin et al. (1998), em que:

Custo operacional efetivo (COE), obtido pela soma das despesas com as operações agrícolas com máquinas e equipamentos, mão de obra e material consumido durante o processo produtivo. Para os tratores e equipamentos, foi ainda considerado o custo operacional por hora de uso, com combustíveis, reparos, filtros, lubrificantes e demais itens de manutenção necessários para dispor a máquina ou os equipamentos em condições de operação.

Custo Operacional Total (COT) é o custo operacional efetivo acrescido dos gastos com encargos sociais diretos, contribuição de seguridade social rural, encargos financeiros, assistência técnica e depreciação de máquinas de ambos os sistemas produtivos. Teoricamente o COT é aquele custo que o produtor incorre no curto prazo para produzir, repor as suas máquinas e implementos e continuar produzindo.

Os indicadores de rentabilidade dos sistemas de produção foram estimados a partir da metodologia de Martin et al. (1998) e Lazzarini Neto (1995):

Receita bruta (RB): É a receita obtida pela venda do produto, sendo o resultado da multiplicação do seu preço unitário pela produtividade em sacas por hectare, dado em R\$/ha, conforme a equação 1:

$$RB = Pr \times Pu \quad (1)$$

Em que:

Pr = Produtividade; Pu = Preço unitário.

Margem bruta (MB): Trata-se do resultado obtido com a venda do produto após o produtor subtrair o custo operacional total (COT). Assim, essa margem indica qual a disponibilidade para cobrir o risco e a capacidade empresarial do proprietário, dado em porcentagem. Deste modo, foi calculado pela equação 2:

$$MB(COT) = \frac{RB - COT}{COT} \times 100 \quad (2)$$

Em que:

RB=Receita Bruta; COT= Custo Operacional Total.

Ponto de nivelamento (PN): É definido pela produtividade mínima necessária para cobrir o custo operacional total (COT), considerando o preço unitário de venda do produto estabelecido pelo mercado, dado em sc/ha. Formalizando, tem-se a equação 3:

$$PN(COT) = \frac{COT}{Pu} \quad (3)$$

Preço de equilíbrio (PE): É definido pelo preço mínimo necessário para pagar o custo operacional total (COT). Este indicador mostra, dada uma produtividade, qual o preço de venda necessário para cobrir o COT, dado em R\$/ha, conforme a equação 4:

$$PE(COT) = \frac{COT}{Pr} \quad (4)$$

Lucro operacional (LO): É a diferença entre a receita bruta (RB) e o custo operacional total (COT) por hectare, dado em R\$/ha. Este indicador afere a lucratividade da atividade no curto prazo, mostrando as condições financeiras e operacionais da atividade agrícola, calculado pela equação 5:

$$LO = RB - COT \quad (5)$$

Índice de lucratividade (IL): Relaciona o lucro operacional (LO) e a receita bruta (RB) em porcentagem. É uma medida importante da rentabilidade da atividade agropecuária, uma vez que mostra a taxa disponível de receita da atividade após o pagamento de todos os custos operacionais, os encargos sociais e financeiros, as depreciações, dentre outros, obtidos pela equação 6:

$$IL = \frac{LO}{RB} \times 100 \quad (6)$$

Relação Benefício/Custo: é obtido pela razão entre o valor presente da receita bruta e o valor presente dos

custos, dado em porcentagem, calculado pela equação 7, segundo Vitale e Miranda (2010).

$$B/C = \frac{RB}{COT} \quad (7)$$

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Sistema 1, as despesas médias com insumos somaram R\$ 1.355,14 ha⁻¹, o que representou 51,92% do custo operacional total (COT). Os insumos que tiveram maiores participações no COT foram os fertilizantes, seguidos pelos inseticidas, somados representaram 34,45% do COT. Isto representa para o sistema 1, aproximadamente um terço do custo operacional total. No sistema 2, as despesas médias com insumos alcançaram R\$1.358,43 ha⁻¹, ou seja, 53,55% do custo operacional total (COT), com destaque, também, para os custos com fertilizantes (Tabela 1).

O dispêndio com adoção da semente RR2 Pro/Bt (Sistema 2), foi superior à semente RR1 (Sistema 1), com custos de R\$ 285,00 ha⁻¹ e R\$ 158,35 ha⁻¹, respectivamente. Apesar do custo mais elevado da semente de soja do Sistema 2, os custos com inseticidas foram de R\$ 113,43 para esse sistema e R\$ 233,67 ha⁻¹ para o Sistemas 1, representando uma diferença de 47,8 %. Portanto, a redução do custo com inseticida no Sistema 2 foi significativa em comparação ao Sistema 1 (Tabela 1).

Tabela 1- Custos operacionais de produção de soja RR1 e de soja RR2 Pro/Bt no estado de Mato Grosso, safra 2013/2014.

| | Sistema 1 (TH*) | | | | Sistema 2 (TH* e RI**) | | |
|---------------------------------------|-----------------|----------------------|--------------|--------------|------------------------|--------------|--------------|
| | | RR1 | | | RR2 Pro/Bt | | |
| | Unid | R\$ ha ⁻¹ | R\$/sc | % | R\$ ha ⁻¹ | RS/sc | % |
| Insumos (A) | | 1.355,14 | 24,90 | 51,92 | 1.358,43 | 23,83 | 53,55 |
| Fertilizantes | Kg | 665,50 | 12,23 | 25,50 | 665,50 | 11,68 | 26,23 |
| Herbicidas | kg/l | 111,68 | 2,05 | 4,28 | 108,55 | 1,90 | 4,28 |
| Fungicidas | L | 171,29 | 3,15 | 6,56 | 171,29 | 3,01 | 6,75 |
| Inseticidas | kg/l | 233,67 | 4,29 | 8,95 | 113,43 | 1,99 | 4,47 |
| Adjuvante | L | 14,65 | 0,27 | 0,56 | 14,65 | 0,26 | 0,58 |
| Semente | Kg | 158,35 | 2,91 | 6,07 | 285,00 | 5,00 | 11,23 |
| Operações (B) | | 460,23 | 8,46 | 17,63 | 398,42 | 6,99 | 15,71 |
| Mão de obra (C) | | 53,14 | 0,98 | 2,04 | 46,19 | 0,81 | 1,82 |
| Outros Custos(D) | | 741,40 | 13,63 | 28,4 | 731,76 | 12,88 | 28,92 |
| Depreciação | | 196,20 | 3,61 | 7,52 | 186,64 | 3,27 | 7,36 |
| Despesas gerais ¹ | | 93,43 | 1,72 | 3,58 | 90,03 | 1,58 | 3,55 |
| Assistência técnica ² | | 39,24 | 0,72 | 1,50 | 32,05 | 0,56 | 1,26 |
| Encarg diretos sobre MO ³ | | 17,54 | 0,32 | 0,67 | 15,24 | 0,27 | 0,60 |
| Contrib. CERSS ⁴ | | 64,77 | 1,19 | 2,48 | 67,84 | 1,19 | 2,67 |
| Encargos financeiros ⁵ | | 81,75 | 1,50 | 3,13 | 60,85 | 1,07 | 2,40 |
| Impostos ⁶ | | 71,89 | 1,32 | 2,75 | 96,14 | 1,69 | 3,79 |
| Desp. de comercialização ⁷ | | 176,58 | 3,25 | 6,77 | 184,97 | 3,25 | 7,29 |
| COE (A+B+C) | | 1.868,52 | 34,34 | 71,59 | 1.803,03 | 31,63 | 71,07 |
| COT (COE+D) | | 2.609,90 | 47,96 | 100% | 2.536,81 | 44,51 | 100% |
| RB | | 2.815,98 | | | 2.949,75 | | |

*Tolerante a herbicida

** Resistente a Insetos

¹ Refere-se a despesas com escritório, água, luz, telefone, etc.

² Refere-se a 2% sobre o COE;

³ Refere-se a 33% sobre o custo de mão de obra;

⁴ Refere-se a contribuição de seguridade social, 2,3% sobre a receita bruta;

⁵ Refere-se a taxa de 6,75% a.a sobre 50% do COE e;

⁶ Refere-se a 2,1% da produção; Fethab: 0,57R\$/sc e facs: 0,07R\$/sc.

⁷ Refere-se a beneficiamento, limpeza secagem, armazenagem e transporte externo.

Fonte: Dados da pesquisa.

Segundo Neves e Andia (2003), a determinação dos custos não se deve somente a um componente para a análise da rentabilidade da unidade de produção, mas também como parâmetro de tomada de decisão e de capitalização do setor rural.

A principal diferença nos sistemas analisados é o manejo da cultura. No Sistema 2, a aplicação de

inseticidas foi em média de 3,75 aplicações para o controle de percevejos, enquanto que para o Sistema 1 o número médio foi de 6,5 aplicações para o controle de lagartas e percevejos. Os principais inseticidas utilizados para o controle de lagartas e percevejos no sistemas são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Inseticidas utilizados no controle de insetos (Lepidóptero e Hemíptera) nos Sistemas 1 e 2 no estado de Mato Grosso, safra 2013/2014.

| Inseticida P. A | Unid. | Dose /ha | Preço (R\$/L) |
|--|-------|----------|---------------|
| Clorfluazurom | L | 0,30 | 38,21 |
| Teflubenzurom | L | 0,15 | 59,35 |
| Clopirifos | L | 1,25 | 18,91 |
| B.t | L | 0,05 | 34,94 |
| Flubendiamida | L | 0,05 | 323,00 |
| Metomil | L | 1,066 | 16,34 |
| Novalurom | L | 0,20 | 69,77 |
| Profenofós + Lufenuron | L | 0,40 | 22,50 |
| Lambda-cialotrina + Clorantraniliprole | L | 0,10 | 300,00 |
| Chlorantraniliprole | L | 0,07 | 390,00 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Além da menor utilização de inseticida também houve redução do uso de maquinários e mão de obra no Sistema 2, quando comparado ao Sistema 1. Os custos com máquinas e equipamentos nos sistemas com adoção da soja sem resistência a insetos e com resistência a insetos foram de 17,63% e 15,71% do COT respectivamente (Tabela 1). A estruturação de custos fornece informações ao produtor que o ajudará na tomada de decisões durante o ciclo produtivo da soja, além de determinar o momento exato para a negociação de sua produção, garantindo assim a rentabilidade da produção (ANDRADE et al., 2012).

Todos os indicadores de rentabilidade analisados no estudo para os dois sistemas analisados foram positivos. A produtividade média no Sistema 2 foi 4,52% superior à produtividade do Sistema 1, o que se refletiu na receita bruta maior no sistema com adoção de semente de soja RR2 Pro/Bt (Tabela 3). Segundo James (2011), em estudo realizado sobre culturas biotecnológicas, estas podem aumentar a produtividade e renda de forma significativa, e, portanto, podem servir como um mecanismo de crescimento e desenvolvimento

econômico rural, além de contribuir para menor impacto ambiental gerado pela agricultura.

A margem bruta sobre o custo operacional total dos sistemas analisados se mostraram positivos, sendo maior para o Sistema 2, o que indica vantagem econômica desta tecnologia. Os pontos de nivelamento em sacas por hectare de ambos os sistemas também de diferem (Tabela 3).

O índice de lucratividade em porcentagem foi positivo para os Sistemas 1 e 2. Porém, com a adoção da semente de soja RR2 Pro/Bt, o índice de lucratividade alcançou 14,0% da receita bruta, superior ao sistema com adoção da semente RR1. Para o Sistema 2, é necessário um menor preço de venda, indicando maior capacidade de remunerar o produtor.

O lucro operacional do Sistema 1, com adoção da soja sem resistência a insetos RR1, foi menor, devido ao maior número de aplicações de inseticidas para o controle de insetos. Já para o Sistema 2 menor número de aplicações de inseticidas refletiu em lucro operacional superior (Tabela 3).

Tabela 3 - Indicadores econômicos dos sistemas de produção de soja RR1 e de soja RR2 Pro/Bt no estado de Mato Grosso, safra 2013/2014.

| Indicadores | Unidade | Sistema 1 (TH*) | Sistema 2 (TH* e RI**) |
|---------------|----------------------|-----------------|------------------------|
| | | RR1 | RR2 Pro/Bt |
| Produtividade | sc ha ⁻¹ | 54,42 | 57,00 |
| Preço Médio | R\$/sc | 51,75 | 51,75 |
| Receita Bruta | R\$ ha ⁻¹ | 2.815,98 | 2.949,75 |
| COE | R\$ ha ⁻¹ | 1.868,52 | 1.803,03 |
| COT | R\$ ha ⁻¹ | 2.609,90 | 2.536,81 |
| MB/(COT) | % | 7,90 | 16,20 |
| PN/(COT) | sc ha ⁻¹ | 50,43 | 49,02 |
| PE/(COT) | R\$ ha ⁻¹ | 47,96 | 44,51 |
| LO | R\$ ha ⁻¹ | 206,08 | 412,94 |
| IL | % | 7,32 | 14,00 |
| B/C | % | 1,07 | 1,16 |

*Tolerante a herbicida.

**Resistente a Insetos.

Fonte: Dados da pesquisa.

A análise mostrou que a Relação B/C apresentou maior atratividade no Sistema 2, ou seja, para cada real gasto na produção de soja, há uma maior receita gerado pelo sistema. Esta relação pode ser alterada de acordo com as flutuações dos preços dos insumos e do preço de mercado da soja em grão.

Os fatores que tornam atrativos a tomada de decisão na adoção de tecnologia geneticamente modificada resistente a insetos são redução do número de operações mecanizadas, maior segurança quanto ao grau de infestação por insetos, menor dependência de máquinas, equipamentos e mão de obra.

A adoção da soja RR2 Pro/Bt, pode proporcionar benefícios econômicos sociais e ambientais, tais como, redução de aplicação de inseticidas, menor utilização de mão de obra e maquinários para pulverização de inseticida, menor exposição do homem aos agroquímicos, menor contaminação do lençol freático, entre outros.

No entanto, segundo Hirakuri (2014), a adoção da tecnologia RR2 Pro/Bt, necessita de manejo racional adequado ao sistema de produção como um todo. Para assegurar resultados positivos ou proporcionar maior sustentabilidade ao sistema.

4 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no estudo de caso indicam que os sistemas analisados são viáveis economicamente, uma vez que a renda líquida para os sistemas com a adoção da soja RR1 e da soja RR2 Pro/Bt é positiva.

Porém, custos de produção proporcionados pelo Sistema 2 (resistente a insetos) foram inferiores ao Sistema 1 (sem resistência a insetos), no que diz respeito, em grande parte, à menor quantidade de uso de inseticidas, mão de obra e utilização de maquinários.

Neste caso, pode-se destacar a maior produtividade do Sistema 2, apresentando percentual de 4,52% superior ao Sistema 1, refletindo em maior receita do sistema com diferença de custo de 2,80 % inferior ao Sistema 1.

A análise dos indicadores econômicos indica que o sistema mais vantajoso economicamente em curto prazo é o sistema com adoção da soja RR2 Pro/Bt.

O estudo de análise econômica possibilita ao produtor a tomada de decisão sobre a melhor opção na adoção de cultivares, e indica o sistema de produção mais adequado para cada situação.

5 AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de estudos a primeira autora.

6 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. G. F.; MORAIS, M. I.; MUNHÃO, E. E.; PIMENTA, P. R. Controle de custos na agricultura: um estudo sobre a rentabilidade na cultura da soja. **Custos e @gronegocio on line**, Recife, v. 8, n. 3, p. 24-45, 2012.
- ARBAGE, A. P. **Economia rural**: conceitos básicos e aplicações. Chapecó: Universitária Grifos, 2000. 305 p.
- BERNARDI, O.; MALVESTITI, G. S.; DOURADO, P. M. OLIVEIRA, W. S.; MARTINELLI, S.; BERGER, G.U.; HEAD, G. P.; OMOTO, C. Assessment of the high-dose concept and level of control provided by MON 87701 x MON 89788 soybean against *Anticarsia gemmatilis* and *Pseudoplusia includens* (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. **Pest Management Science**, West Sussex, v. 68, n. 7, p. 1083-1091, 2012.
- BOBROWSKI, V. L.; FIÚZA, L. M.; PASQUALI, G.; BODANESE-ZANETTINI, M. H. Genes de *Bacillus*

thuringiensis: uma estratégia para conferir resistência a insetos em plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 843-850, 2003.

CTNBio - Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. **Extrato de parecer nº 2542/2010**. Brasília, DF, 2010 Disponível em: <<http://ctnbio.mcti.gov.br/documents/566529/686342/Extrato+de+Parecer+n%C2%BA%202542.2010.pdf/3f5030f6-c71d-4999-9504-72239fc4f9c4?version=1.0>>. Acesso em: 5 jul. 2015

LANDGRAF, L. **Manejo integrado de pragas reduz aplicações de defensivos em quase 50%**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2634688/manejo-integrado-de-pragas-reduz-aplicacoes-de-defensivos-em-quase-50>>. Acesso em: 1 ago. 2015.

HIRAKURI, M. H. **Avaliação econômica da produção de soja para a safra 2014/15**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 22 p. (Circular Técnica, 107).

INSTITUTO MATOGROSSENSE DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IMEA. **6ª Estimativa da Safra de Soja – 2015/16**. Cuiabá, 2014. Disponível em: <http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/R404_6_Estimativa_Soja_safra_2015-16__16-04_29.pdf> Acesso em: 2 maio 2016.

JAMES, C. **Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2011**. Ithaca: International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications, 2011.

JUHÁSZ, A. C. P.; PADUA, G. P. de; WRUCK, D. S. M.; FAVORETO, L.; RIBEIRO, N. R. Desafios fitossanitários para a produção de soja **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 34, n. 276, p. 66-75, 2013.

LAZZARINI NETO, S. **Controle da produção e custos**. São Paulo: SDF Editores, 1995.

MARTIN, N. B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M., ANGELO, J. A.; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários – Custagri. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-28, 1998.

MELLO, N. T. C.; ARRUDA, S. T.; CHABARIBERY, D.; CAMARGO, J. R. V.; JUNIOR, D. R. **Proposta de nova metodologia de custo de produção do Instituto de Economia Agrícola**. São Paulo: SAA/IEA, 1988. 13 p.

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

NEVES, E. M.; ANDIA, L. H. Custo de produção na agricultura. **Série Didática**: Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, n. 96, p. 182-195, 2003.

ROMEIS, J.; MEISSLE, M.; BIGLER, F. Transgenic crops expressing *Bacillus thuringiensis* toxins and biological control. **Nature Biotechnology**, Nova York, v. 24, n. 1, p. 63–71, 2006.

SIMONATO, J.; GRIGOLLI, J. F. J.; OLIVEIRA, H. N. Controle Biológico de Insetos-Praga na Soja. In: EMBRAPA. **Tecnologia e Produção: Soja 2013/2014**. Embrapa, 2014. p. 178-193. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102097/1/cap.-8.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2014.

VALOIS, A. C. C. Importância dos transgênicos para a agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. Brasília, DF, v. 18, n. 1, p. 27-53, 2001.

VITALE, V.; MIRANDA, G. M. Análise comparativa da viabilidade econômica de plantios de *Pinus taeda* e *Eucalyptus dunnii* na região centro sul do Paraná. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 40, n. 3, p. 469-476, 2010.

YU, H. L.; LI, Y. H.; WU, K. M. Risk assessment and ecological effects of transgenic *Bacillus thuringiensis* crops on non-target organisms. **Journal of Integrative Plant Biology**, Xiangshan, n. 53, p. 520-538, 2011.