



Jason de O. Duarte, João C. Garcia e Marcos J. Matoso

Embrapa Milho e Sorgo, Cx. Postal 151, 35.700-001 - Sete Lagoas, MG

E-mail: jason@cnpms.embrapa.br, garcia@cnpms.embrapa.br,
mattoso@cnpms.embrapa.br

Palavras-chave: Milho, Transgênicos, Custo de Produção.

Introdução

A teoria econômica preconiza que há pelo menos três tipos de efeitos decorrentes do uso de novas tecnologias na produção de um determinado bem. O primeiro está relacionado ao aumento da produtividade dos fatores de produção. O segundo está associado à redução dos custos de produção. O terceiro diz respeito ao aumento da produção por diminuição das perdas causadas no processo de produção. Isto afeta a renda dos produtores e consumidores, dependendo da extensão de sua adoção e da organização do mercado do produto. Na agropecuária, os três efeitos podem ser sentidos de forma individual ou conjugados. A utilização de técnicas de biotecnologia na pesquisa agrícola incluem várias categorias que determinam as características do produto resultante. Zilberman et al. (1999) listam cinco destas categorias voltadas para produção agrícola: 1) Inovações que aumentam a oferta; 2) Inovações que controlam pestes e pragas; 3) Biotecnologias que aumentam a qualidade dos produtos; 4) Novos produtos e 5) Processos de monitoramento e detecção de enfermidades.

Os produtos de transgenia até agora liberados tem como maiores efeitos a redução dos custos da realização de determinadas práticas agrícolas e a diminuição das perdas causadas por fatores bióticos que atuam no meio ambiente onde estas culturas são cultivadas. Constatou-se que quando se compara a produção de cultivares semelhantes na versão OGM e convencional, em condições onde não há pressão de pragas e/ou pestes que afetem o desenvolvimento das lavouras, a produtividade do cultivo convencional é igual ou ligeiramente superior à do cultivo com OGM (Duarte, 2001; Shoemaker et al., 2001; Nill, 2003; Gianessi and Carpenter, 1999). Os ganhos dos cultivos de OGM são derivados da redução do uso de defensivos e da diminuição da perda de produtividade causada pelas pragas. No caso de materiais com Bt, o retorno em termos de produtividade são maiores nos anos em que a infestação é mais aguda (Fernandez-Cortejo and McBride, 2000, Marra et al., 1998). A redução nos custos, quando combinada com o aumento da produtividade, tem sido mais que suficiente para cobrir os custos adicionais com a elevação do preço da semente Bt (Duarte, 2001; Fernandez-Cortejo and McBride, 2000; Hyde et al., 1999). Marra et al. (1998) afirma que o uso de milho Bt resultou em uma modesta redução dos custos de aplicação de inseticidas, porém, os retornos do aumento da produtividade do milho Bt foram maiores que o prêmio pago pela semente transgênica e a taxa de tecnologia cobrada por esta semente. O objetivo deste trabalho é comparar os efeitos de cultivos com uso de sementes de milhos Bt e RR (Roundup Ready) nos custos de produção, em relação ao cultivo não transgênico, considerando que não existem resultados de lavoura para se comparar os ganhos econômicos de produtividade com o uso destas tecnologias.

Material e Métodos

Foram utilizados coeficientes técnicos para cultura de milho onde os níveis de produtividade ficam acima de 150 sacos por hectare. Os preços dos insumos são os do mês de dezembro de 2002. Foi considerado que a semente modificada tem preço vinte por cento maior que a semente tradicional, computando aí a taxa de tecnologia (Duarte, 2001; Shoemaker et al., 2001). Porém foram considerados cenários de vinte, trinta e quarenta por cento no aumento do preço da semente de materiais OGM.

No da tecnologia Bt considerou-se sua eficiência maior do que noventa por cento no controle da lagarta do cartucho, eliminando a necessidade de duas aplicações de inseticidas para este controle. No caso da tecnologia RR foi considerada a sua total eficiência no controle das ervas daninhas, dispensando o uso de outro herbicida, sendo necessário duas aplicações de Glifosate no cultivo de milho RR.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão os resultados das estimativas dos custos para os casos de aumento no preço da semente em 20, 30 e 40 % e a redução dos insumos associados à cada tecnologia. Com o acréscimo no custo da semente transgênica de 20%, o custo de produção por hectare das culturas transgênicas apresentam redução de 4,18%, para o milho Bt, a 15,06%, para o milho que tem tanto o evento Bt quanto o evento de resistência a glifosate, i.e., o milho Bt-RR. Quando o preço das sementes é incrementado de 30 e 40 %, os custos de produção com as tecnologias transgênicas ainda são inferiores. Este é um indicativo das razões da adoção das culturas transgênicas. Fernandez-Cornejo and McBride (2000) apontam que 19 a 42 % dos produtores escolhem as tecnologias transgênicas pela possibilidade de redução dos custos. Produtores espanhóis de milho Bt, tem redução dos custos de produção, mesmo pagando um prêmio para a compra de sementes (ABE, 2002). Brookes (2002) conclui que o preço maior da semente de milho Bt foi ultrapassado pela redução nos custos de inseticidas, para os produtores da Espanha, o que tem levado a uma demanda maior por esta tecnologia.

Tabela 1 - Comparativo dos Custos de Produção de Lavouras com Milho Transgênico e com Milho Normal.

Milho	Custo de Produção em R\$/ha	Redução dos Custos em R\$/ha	Redução Percentual dos Custos	Percentual do Custo normal
Aumento do preço de semente em 20%				
Normal	1064,60			100
Bt	1020,12	44,48	4,18	95,8
RR	937,02	127,58	11,98	88,0
Bt-RR	904,28	160,32	15,06	84,9
Aumento do preço de semente em 30%				
Bt	1033,12	31,48	2,96	97,0
RR	950,02	114,58	10,76	89,2
Bt-RR	917,28	147,32	13,84	86,2
Aumento do preço de semente em 40%				
Bt	1046,12	18,48	1,74	98,3
RR	963,32	101,28	9,51	90,5
Bt-RR	930,28	134,32	12,62	87,4

Na Tabela 2 pode-se observar que a participação dos custos de sementes aumenta em relação inversa às participações dos herbicidas e inseticidas associado à tecnologia utilizada. Quando a tecnologia é o milho que contém o evento RR, os custos com uso de herbicidas são reduzidos a menos da metade da participação do custo da cultura não-RR. Por outro lado, quando a tecnologia é a que contém o evento Bt, a participação dos custos de inseticidas chega a ser reduzido a menos de um terço da participação no custo da cultura não-Bt. O custo das sementes é um fator determinante na demanda por este tipo de tecnologia, pois há um valor a partir do qual não é economicamente viável o uso destas tecnologias. Este ponto está acima dos valores propostos neste trabalho, mas entretanto tem que ser observado, tanto pelo mercado de insumos quanto pelos produtores de milho.

Tabela 2 - Comparativos das Participações dos Custos de Sementes, Herbicidas e Inseticidas nos Custos de Produção de Milho Transgênico e Normal.

Milho	Participação do Custo da Semente no Custo Total	Participação do Custo do Herbicida no Custo Total	Participação do Custo do Inseticida no Custo Total
Aumento do preço de semente em 20%			
Normal	12,21	18,88	7,36
Bt	15,29	19,70	2,74
RR	16,65	8,48	6,48
Bt-RR	17,25	8,79	3,10
Aumento do preço de semente em 30%			
Bt	16,36	19,45	2,71
RR	17,79	8,37	6,39
Bt-RR	18,42	8,66	3,05
Aumento do preço de semente em 40%			
Bt	17,40	19,21	2,68
RR	18,90	8,25	6,31
Bt-RR	19,56	8,54	3,01

Na Tabela 3 é apresentado um exercício com respeito à redução das perdas de produtividade com o uso de OGM, associadas com custos, receitas e retornos por unidade monetária investida na produção. Assumiu-se a produtividade potencial de 9000 kg/ha, redução de 6 % de perdas da produção (Cruz, 1995 e EMBRAPA, 1996) para o uso da tecnologia transgênica individual e de 10 % na combinação das tecnologias Bt e RR. Com estas informações estimou-se o potencial de produção com o uso das tecnologias e, a partir destes dados, o custo de produção por saco, a receita líquida e o retorno por reais gastos. Quando se combinam redução de custos e aumento de produtividade os ganhos econômicos dos produtores de milho são maiores quando se usam tecnologia transgênica comparado com os ganhos da tecnologia não transgênica (considerando-se o valor de R\$ 18,00 por saco de milho). Os custos por saco produzido tiveram redução de 8 a 21 %, sendo que as menores reduções foram observadas para produção com tecnologia Bt e as maiores reduções foram observadas quando se associam as tecnologias Bt e RR. As receitas líquidas por saco produzido tiveram aumento que vão de 5 a 13 %. Novamente os menores aumentos na receita líquida aconteceram para a tecnologia Bt e os maiores aumentos para as tecnologias combinadas, i.e., BT mais RR. Os retornos por reais investidos aumentaram, com uma variação menor para tecnologia Bt e maior para a combinação de Bt e RR.

Tabela 3 - Comparativo dos Retornos Financeiros da Produção de Milho Transgênico com Milho Normal.

Milho	Produtividade (kg/ha)	Custo por Saco (R\$)	Receita Líquida por Saco (R\$)	Retorno por Reais Gastos
Aumento do preço de semente em 20%				
Normal	9000	7,10	10,90	2,54
Bt	9600	6,38	11,62	2,82
RR	9600	5,89	12,03	3,05
Bt-RR	10020	5,64	12,36	3,19
Aumento do preço de semente em 30%				
Bt	9600	6,46	11,54	2,79
RR	9600	5,97	11,95	3,01
Bt-RR	10020	5,72	12,28	3,15
Aumento do preço de semente em 40%				
Bt	9600	6,54	11,46	2,75
RR	9600	6,02	11,87	2,97
Bt-RR	10020	5,79	12,21	3,10

Na Tabela 4 está o comparativo dos retornos financeiros da produção de milho transgênico e do milho normal, considerando que não há aumento de produtividade resultante do uso da tecnologia e com um aumento no preço da semente equivalente a 40% nos preços das sementes de milho transgênico. Neste caso observa-se que os custos de produção por saco diminuiram entre 2 e 9 %, o aumento da renda líquida variou de 1 a 6 % e o retorno por reais gastos na produção aumentou entre 2 e 10 %. Na situação onde há redução das perdas causadas pelos pragas, levando-se em conta o mesmo aumento de 40% e as mesmas reduções de perdas utilizadas nas estimativas anteriores a diminuição nos custos é da ordem de 8 a 18 %, o aumento do receita líquida é de ordem 5 a 12 % e o aumento do retorno por reais gastos na produção é de ordem de 8 a 12 %.

Tabela 4 - Comparativo dos Retornos Financeiros da Produção de Milho Transgênico com Milho Normal, sem Aumento de Produtividade e com Redução das Perdas, Considerando-se um Aumento de 40% nos Preços das Sementes de Milho Transgênico.

Milho	Produtividade (kg/ha)	Custo por Saco (R\$)	Receita Líquida por Saco (R\$)	Retorno por Reais Gastos
Sem Aumento da Produtividade				
Normal	9000	7,10	10,90	2,54
Bt	9000	6,97	11,03	2,58
RR	9000	6,42	11,58	2,80
Bt-RR	9000	6,46	11,54	2,79
Com Aumento da Produtividade				
Bt	9600	6,54	11,46	2,75
RR	9600	6,02	11,87	2,97
Bt-RR	10020	5,79	12,21	3,10

Conclusões

Os resultados apresentados apontam que as tecnologias transgênicas são economicamente viáveis, pois o aumento dos custos de sementes são mais que compensados com a redução dos custos de aplicação dos insumos. Quando há a possibilidade de redução das perdas causadas pelas pragas, os retornos financeiros ainda são maiores reforçando a viabilidade econômica do uso da tecnologia.

Literatura Citada

Agricultural Biotechnology in Europe (ABE) - Economic Impacts of Crop Biotechnology - Issue Paper 5 October 2002.

Brookes, Graham. The farm level impact of using Bt maize in Spain. Agricultural Biotechnology in Europe (ABE). September 2002.

Cruz, I. A lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS, 1995. 45p. (EMBRAPA/CNPMS. Circular Técnica, 21).

Duarte, J. de O., "Effects of the Biotechnology and Intellectual Property Right Law in the Seed Industry. University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, NE, 2001. (Ph.D. Dissertation)

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Recomendações técnicas para o cultivo do milho 2 ed. Brasília: Embrapa-SPI, 1996 204 p.

Fernandez-Cornejo J & McBride W.. Genetically engineered crops for pest management in US agriculture: farm level benefits, USDA/ERS 2000. Agricultural Economics Report No 786

Hyde, J. M, Marshall A., Preckel, P. V., & Edwards, C. R. Bt Corn: The Adoption Implications of Economics - Purdue University Cooperative Extension Service. West Lafayette, Indiana, ID-219. 1999

Gianessi, L. P., Carpenter J. E., "Agricultural Biotechnology: Insect Control Benefits." Avaliável em www.bio.org/food&ag/nacfapoc.htm, July 1999.

Marra, M., Carlson G., & Hubbell B.. "Economics Impacts of the First Crop Biotechnologies". Eletronic publication, North Caroline State Universty, Department of Agricultural and Resource Economics, 1998, www.ag-econ.ncsu.edu/faculty/marra/FirstCrop/sld001.htm .

Nil, K., "Correcting the Mithsa: Presenting the Truth about why U.S Farmers have Adopted Biotechnology." American Soybean Association. St Louis, MO. 2003

USDA, "Economics Issues in Agricultural Biotechnology." Edited by Robbin Shoemaker. USDA/ ERS, 2001. Agriculture Information Bulletin nº 762.

Zilberman, D., Yarkin, C., Heiman, A. Knowledge Management and the Economics of Agricultural Biotechnology." ICABR Conference. University of Rome Tor Vergata, June 17-19, 1999.



XXV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 29/08 a 02/09 de 2004 - Cuiabá - Mato C
