

John Wilkinson

Transgênicos: a competitividade internacional do Brasil e novas formas de coordenação

Introdução

O Governo brasileiro e quase todos os setores do Executivo, a maior parte da comunidade científica, bem como as associações de representação dos agronegócios (Abrasen, Abia, Abag) defendem a liberação dos transgênicos como pré-condição da continuada competitividade internacional do Brasil nos mercados de cereais e oleaginosos (e outras cadeias produtivas, como algodão, que não analisamos aqui). Os grupos que se opõem aos transgênicos, entre outras razões, defendem a não-liberação das sementes também por argumentos (entre outros) de competitividade, ao apontarem a preferência crescente na Europa e no Japão por grãos convencionais.

John Wilkinson é professor do CPDA / UFRRJ.

Este artigo se baseia no estudo “Biotecnologia e agronegócios”, desenvolvido pelo autor no âmbito da pesquisa “Estudo de competitividade por cadeias integradas” (MNIC / Finep / Neit-IE-Unicamp). Agradeço à minha orientanda e assistente de pesquisa Luciana Calcagno Oliva pelo apoio na identificação de fontes e levantamentos de dados.

Neste artigo, analisamos os estudos que tratam de custos, produtividade e acesso aos mercados. Ao mesmo tempo, tentamos situar os debates no contexto mais amplo de uma transição para mercados agro-alimentares de qualidade e conseqüentemente para a segmentação das grandes cadeias de *commodities*.

Os oponentes aos transgênicos vêem a pressão das grandes empresas agroquímicas e *traders* a favor da liberação do comércio de OGMs no Brasil como uma estratégia que visa misturar irreversivelmente os mercados de cereais/oleaginosos convencionais e transgênicos, impossibilitando opções de abastecimento e ao mesmo tempo evitando os custos da implementação de sistemas de segregação e *identity preservation*. No curto prazo, declarações de associações classistas e evidências de forte *lobbying* tendem a confirmar essa visão. No entanto, devem ser levados em conta dois fatores, que apontam conjuntamente, a médio prazo, para uma outra dinâmica de reorganização desse mercado de *commodities*.

Em primeiro lugar, a resistência européia aos transgênicos – e, em menor medida, a de muitos outros países (35 países agora têm algum tipo de rotulagem – aumenta e não diminui com o decorrer do tempo. Não se trata apenas de opiniões captadas em *surveys*, mas de decisões proativas de abastecimento alternativo por parte de grandes empresas de processamento, de cooperativas, da indústria alimentar e da grande distribuição. A preferência recai naturalmente sobre Brasil onde o abastecimento com soja convencional ainda é possível. Porém, frente à perda de mercados, os *originadores* norte-americanos começam a fazer experiências com sistemas de segregação e oferecem prêmios para grãos convencionais. A expansão da soja transgênica contrabandeada ou plantada em regime de legalidade provisória no Brasil, sobretudo nos estados do Sul, também incentiva sistemas de certificação visando manter vantagens de mercado.

Essa tendência conjuntural em torno do mercado de *commodities* para grãos e oleaginosos destinados a rações e alimentos acompanha o desenvolvimento de especialidades, como grãos com qualidades es-

pecíficas que exigem sistemas de segregação por serem produtos diferenciados. Esta segmentação do mercado de *commodities* está sendo estimulada pelo mercado (nutracêuticos de todos os tipos e insumos especializados para fins industriais) e pelos avanços em técnicas de melhoramento genético que incluem, mas não se limitam, a engenharia genética. Se a soja transgênica ainda não provoca forte oposição nos EUA, o medo do bioterrorismo e agora da contaminação do sistema alimentar pela proliferação de *seed trials* visando transgênicos farmacológicos (mais de 300 desde 1991) começa a preocupar os ativistas e o próprio Governo.

Essa combinação de fatores acelera a transição para formas *post-commodity* de coordenação. Considerações ambientais e de *food safety* estão levando o padrão de regulação urbana – *best practices*, ACCP, ISSO, zoneamento – rapidamente para atividades rurais. O avanço de *biopharming* acelera enormemente os controles sob processos rurais de produção, o que, por sua vez, reforça um padrão de coordenação baseado em rastreabilidade, segregação e *identity preservation*. Sob o duplo movimento de *push e pull*, uma nova agricultura se inicia nos Estados Unidos fazendo com que o desafio à sua competitividade em *commodities* não implique o “*End of American Farming*”.

Tudo isso representa um grande desafio para o Brasil. Embora os grandes *traders* nos Estados Unidos se queixem dos custos de preservação de identidade e de segregação e até difundam a noção da sua inviabilidade, agora eles dão início a tais práticas a partir da promoção de especialidades. No Brasil, também existem iniciativas nesse sentido, estimuladas por importadores europeus e japoneses que agora alcançam uma dimensão maior nas iniciativas de certificação em certos estados, como o Paraná. No entanto, a pressão maior dos grupos oposicionistas permanece concentrada no embargo de transgênicos, alegando-se a inviabilidade de sistemas de segregação. Ao mesmo tempo, a demanda doméstica não representa um forte estímulo ao desenvolvimento de especialidades. Assim, existe o perigo de o Brasil focalizar todas as suas energias em estratégias de competitivi-

dade no mundo das *commodities*, enquanto os Estados Unidos, aparentemente mal posicionados em termos de competitividade e em sua capacidade de oferecer não-transgênicos, avançam na implementação de sistemas de segregação que vão permitir uma transição para o novo mercado de produtos diferenciados e de especialidades.

Desempenho comparado das cadeias de cereais e oleaginosos a partir da segunda metade dos anos 90

No início dos anos 1970, os EUA respondiam por quase 80% do comércio mundial de soja. Hoje esses 80% são compartilhados de forma cada vez mais convergente com o Brasil e a Argentina (veja Tabela 1). O fato mais marcante da segunda metade dos anos 90 é a perda relativa de parcela do comércio internacional por parte dos Estados Unidos que ocorreu apesar de um aumento significativo de área plantada. A soja é o segundo cultivo em termos de área plantada nos EUA e o comércio internacional é crucial, absorvendo mais de 40% da produção total. A soja norte-americana foi favorecida com fortes subsídios nesse mesmo período, o que talvez explique em parte o descompasso entre desempenho competitivo e expansão de área.

Tabela 1: Soja: evolução da produção e parcela de exportações – EUA, Argentina e Brasil

Ano	Produção (mmt)			Comércio Internacional (%)		
	EUA	Argentina	Brasil	EUA	Argentina	Brasil
1969-71	31,2	0,0	2,4	78,7	0,0	8,7
1989-91	52,9	11,1	18,5	39,1	18,0	22,3
1999-2001	75,5	24,9	38,0	33,9	23,2	26,6
2001	79,1	27,0	41,5	32,1	24,0	27,9

Fonte: Schnepf, 2001.

Um estudo recente do Economic Research Service da USDA: *Agriculture in Brazil and Argentina: Development and Prospects for Major Field Crops* de R. D. Schnepf, E. Dohlman e C. Bolling (novembro de 2001)

apresenta uma análise clara da perda de competitividade da soja norte-americana. No que diz respeito a rendimento, os EUA, como indica a Tabela 2, já cedem lugar para o Brasil e têm pouca vantagem em relação à Argentina, mesmo depois de cinco anos de uso de transgênicos.

Tabela 2: Soja. Rendimentos (mt / ha) comparados – EUA, Argentina e Brasil

Ano	Rendimentos (mt / ha)		
	EUA	Argentina	Brasil
1969-71	1,83	1,28	1,22
1989-91	2,26	2,31	1,79
1999-2001	2,55	2,52	2,65
2001	2,64	2,52	2,68

Fonte: Schnepf, 2001.

A avaliação de custos de produção mostra um quadro bem mais complexo, embora, no seu conjunto, confirme os problemas de competitividade da soja norte-americana. Os custos variáveis do meio-oeste se mantêm competitivos, sobretudo em relação ao Brasil, mas os custos fixos, especialmente o preço da terra, colocam os custos totais de produção significativamente mais altos do que os daqueles vizinhos, de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3: Soja: custos de produção – EUA, Argentina e Brasil

Custos	EUA	Paraná (Brasil)	Minas Gerais (Brasil)	BA / SF (Argenti- na)	Chaco (Argentina)
<i>Variáveis</i>					
Sementes	19,77	16,69	11,23	n / a	17,90
Fertilizantes	8,22	22,66	44,95	n / a	0,00
Químicos	27,31	20,56	39,97	n / a	16,90
Ope. / Maqu.	20,19	26,88	18,22	n / a	24,00
Juros	1,81	5,63	12,11	n / a	n / a
Salários	1,29	22,72	5,58	n / a	4,30
Colheita	n / a	n / a	n / a	n / a	22,24
Misc	n / a	2,00	n / a	n / a	n / a
Tot. Var.	78,59	115,14	132,05	95,29	85,34
<i>Fixos</i>					
Depreciação	47,99	41,04	8,97	19,08	
Terra	87,96	14,28	5,84	62,72	
Impostos	6,97	1,63	0,55	n / a	
Overhead	13,40	n / a	n / a	20,67	
Tot.-Fixos	156,32	56,95	30,01	102,47	
<i>Custos Totais</i>	234,91	172,09	162,08	198,76	
<i>Rend(bush/acre)</i>					
Custos Var.	1,71	2,78	3,17	1,90	
Custos Fixos	3,40	1,38	0,72	2,02	
Custos Totais	5,11	4,16	3,89	3,92	

Fonte: Schnepf, 2001.

Nos custos variáveis existe uma nítida vantagem em relação ao Brasil que é muito menor no caso da Argentina. Os componentes que mais pesam no Brasil são os insumos químicos e o custo dos juros. Nos custos fixos a situação se inverte, chegando a ser, no Brasil, cinco vezes menores que nos Estados Unidos. A Argentina, por outro lado, mostra custos fixos altos pela mesma razão que os Estados Unidos –

o custo da terra. Nos Estados Unidos, isto é certamente exacerbado pelo impacto dos subsídios, embora as vantagens dos cerrados brasileiros sejam de ordem qualitativa. Enquanto nos Estados Unidos uma eliminação de subsídios poderia frear o seu ritmo, a contínua valorização da terra está dada pela urbanização e pela concorrência de outros usos. Em contraste, no Brasil, ainda restam mais de 100 milhões de hectares de cerrados a serem incorporados à produção de grãos. Com base nessas avaliações de rendimento e custos, o estudo anteriormente referido conclui que a renda líquida, sem levar em conta os subsídios, é de apenas US\$0,05/bushel no meio-oeste americano contra US\$0,65 no Paraná, US\$0,69 no Mato Grosso e US\$1,06 na Argentina (cálculos para o ano de 1998).

Tradicionalmente essas vantagens de custos e rendimentos “porteira adentro” no Brasil e na Argentina têm sido erodidas pela ineficiência dos seus sistemas portuários e de transporte. Durante a década de 90, porém, tal situação mudou consideravelmente e esses custos sistêmicos começaram a cair, aumentando a competitividade dos dois países nos custos de exportação, como demonstra a Tabela 4.

Tabela 4: Avaliação hipotética de competitividade em custos de exportação, 1998/99

Custos	EUA		Brasil			Argentina	
	M. Oeste	Paraná		Mato Grosso		BA /SF	
Custos Prod.	US\$/ bushel	US\$/ bushel	% do custo EUA	US\$/ bushel	% do custo EUA	US\$/ bushel	% do custo EUA
Variáveis.	1,71	2,78		3,17		1,90	
Fixos	3,40	1,38		0,72		2,02	
Total	5,11	4,16	81	3,89	76	3,92	77
Trans. Int.	0,43	0,85		1,34		0,81	
Custos Front.	5,54	5,01	90	5,23	94	4,73	85
Frete	0,38	0,57		0,57		0,49	
Preço Rotterdam	5,92	5,58	94	5,80	98	5,22	88

Fonte: Schnepf, 2001.

As projeções de longo prazo da USDA elaboradas em 2001 para soja são bastante favoráveis ao Brasil e à Argentina. No caso do Brasil, a taxa de crescimento das exportações até 2010 é estimada em 4% anuais contra uma taxa mundial de 1,3%, levando a um aumento significativo de *market share*: grãos, de 22% para 29%; farelo, de 26% para 28% e óleo, de 17% para 23%. Na Argentina, enquanto a exportação do grão está projetada para cair e a sua parcela do mercado para descer de 10% a 6%; o farelo e os óleos mantêm a sua participação, com 37% e 39%, respectivamente.

Tabela 5: USDA – projeções *baseline* de exportações. Soja: Argentina e Brasil até 2010 (em milhões de ton. métricas)

Comércio	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Taxa
<i>Grãos</i>											
Argentina	3,7	3,4	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,1	2,9	-2,6
Brasil	11,1	11,3	11,3	11,7	12,3	13,0	13,4	14,2	14,5	15,3	4,0
Mundo	47,1	47,8	48,4	48,9	49,2	49,9	50,4	51,5	51,8	52,7	1,3
<i>Farelo</i>											
Argentina	15,3	15,5	15,8	16,0	16,6	16,6	17,1	17,4	17,8	18,4	2,4
Brasil	10,4	10,6	10,8	11,2	11,3	12,2	12,6	13,1	13,7	14,2	3,5
Mundo	41,4	42,3	43,2	43,9	44,7	45,8	46,8	47,9	49,1	50,3	2,3
<i>Óleo</i>											
Argentina	3,2	3,3	3,3	3,4	3,5	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	2,5
Brasil	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	1,9	2,1	2,2	2,3	6,1
Mundo	8,0	8,2	8,5	8,7	8,9	9,1	9,2	9,4	9,7	9,9	2,5

Fonte: USDA, 2001.

Os transgênicos começaram a ser comercializados nos EUA em 1996 e a taxa de adoção foi notável, chegando a 68% da área plantada de soja, em 2001, e a 85%, em 2004. Assim, embora essa primeira geração de variedades transgênicas com características agrônômicas possa ter baixado os custos, ela teve pouco impacto sobre os rendimentos. De qualquer forma, a falta de competitividade dos Estados Unidos diz respeito mais às desvantagens de custos fixos que parecem

ser irreversíveis a médio prazo. Trataremos a seguir com mais detalhe dos impactos dessa geração de transgênicos sobre taxas e motivação de adoção, bem como dos impactos sobre custos / rendimentos.

Para entender melhor a dinâmica de competitividade internacional, precisamos discriminar por destino e por tipo de mercado. Mesmo se tratando de um mercado de *commodities*, imperfeições e elasticidades de preço variam de país a país. Assim, com uma dada variação de preços, os EUA mantêm os seus mercados no México e no Japão mas perdem nos outros mercados asiáticos. A concorrência de outros fornecedores é muito mais forte na Ásia, onde os custos de transação necessários para estabelecer e monitorar novos contratos são mais baixos. A proximidade e a consolidação de relações comerciais criam um nível de imunidade das flutuações de preços mesmo para *commodities*. No entanto, na segunda metade dos anos 90, os EUA perderam o seu espaço no mercado internacional (entre 1997-98, os volumes exportados desceram de 26 para 20 milhões de toneladas, num período em que o volume total do comércio permaneceu constante), fundamentalmente por falta de competitividade de preços. O efeito da oposição aos transgênicos na Europa começa a se fazer sentir apenas no final da década, e as variedades plantadas e exportadas nesse período são aquelas aprovadas para comercialização na União Européia antes do *de fato moratorium* sobre a aprovação de novas variedades em 1998. A seguir apresentamos a Tabela 6 que compara a evolução das importações da União Européia segundo origem.

Tabela 6: Importações de grãos e farelo de soja para a União Europeia (em toneladas)

Importação de grãos					
	1996	1997	1998	1999	2000
EUA	9.231.508	7.820.500	6.693.244	6.469.237	6.848.250
Brasil	3.101.646	4.637.268	5.438.787	6.105.756	6.370.400
Argentina	1.307.260	350.493	1.063.112	960.505	381.483
Importação de farelo					
EUA	327.514	999.196	1.698.962	444.619	183.343
Brasil	6.615.953	4.958.573	5.900.218	6.363.923	6.126.316
Argentina	4.318.020	3.692.687	5.239.885	8.051.626	7.665.525

Fonte: European Statistical Office *apud* Greenpeace, 2002.

Embora uma análise pormenorizada pudesse destacar outros fatores fica evidente a perda de espaço dos EUA tanto para o Brasil quanto para a Argentina. O avanço da Argentina, onde mais de 90% da soja são plantados com transgênicos, aponta para a preeminência do fator preço. A Tabela 7 mostra a distribuição das exportações de soja por país e destino.

Tabela 7: Comércio mundial de soja (grãos) por país e destino, 1997-98 (em milhões de toneladas)

Export. Princ.	Importadores								Ex- prts. To- tais
		EU	Japão	E. Ásia	Méxi- co	China	Brasil	Resto mun- do	
EUA	1998	6,6	3,4	2,5	3,1	1,3		3,2	20,3
	1997	9,0	3,7	3,5	2,9	1,7	0,8	4,5	26,1
Brasil	1998	6,6	0,6	1,2	0,1	0,9			9,3
	1997	6,6	1,1					0,6	8,3
Argentina	1998	1,1			0,1	0,4		1,1	2,8
	1997	0,4						0,1	0,5
Paraguai	1998	1,1	0,3	0,6			0,3		2,1
	1997	0,6	0,2				0,8	0,1	1,7
UE	1998	1,6		0,2				0,1	1,8
	1997	1,0						0,2	1,2
Canadá	1998	0,3	0,1					0,4	0,9
	1997	0,3						0,1	0,5
Resto mundo	1998		0,2	0,1		0,1	0,1		0,8
	1997		0,3	0,1				0,5	1,0
Imp. Totais	1998	17,5	4,6	4,6	3,4	2,7	0,4	4,9	38,0
	1997	17,9	5,3	3,6	2,9	1,8	1,6	6,1	39,3

Fonte: Economic Research Service, USDA, 2000.

A União Européia e os grandes países da Ásia (Japão, Coréia do Sul e China) concentram a quase totalidade do comércio de soja e ambas regiões agora começam a impor mudanças qualitativas na demanda. Por muito tempo na Europa a oposição evidente e crescente aos transgênicos foi mitigada pela autorização à importação das principais variedades plantadas nos EUA e na Argentina e pela não-extensão de regulação aos “derivados” de rações (carnes e lácteos). Pelo contrário, a demanda de soja aumentou com a proibição da mistura de restos de animais nas rações decorrente da crise da “vaca louca” (criando uma demanda adicional estimada entre 3 e 5 milhões de toneladas). A partir de 1998, porém, a oposição aos transgênicos começou a se fazer sentir com o *moratorium* sobre a autorização de

novas variedades de OGMs. Ao mesmo tempo, uma proposta feita pela Comissão Européia de legislação sobre rastreabilidade e rotulagem obrigatória foi publicada em 2001 e aprovada, com emendas, pelo Parlamento Europeu em julho de 2002, entrando em vigor em 2004. As emendas (baixando de 1% para 0,5% o patamar para a aplicação de rotulagem) endureceram essas propostas e as organizações contra transgênicos tentaram avançar ainda mais (para a rotulagem de carnes e produtos lácteos que usam rações transgênicos). Essa clara sinalização do quadro regulatório acelera iniciativas voluntárias de abastecimento com não-transgênicos. Assim, nas últimas safras a segmentação do mercado de soja entre transgênicos e “convencionais” começa a se firmar com a oferta de preços-prêmio e com a promoção de sistemas de certificação e segregação da produção.

Na Ásia, compromissos bilaterais, como no caso do Japão, asseguram acesso a mercados para transgênicos. No entanto, sistemas de rotulagem estão sendo adotados pelo Japão e Coreia do Sul, bem como pela Tailândia, Indonésia, Hong Kong e mesmo pela China que está se tornando o maior importador mundial de grãos. No total, 35 países já adotaram sistemas de rotulagem para transgênicos, desde Nova Zelândia e Austrália até a maioria dos países do Leste Europeu. A sensibilidade nos países asiáticos decorre do maior uso da soja diretamente para consumo humano. Assim, antes dos transgênicos se consolidarem como uma base técnica única e irreversível na cadeia da soja, o mercado está sinalizando uma segmentação em torno de categorias como: transgênicos, convencionais, variedades para consumo humano e orgânicos. Ao mesmo tempo, essa segmentação se apóia no desenvolvimento dos sistemas de segregação para a produção de especialidades (altos teores oléicos e de proteínas) cujos mercados também se encontram em expansão.

O declínio das exportações da canola do Canadá parece ser uma resposta à oposição aos transgênicos pelo fato de se tratar de um produto mais sensível, ou seja, para consumo humano direto. As empresas

alimentares européias optaram por se abastecer de fontes domésticas de não-transgênicos.

Tabela 8: Evolução das exportações de canola do Canadá para a Europa

Ano	Exportações (toneladas)
1995-96	322.000
1996-97	163.000
1997-98	11.000
1998-99	500
1999-2000	500

Fonte: Canola Council, *apud* Greenpeace, 2002.

O milho é o produto com maior área cultivada nos Estados Unidos. Diferentemente da soja, 80% destinam-se a usos domésticos (61% a rações, 8% a alimentos, 13% a etanol e adoçantes), com apenas 20% para exportação. Mesmo assim, os EUA dominam o comércio internacional, sendo responsáveis por dois terços do volume total. Nesta cadeia, os EUA também perdem competitividade na década de 90 e as suas exportações baixam de 60 milhões de toneladas, em 1995, para 41 milhões, em 1998. Segundo a análise do *Economic Research Service*, o milho norte-americano perde espaço nos mercados mais suscetíveis de variações de preço e menos regulados por relações bilaterais. Assim, enquanto os mercados japonês e mexicano permanecem estáveis, os EUA perdem o mercado da Malásia para a China, que nesse período torna-se de novo um exportador.

O milho é um produto-chave para o mercado de transgênicos e, embora não chegue perto da soja em sua taxa de adoção, em torno de 26% da área total foram plantados com milho BT em 1999, descendo a 20% nos dois anos subseqüentes. As exportações para a União Européia são pouco significativas, mas é possível identificar o impacto direto das regulações da UE na redução das exportações americanas com tal destino, passando de 4% para quase 0% das suas exportações totais.

Tabela 9: Evolução das exportações de milho dos EUA para a União Européia

Ano	Exportações (milhões de US\$)
1996	305
1997	191
1998	35
1999	1
2000	8
2001	2

Fonte: USDA / FAS-FATUS (2002), *apud* Greenpeace, 2002.

Diferentemente da soja, algumas variedades transgênicas de milho plantadas nos EUA não são aprovadas pela União Européia. Embora represente uma parcela muito pequena do volume total, a exportação de variedades transgênicas não autorizadas foi o motivo de demoras provocadas pelo sistema regulatório que terminaram por inviabilizar as embarcações. O fato de o Brasil ser conhecido como um país de milho não-transgênico foi decisivo (junto com a geração de safras recordes) na impressionante expansão das exportações desse produto, até há muito pouco destinado inteiramente ao mercado doméstico. Na safra de 2001-2002, o Brasil exportou 6,2 milhões de toneladas contra 1,8 milhão no ano anterior, um volume equivalente a 60% das exportações argentinas. Segundo Paulo Molinhari, analista da Safras: “Existe uma grande quantidade de milho nos Estados Unidos neste momento. O Japão e o Irã podem perfeitamente dirigir-se aos EUA, mas estão preferindo o Brasil para comprar milho não-transgênico.” (Cf. Greenpeace, 2002).

Podemos concluir que a perda de parcela dos mercados internacionais de soja e milho por parte dos EUA durante a década de 90, mesmo com transgênicos, foi preponderantemente uma questão de preços e reflete uma perda de competitividade de custos, camuflada, em parte, pelo aumento de subsídios reforçados no último *Farm Bill* (Jank, 2001). Por outro lado, no fim da década fica claro que os transgênicos provocaram uma segmentação no mercado de *commodities*,

reforçada por tendências nesse sentido em torno de orgânicos e especialidades. Tanto é assim que a Monsanto, em face de uma oposição já declarada antecipadamente, anunciou o não-lançamento do trigo transgênico até que se tivesse um quadro regulatório mais claro e até que fossem implantados sistemas de segregação. Tal oposição agora provém não apenas de grupos de ativistas e representantes de consumidores mas do setor de moagem dos EUA, da UE e do Japão. Outros produtos já retirados do mercado são: *Flavr Savr* tomate, *Endless Summer* tomate, BT batatas, beterraba resistente a herbicidas, milho *Starlink* e, em compasso de espera, o arroz.
(www.organicconsumers.org/gefood/gewheat0802.cfm.)

Apesar da sua forte oposição à legislação e regulações restritivas aos transgênicos nos foros internacionais e nas negociações bilaterais, as *traders* e as grandes empresas de primeiro processamento nas cadeias de *commodities* nos EUA já iniciam a implementação de sistemas de segregação, como por exemplo, as exportações de qualidades específicas de soja e de milho para o mercado japonês (Cf. *Economic Research Service*, 2000). No Brasil, os esforços nesse sentido são ainda muito tímidos e não apoiados por uma forte demanda doméstica. No entanto, a nova competitividade do mercado internacional de *commodities* passará crescentemente pela capacidade de assegurar partidas segregadas e o Brasil precisa acelerar medidas nesse sentido. Até conseguir isto, porém, a não-liberação de transgênicos faz muito sentido porque a incapacidade do Brasil em responder a demandas por produtos diferenciados restauraria a competitividade dos EUA que avançam mais rapidamente nessa direção, apesar de todo o apoio dado aos transgênicos.

A não-liberação de transgênicos no Brasil se justificaria também pelos resultados inconclusivos da primeira geração dos transgênicos com características agrônômicas em relação a custos, rendimentos e indicações de resistência, uma vez que estas são as variedades que vêm sendo plantadas sob regime de legalidade provisória. Como vimos anteriormente na análise de USDA, o Brasil mantém a sua competi-

vidade em rendimentos e custos. Nesse sentido, ele não precisa ter pressa em liberar essa primeira geração de variedades transgênicas e, se tiver que fazê-lo, seria melhor esperar: i) por variedades melhores e ii) depois da implementação de sistemas de segregação.

O estudo da OECD, *Modern Biotechnology and Agricultural Markets: A Discussion of Selected Issues* (2000) sintetiza uma série de análises sobre as questões de adoção e dos benefícios e custos ao produtor da primeira geração de transgênicos. Muitos comentadores já chamaram atenção para a velocidade e a abrangência de adoção de transgênicos que em quatros anos, no caso da soja RR, superou a taxa de adoção do milho híbrido em sete anos (Kalaitzandonakes, 1999 *apud* OECD *op.cit*). Em 1999, os EUA contavam com mais de 70% da área mundial cultivada e, com a inclusão de Argentina (17%) e Canadá (10%), aquela porcentagem chegou a 99%. A Tabela 10 indica a evolução da área plantada com as principais variedades de transgênicos nos Estados Unidos. Na Argentina, algo em torno de 95% da soja são plantados com soja transgênica, com a vantagem adicional que nesse país o produto não é patenteado, dispensando, portanto, o *fee* tecnológico e permitindo também a retenção de sementes para replantio. A adoção no caso do milho é bem menor, em torno de 20%, e todas as variedades aprovadas são legalmente aceitas nos principais mercados de exportação.

Tabela 10: Área plantada a cultivos transgênicos nos EUA (%)

	1996	1997	1998	2000
Soja RH	7,4	17	44,2	54
Milho RH	3	4,3	18,4	7
Algodão RH	–	10,5	26,2	46
Milho BT	1,4	15	16,8	19
Algodão BT	14,6	15	16,8	35

Fonte: ARMS/USDA,NASS.

A Monsanto e a Dupont controlam mais da metade do mercado de sementes do milho e mais de 40% da soja nos EUA. Ao mesmo tempo, o CR4 para *field trials* de transgênicos é de 80% e para patentes,

de 44% em milho e 53% em soja. Assim, não devemos descontar essa concentração das fontes de oferta na avaliação das opções de adoção.

Os dados sobre desempenho precisam ser tratados com cautela porque muitos estudos têm sido feitos por autores previamente comprometidos e muitos dados são colhidos de campos de experimentação, o que não necessariamente reflete as condições reais de cultivo. Com essas ressalvas, podemos resumir as conclusões do *survey* da OECD para soja, canola e milho. No caso da soja, a variedade Roundup substitui o uso de outras herbicidas, mas em compensação tais alternativas eram utilizadas em doses menores, embora sob forma combinada, o que levaria a uma maior contaminação do solo. Um estudo da Monsanto conclui que a contaminação é menor com a variedade transgênica e que mais de 70% dos que a adotam usam apenas uma aplicação de Roundup. Outros estudos sugerem que herbicidas pré e pós emergentes continuam a ser utilizados (Carpenter e Gianessi, 2000). Um estudo da USDA identificou em 1997 uma redução importante no uso de herbicidas (ARMS/ERS/USDA, 1997).

Em relação a rendimentos, um estudo da Universidade de Wisconsin, cobrindo 3.000 campos de experimentação de 40 universidades em oito estados, constatou que, em média, as variedades transgênicas tinham um rendimento 4% menor que as variedades convencionais (Oplinger *et al.*, 1999). A análise de Benbrook (1999) sobre 8.200 campos universitários de experimentação concluiu:

- a) A diferença para baixo (*yield drag*) entre as variedades melhores de RR e as melhores variedades convencionais era de 4,6 bushels / acre ou 6,7%;
- b) Uma comparação por média das cinco melhores variedades em oito estados resultou num *yield drag* de 4,1 bushels / acre ou 6,1%;
- c) Para todas as variedades testadas, o *yield drag* era, em média, de 3,1 bushels ou 5,3%; e

d) As melhores variedades produzidas por algumas companhias de sementes tinham rendimentos, em média, 10% mais altos quando comparados com variedades de Roundup Ready.

A Tabela a seguir apresenta os dados da pesquisa em oito estados com mais detalhe.

Tabela 11: Diferenças em rendimento entre soja convencional e OGMs

Estados	Rendimentos (t / ha)		Diferenças % RR-convencional
	Convencional	Roundup Ready	
Illinois	3,00	4,04	+3,5
Iowa	4,10	3,83	-7%
Michigan	4,44	4,30	-3%
Minnesota	4,44	4,10	-8
Nebraska	3,90	3,43	-12%
Ohio	4,04	3,90	-3
Wisconsin	4,77	4,64	-3

Fonte: Benbrook (1998), *apud* Oplinger, 1999.

Um estudo conduzido em Kansas por Hofer *et al.* (1998) apontou os resultados apresentados a seguir.

Tabela 12: Diferenças de rendimento entre soja convencional e Roundup Ready

Lugar	Rendimento (bushels / ac)		Rendimentos (t. / ac)		Dife- rença %
	Conven- cional	Roundup	Conven- cional	Roundup	
Asshland Bottoms	57,1	52,1	3,84	3,50	-9
Manhattan	35,6	34,8	2,39	2,34	-2
Belleville	35	31,2	2,35	2,10	-11

Fonte: Hoffer et al, 1998.

Duffy e Ernst, por sua vez, conduziram um estudo sobre 800 agricultores em Iowa e o rendimento médio da soja foi de 3,43 t/ha contra 3,29 t/ha para aqueles que utilizavam soja RR.

Por outro lado, uma comparação das estimativas nacionais de rendimentos da USDA com um *survey* da Monsanto aponta uma pequena vantagem para RR variedades de aproximadamente 0.3 t./ha. A OECD conclui: “No momento não parece haver nem vantagem nem desvantagem de rendimentos ao usar variedades RR em comparação com o pacote convencional” (OECD, 2000: 20).

Refletindo sobre a questão de rendimentos, Benbrook (1999: 5) faz a seguinte observação:

Let's place the RR soybean yield drag in perspective. Soybean yields rose on average about 0,5 bushels per year from 1975-1994. The university data reviewed above suggests that in 1999 the average yield drag was at least 5%. Applying this yield drag to the approximate one-half the nation's soybean acreage that was planted to RR varieties would result in about a 2,5 percent reduction in national average soybean yields. This drop in soybean yields, if not reversed by future breeding enhancement, could emerge as one of the biggest steps backward in crop productivity in the history of the United States.

Em termos de lucratividade, o estudo de Marra *et al* (1998), baseado em campos de experimentação, estima um ganho de US\$14.82 por hectare com base em cálculos de menores gastos em herbicidas com rendimentos iguais. Furman e Selz (1998), representando firmas de consultoria, chegam a conclusões similares. Esses cálculos não incluem os custos de não guardar sementes para replantio e o possível surgimento de *gene drift* criando ervas daninhas resistentes. Tal estimativa de lucratividade justificaria uma alta taxa de adoção, mas o diferencial de custos depende de haver apenas uma aplicação de Roundup. O lucro líquido, calculado com base em um *survey* entre 800 produtores em Iowa feito pelo *Statistics Service*, foi igual entre transgênicos e convencionais porque a baixa de custos foi acompanhada por rendimentos menores. Um outro estudo realizado pela USDA-ARMS não encontrou diferenças estatisticamente significativas

(Fernandez-Cornejo e McBrides, 2000). A Tabela 13 explicita essa questão de retornos comparados ao produtor no caso de Ohio.

Tabela 13: Uma comparação dos retornos para variedades OGM e convencionais

Cultivo	Rendimentos (t/ha)	Custo da semente US\$/ha	Custo Total (excl: terra e trabalho) US\$/ha	Retorno sobre terra e traba- lho (US\$/ha)
OGM	3,295	57	254	320
Não-OGM	3,430	42	274	322

Fonte: Duffy *et al.*, 1999.

Variedades transgênicas contam com mais de 50% do cultivo de canola no Canadá mas os estudos mostram um quadro indefinido. Um estudo de Fulton e Keyowski (1999), baseado em dados de um *survey* entre propriedades, concluiu que as reduções de custo não compensaram a baixa em rendimentos. Para explicar a adoção nessas condições, os autores chamam atenção para a heterogeneidade e as práticas agrícolas que os dados agregados não conseguem captar.

Adoção no caso de milho BT envolve cálculos mais indiretos porque pesticidas não atingem facilmente o *European Corn Borer*, uma vez que este inseto penetra na planta, reduzindo a eficácia dos tratamentos tradicionais. Assim, as vantagens decorrem do maior controle sobre essa peste que, em média, reduz em 5% o valor total da produção de milho nos EUA. Portanto, em anos de pouca infestação, o estímulo para adoção seria baixo. Além disso, o uso do BT não elimina a necessidade eventual de se recorrer a outros pesticidas e também herbicidas, o que levou ao desenvolvimento de variedades *stacked* com BT e RH.

Vários estudos confirmam a vantagem de rendimentos do milho BT e mesmo a baixa no uso de pesticidas (Universidades de Illinois, 1998; Minnesota, 1998 e Iowa State, 1997). As estimativas de benefícios econômicos, levando em conta rendimentos, níveis de infestação e o

preço de milho, variam entre US\$7.41 e US\$39.53 por hectare, segundo Marra *et al.* (1998). Um estudo que levou em conta níveis reais de infestação concluiu que os benefícios de adoção do milho BT, em 1997, eram da ordem de US\$44.48 por hectare, mas em 1998 os resultados seriam negativos em US\$4.55 por hectare (Giannessi e Carpernter, 1999). A Tabela 14 mostra as conclusões do estudo de Furman e Setz sobre a rentabilidade de milho BT.

Tabela 14: Resultados econômicos de milho BT com diferentes cenários de infestação

		Graus de infestação		
	Unidades	Leve	Média	Alta
Perda se não tratado		5%	10%	20%
Preços	US\$/t	98,4	98,4	98,4
Ganhos em rendimento	t/ha	0,471	0,941	1,883
Ganhos em receita	US\$/ha	46,3	92,7	185,3
Custos adicionais	US\$/ha	21,8	21,8	21,8
Ganho/Perda Líquido	US\$/ha	24,5	70,9	163,5

Fonte: Furman e Selz, 1998.

Aqui também os estudos diferem nos seus cálculos sobre rentabilidade, embora as conclusões sejam mais positivas que no caso de soja. Como se explica, neste caso, a menor taxa de adoção e a sua estagnação a partir de 2000? Incertezas sobre os níveis de infestação podem ser uma explicação. Outra, talvez mais importante, seria a exigência regulatória da *Environment Protection Agency* (EPA) que impõe a necessidade de se plantar 20% com milho convencional para limitar mutações genéticas de pestes (Cadot, 2001).

Com base no seu *survey*, o estudo da OECD (2000: 27) chega às seguintes conclusões:

At this stage strong conclusions on the economic impacts of genetically engineered crops cannot be drawn. Though expected profits are often considered a major factor in the adoption of genetically engineered varieties, available studies do not, in general, give consistent evidence of profit increases for adopters compared to non-adopters. Results vary across regions, crops and years. Increased costs of the technology are not uniformly compensated for by yield increases or reductions in pesticide and herbicide use.

Em face da natureza inconclusiva desses resultados, o autor aponta como provável explicação a facilidade e flexibilidade da tecnologia em questão. No início do estudo, o autor cita o trabalho de Fernandez-Cornejo e McBride (2000) que menciona “*crop management and ease of cultivation*” como motivos importantes de adoção (embora as principais razões identificadas tenham sido rendimentos e custos). A redução no número e na especificidade de aplicações de insumos (poupando tempo e trabalho) e as possibilidades maiores de rotação de culturas podem representar um forte estímulo, mas os estudos aqui considerados não reconhecem tais motivos como mais do que complementares. Benbrook, em seu já mencionado no estudo (1999: 8), confirma a importância de *weed management* nas decisões de adoção:

If RR soybeans cost more why are they so popular? Many farmers are tired of dealing with the complexity, cost and periodic failure of other soybean weed management systems. Despite spending more on weed management, their problems are getting harder to deal with and more frequent. Compared to other systems, the RR system is simple and resilient. It can cost more, but in some years when weed pressure is light and applications are well timed, it can save money.

As vantagens e desvantagens de soja RR em termos de uso de herbicidas têm, portanto, várias dimensões: comodidade, custos e impacto sobre o meio ambiente. Do ponto de vista do produtor, existem muitas indicações que fazem com que o critério de comodidade se torne o benefício mais tangível, muito embora promessas de maior lucratividade possam ter gerado maiores expectativas. Como vimos, a lucratividade, quando existe, depende de poder fazer uma só aplicação de Roundup.

Em relação ao meio ambiente, os expoentes de variedades RR apontam a menor taxa de ingrediente ativo e o menor tempo de contaminação do solo de glifosato. Estudos já mostraram que o uso de outros herbicidas caiu significativamente quando variedades OGM foram plantadas. No caso de imazetaphyr (Pursuit), que é usado em 17% da área plantada com soja nos EUA, o declínio foi mais de 50%. A taxa de ingrediente ativo de algumas herbicidas é muito alta em relação a Roundup. Assim, na soja tratada com alachlor, os produtores utilizam duas vezes mais ingrediente ativo que os produtores que utilizam Roundup. Deve-se levar em conta, porém, que apenas 2% da área total de soja nos Estados Unidos são tratados com esse herbicida. A seguir apresentamos os dados da USDA sobre o uso de herbicidas na soja em 1998.

Tabela 15: Uso de herbicidas em soja, 1998 - Totais Nacionais

Ingrediente Ativo	% Acres Tratada	No. de Aplicações	Taxa de cultivo-ano	Taxa Round-up = por taxa IA por cultivo-ano	Pounds Aplicadas
2,4 D	7	1	0,4	2,24	1.961.000
acifluorfen	7	1	0,23	3,90	1.154.000
alachlor	2	1	1,67	0,54	2.100.000
bentazone	7	1	0,65	1,38	3.086.000
chlorimuron-ethyl	12	1	0,02	44,85	142.000
clethodim	4	1	0,13	6,90	360.000
clomazone	4	1	0,69	1,30	1.762.000
cloransulam-methyl	1	1	0,02	44,85	11.000
dimethenamid	1	1	1,09	0,82	1.044.000
fenoxaprop-P-ethyl	4	1	0,13	6,90	337.000
fluazifop-P-butyl	5	1	0,06	14,95	182.000
flumetsulam	2	1	0,05	17,94	69.000
fomesafen	6	1	0,24	3,74	901.000
glyphosate	46	1,3	0,897	1,00	28.123.000
imazamox	7	1	0,03	29,90	132.000
imazaquin	8	1	0,08	11,21	446.000
imazethapyr	17	1	0,04	22,43	455.000
lactofen	2	1	0,07	12,81	94.000
metalachlor	4	1	1,72	0,52	4.437.000
metribuzin	5	1	0,22	4,08	827.000
paraquat dichloride	1	1	0,45	1,99	390.000
pendimethalin	18	1	0,97	0,92	11.733.000
quizalofop-ethyl	3	1	0,05	17,94	85.000
sethpxydim	5	1	0,24	3,74	739.000
sulfentrazone	3	1	0,12	7,48	270.000
sulfosate	1	1	1,01	0,89	518.000
thifensulfuron	5	1	0,002	448,50	8.000
Trifluralin	16	1	0,91	0,99	9.823.00
HerbicidaTotal					71.189.000

Fonte: USDA, 1999.

Analisando esses dados, Benbrook (1999) conclui:

Most farmers growing RR soybeans in 1998 applied 2 to 5 times more herbicide measured in pounds applied per acre than their neighbours growing conventional soybeans and sticking with “industry standard” imidazolinone and sulfonylurea herbicides. RR herbicide use exceeds the level on many farms using multitactic Integrated Weed Management systems and/or very low dose herbicides by a factor of 10 or more.

No Brasil, como mencionamos anteriormente, a soja transgênica está sendo plantada tanto a partir de sementes oriundas da Argentina quanto de sementes produzidas ilegalmente no Brasil. Reproduzimos na íntegra (sem correções) um relatório que circula na Internet de um estudo realizado em Palmeira das Missões (RS), durante a safra de 2001/2002, pelas Universidades Federal de Santa Catarina e Estadual de Londrina, baseado em levantamentos feitos em nove lavouras e nas informações obtidas em uma reunião com agricultores da região, em março de 2002.

A principal razão da escolha de cultivares transgênicos de soja RR deve-se ao fato da facilidade de manejo de áreas infestadas com plantas daninhas. Em todas as propriedades, os agricultores cultivaram sempre pelo menos uma parte de soja não-transgênica e a área destinada a semeadura com soja RR era a mais infestada com plantas daninhas. A esperança de muitos deles é que com este sistema consigam diminuir a infestação de plantas daninhas na área cultivada com soja RR. Todavia, em alguns casos, os agricultores concluíram que o sistema com soja RR se tornaria mais barato que o convencional. Em outros, possivelmente não haveria esta diferença em função das altas doses necessárias e número de aplicações. A análise preliminar indica que estudos devem ser conduzidos para avaliar com maior profundidade esta questão dos custos de produção.

Adaptação dos cultivares supostamente transgênicos: os cultivares de soja transgênica ‘Mercedes 70’, ‘Maradona’ (ou Ligeirinho) e ‘FT8’, desenvolvidos na Argentina e avaliados em cinco lavouras apresentam a altura da plantas de aproximadamente 50 cm, o que mostra que estes cultivares não são adaptados ao Rio Grande do Sul. Portanto, o seu cultivo acarreta enormes perdas de produtividade aos produtores rurais, por não serem adaptados às condições climáticas da região. Esta baixa estatura é um indício de que de fato se trata de cultivares desenvolvidos para regiões de maior latitude, a Argentina no caso. Assim, quando cultivadas em lati-

tudes menores (neste caso, Rio Grande do Sul, mais ao norte), como o comprimento do dia no período de cultivo é menor, as plantas respondem a este sinal e entram em floração mais precocemente do que se estivessem sendo cultivadas em locais cuja quantidade de horas de luz fosse maior (Argentina). Desta forma, seu desenvolvimento é reduzido e a produtividade baixa.

Contudo, o cultivar de soja transgênico, supostamente 'Maradona', levantado numa lavoura localizada no distrito de Santa Rosa, não deve ser 'Maradona' e sim um cultivar adaptado ao Estado do Paraná com o gene para resistência ao Roundup já incorporado (transgênico). Isto é explicado pelo fato de que a altura média da planta alcançou 103 cm. Sabe-se que a faixa de altura média da planta bem adaptada varia de 70 a 100 centímetros. Desta forma, plantas de soja adaptadas ao Estado do Paraná, quando são cultivadas no Rio Grande do Sul devem apresentar maior porte.

Já na primeira propriedade visitada foi constatado que as plantas de soja do cultivar denominado Mercedes 70 estavam com rachaduras no caule. A penetrância era elevada e uma quantidade significativa de plantas apresentava o caule dobrado ou quebrado. Estes sintomas também foram observados em outras lavouras.

Um produtor testemunhou que, quando da aplicação do Roundup sobre a soja transgênica, a maioria das plantas que eram dobradas pelas rodas do trator acaba quebrando. Mas isto ele não constatou quando as plantas eram de cultivares convencionais. Estes fatos corroboram com o que havia sido observado em lavouras nos Estados Unidos. Quando a temperatura do solo atinge 45°C e na presença de seca, os caules das plantas de cultivares RR racham com maior frequência relativamente aos cultivares convencionais. Isto se deve à maior presença de lignina nos transgênicos RR.

O preço pago pelas sementes variou de R\$ 0,50 a R\$ 4,00 o quilo. O preço das sementes dos cultivares Mercedes 70 e Maradona são os mais baratos, provavelmente pela falta de adaptação, cuja produtividade é baixa. Contudo, na reunião que tivemos com os agricultores, foram mencionados preços pagos que chegam a 200 reais o saco de 50 quilos. No entanto, não tivemos acesso a esta lavoura, porque os donos não concordariam com nossa visita. Neste caso, pode ser levantada a hipótese de que se trata de sementes de um cultivar adaptado, portanto, brasileiro, de alta produtividade.

Em todas as lavouras visitadas foram necessárias duas aplicações do herbicida Roundup. Na reunião com os agricultores, eles mencionaram que são poucas as propriedades que uma aplicação consegue controlar adequadamente a presença de plantas daninhas.

Ou seja, é relativamente comum a necessidade de duas aplicações de Roundup. A dose aplicada variou de 2 a 3 litros por hectare e duas formulações comerciais foram mencionadas: uma, a convencional e, outra, a formulação granulada, mencionada por um agricultor. Ele testemunhou de que foi informado que para a soja transgênica tinha que ser usado esta formulação, que custa o dobro da outra. O preço do herbicida variou de 8 a 10 reais o litro, enquanto a formulação granulada custava 17 reais o litro. Desta forma, o custo para o controle de plantas daninhas no sistema em que se utiliza a soja transgênica é variável. Contudo, não é tão baixo como normalmente é noticiado pela imprensa. Considerando que o custo da operação chega a 6 reais o hectare (naquela região), o custo de duas aplicações de 2,5 litros atingiria aproximadamente 35 reais sem considerar o custo inicial antes da semeadura. Se for levado em conta que a aplicação de Roundup causa a quebra de plantas, pelo menos dos cultivares mencionados, o custo se torna ainda maior do que aquele mencionado devido a quebra do rendimento. No entanto, em algumas propriedades, as doses aplicadas são maiores: 3 litros por hectare. A razão é que as populações de pelo menos três espécies já não são tão susceptíveis a doses recomendadas de Roundup. Assim, o custo pode facilmente superar 70 reais por hectare.

Um outro aspecto que chama a atenção é a proximidade de diferentes cultivares em cultivo numa mesma propriedade. Na maioria dos casos, verificamos que o cultivar de soja transgênica resistente ao herbicida Roundup estava sendo cultivado lado a lado ou a poucos metros de distância de variedades convencionais. Isto é suficiente para que ocorram cruzamentos entre ambas, pois a taxa de cruzamento entre variedades de soja pode chegar a 3%. Cruzamentos entre variedades transgênicas e não-transgênicas também já foram comprovadas experimentalmente por pesquisadores da Embrapa. Ou seja, é possível que a transferência do gene de resistência do herbicida Roundup já esteja disseminado em milhares de plantas de cultivares, que não eram transgênicas.

Na Argentina, as taxas de adoção são ainda maiores que nos EUA. A Argentina foi muito precoce na criação de mecanismos institucionais de apoio à biotecnologia, ao estabelecer a Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuária (Conabio), em 1991. O setor de soja é muito bem estruturado ao longo da cadeia, com tecnologia de ponta na parte industrial, presença dos grandes *traders* e alta difusão de práticas agrícolas avançadas, tais como plantio direto. Em relação aos

EUA, os granjeiros argentinos se beneficiaram do não-pagamento do *fee* tecnológico depois desta exigência por parte da Nidera, a subsidiária de Monsanto, ser sustada pela ação da Federação dos Agricultores Argentinos, recorrendo à Lei de Cultivares. Talvez o peso do mercado informal de sementes na Argentina também seja um fator importante a dificultar a imposição das condições contratuais que prevalecem nos EUA. De qualquer forma, o preço da soja RR caiu significativamente, de US\$ 25 em 1997 para US\$ 9, em 1999 para um saco de 50 libras peso (GAO, 2000). Neste dois anos, o preço da semente RR se aproximou muito do preço da semente convencional. Galperin *et al* (2000) sugerem que, no caso argentino, a soja RR levou a melhorias em produtividade e também teve efeitos positivos em relação à carga de agroquímicos. O Relatório da Comissão da Organização das Cooperativas do Paraná (Ocepar), embora confirme a baixa nos custos, nota um aumento no uso de herbicidas devido ao surgimento de resistência ao glifosato e também uma elevação dos preços de sementes de aproximadamente 20%, com o início de pagamento de *royalties* no valor de US\$ 2,50 a saca para a Monsanto (*Gazeta Mercantil*, 17 de maio de 2002).

No caso de milho BT, a taxa de adoção gira em torno de 20%, inibida talvez pelos maiores preços das sementes e por menores taxas de infestação decorrentes da rotação com soja RR. As variedades plantadas são todas aprovadas nos principais mercados de exportação (Schnepf *et al.*, 2001).

Conclusões

A literatura que acabamos de considerar sobre a adoção de transgênicos pressupõe mercados predominantemente competitivos, atores racionais e informação transparente e disponível. Existe uma outra literatura acima mencionada que focaliza a oligopolização da oferta de sementes em torno de um número extremamente reduzido de empresas globais. A combinação de uma nova base técnica (genética molecular) e sistemas claros de apropriabilidade (patentes) levou a

uma subordinação crescente do setor público de pesquisa agrícola, tanto nas universidades como nos *Land Grant Colleges*, às prioridades das empresas privadas em relação às variedades transgênicas (Kenny, 1986). Segundo James Quick, chefe do Soil and Crop Sciences Department, Colorado State University: *“Most land Grant universities with wheat breeding programs, including Colorado State University, are working with Monsanto to engineer the Roundup Ready gene into adapted wheat varieties for their region.”* Um estudo realizado no Estado de Iowa em 1994 descobriu que, dos 545 cientistas envolvidos em melhoramento de milho, 510 trabalhavam para o setor privado. Os outros 35 foram divididos entre a estação experimental agrícola do Estado e o Serviço de Pesquisa Agrícola da USDA. Ao mesmo tempo, as empresas líderes estão comprando empresas tradicionais de sementes. Essas duas tendências levantam a dúvida sobre a disponibilidade hoje, e mais ainda no futuro, de variedades não-transgênicas, convencionais ou orgânicas.

Fica claro, também, que esse predomínio do setor privado está afetando a maneira como vem sendo difundida a informação sobre a disponibilidade e o desempenho de variedades. Nas palavras de C. Hagedorn, professor da Universidade Técnica da Virginia:

Traditionally, companies in the US introduce a new variety, and our Extension crop specialists (in each state where the crop is grown) then field test the new variety for at least 3 to 5 years. During this field testing process the Extension crop specialists introduce the new variety to farmers in their region and give them unbiased information (the good points and the bad points) about growing the new variety. The Ag companies get good information about the performance of their new varieties from this traditional crop evaluation process as well.

With the GM crops, this traditional process has been largely bypassed mainly due to the rush to try and establish market share with the GM crops. Now the Ag companies are going directly to the farmers with contracts for growing their GM crops, and the Extension crop specialist is “out of the loop”. In the US, sales of the GM crops to farmers have gone wild, and farmers all want them whether they need them or not. This is a classic case of what has been described in the literature as a situation where commer-

cial development and marketing is ahead of the science.
(www.btinternet.com/~nlpwessex/Documents/gmlemmings.htm).

Assim, tanto o sistema independente de *testing* quanto o fluxo tradicional de informação independente estão em questão. A mesma fonte argumenta que a maior parte dos dados sobre desempenho é detida pelas empresas de biotecnologias e que as informações transmitidas raramente são acompanhadas pelos dados primários. Mesmo os que conduzem os testes de desempenho de variedades nas universidades não sabem se as variedades são transgênicas ou não. Segundo DeViliez, da Universidade de Purdue: “To determine if a hybrid (in our trials) is transgênico you would have to contact that company. That information is not supplied to us.” (www.btinternet.com, *op cit*). Estas questões de acesso à informação independente e confiável, da possibilidade de escolha entre variedades transgênicas e não-transgênicas, bem como a questão de fundo da disponibilidade de variedades não-transgênicas, se colocam com força à medida que a oposição aos transgênicos nos principais países consumidores endurece e adquire uma institucionalização mais rígida. Mais de 30 países já adotaram sistemas de rotulagem e a UE, além de rotulagem obrigatória que estende até a matéria-prima, a partir de 2002 está impondo exigências de rastreabilidade nas cadeias. Nesse contexto, o mercado para não-transgênicos tenderia a crescer exigindo uma adaptação de fundo por parte dos principais países produtores e impondo também a necessidade de uma nova reflexão sobre o papel de pesquisa pública agrícola.

Referências bibliográficas

- Boland, M. e Bowden, R. “Issues with Genetically Modified (GM) Food and Feed Grains”, in: Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service Economic, Kansas State University.
- Benbrook, C. “Where is the Biotechnology revolution Taking Oklahoma Agriculture and will Farmers be happy when they get there?” www.biotech-info.net/okla.pdf, 1999.
- Cadot, O. “Trade-related issues in the regulation of genetically modified organisms”, INRA e Delta, dezembro, 2001.

- Carpenter, J., Felsot, A., Goode, T., Hammig, M. e Onstad, D. "Comparative environmental impacts of biotechnology-derived and traditional soybean, corn, and cotton crops". Council for Agricultural Science and Technology Ames, Iowa, 2001.
- DG VI. "Economic impacts of genetically modified crops on the agri-food sector: a first review". Working Document. Directorate-General for Agriculture Commission of the European Communities, Bruxelas, 2000.
- Ekanem, E. *et al* Economic Risks of Genetically Engineered Foods in International Trade. Symposium: International Food and Agribusiness Management Association, Austrália, 2001.
- Galperin, C., L. Fernandez e Doporto, I. Los Productos Transgénicos, El Comercio Agrícola y el Impacto sobre el Agro Argentino, Centro de Economía Internacional, Buenos Aires, 2000.
- Garcia, A. A. "O comércio exterior do RS em 2001". In: *Indic. Econ. FEE*, Porto Alegre, v. 29, n. 4, 2002.
- Hin, C. J. A. Schenkelaars, P. e Pak, G.A. "Agronomic and environmental impacts of the commercial cultivation of glyphosate tolerant soybean in the USA", Centre for Agricultural and Environment, Utrecht, junho de 2001.
- Lehmann, V. e Pengue, W. A. "Herbicide Tolerant Soybean: Just another step in the technology treadmill?", *Biotechnology and Development Monitor*, n. 43, 2000.
- McNichol, J. e Bensedrine, J. Multilateral Rulemaking Transatlantic Struggles Around Genetically Modified Food. In: *Globalisation and Institutions: Redefining the Rules of the Economic Game*, Edward Elgar, 2002.
- Marra, M. C., Pardey, J. M. e Alston, J. M. "The payoffs to agricultural biotechnology: an assessment of the evidence". EPTD DISCUSSION PAPER n. 87. Environment and Production Technology Division International Food, janeiro de 2002.
- Moschini, G. "Economic Benefits and Costs of Biotechnology Innovations in Agriculture". Working Paper Center for Agricultural and Rural Development, Iowa State University, janeiro de 2001.
- Nodari, R. O. e Destro, D. "Relatório sobre a situação de lavouras de soja da região de Palmeira das Missões (RS), safra 2001 / 2001, cultivadas com cultivares convencionais e com cultivares transgênicos", 2002.
- OECD "Modern biotechnology and agricultural markets: a discussion of selected issues" Directorate for Food, Agriculture and Fisheries Committee for Agriculture. Working Party on Agricultural Policies and Markets, 2000.
- Oehmke, J., Maredia, M. e Weatherspoon, D. "The effects of biotechnology policy on trade and growth", Michigan State University, 2001.

- Parcel, J. "Economic Issues and Trends with Transgenic Crop Production", University of Missouri, 2001.
- Pekaric-Falak, I., Meilke, K. e Huff, K. The Trade Effects of BT Corn, CATRN paper 2001.
- Pessoa, A. S. M e Jank, M. S. "Grain Markets: a South-American Perspective", USDA, 2002.
- Saak, A. E. e Hennessy, D. A. Planting Decisions and Uncertain Consumer Acceptance of Genetically Modified Crop Varieties, Amer. J. Agr. Econ, 84, 2002.
- Scatolin, F., Gabriel J. e Meirelles, P. e Paula, N. de. "Arranjo Produtivo Local – o caso da soja", em Projeto de Pesquisa Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico, Coordenação dos Estudos Empíricos, Universidade Federal do Paraná, julho de 2000.
- Schnepf, R. D., Dohman, E. e Bolling, Christine. "Agriculture in Brazil and Argentina: Developments and Prospects for Major Field Crops", Market and Trade Economics Division, ERS, Agriculture and Trade Report n. WRS013, 2001.
- Silveira, J. M. da. "Avaliação das Potencialidades e dos Obstáculos à Comercialização dos Produtos de Biotecnologia no Brasil", Brasília, 2001.
- Zylbersztajn, D. "Perspectives of the application of biotechnology on the brazilian agroindustrial system: the case of round up ready soya", PENSA/USP, 1999.

Resumo: Este artigo compara a competitividade internacional do Brasil, Argentina e Estados Unidos na segunda metade dos anos 90, quando os dois últimos países tinham adotado largamente transgênicos em soja e, em menor grau, em milho. Mesmo sem transgênicos, o Brasil aumenta a sua parcela do mercado internacional nesse período e mostra uma competitividade tanto em rendimentos quanto de custos. Uma resenha da literatura indica, ao mesmo tempo, que não existe evidência conclusiva das vantagens dessa primeira geração de transgênicos. Assim, em lugar de o país se concentrar num *lobby* para liberar transgênicos, seria melhor se focalizar em estudos de impacto e na montagem de sistemas de segregação e preservação de identidade que permitiriam uma coexistência entre transgênicos, convencionais e orgânicos.

Palavras-chave: transgênicos, competitividade internacional, regulação.

Abstract: (*GMOs, Brazil's international competitiveness and new forms of coordination*). This article compares Brazil's export competitiveness with both the US and Argentina in the second half of the '90 when both these latter countries had widely adopted transgenic crops, particularly in the case of soja and to a lesser extent for corn. It demonstrates that even without using GMOs, Brazil increased its international market share and showed itself competitive in both yields and costs. A review of the available literature further shows that there is no conclusive evidence of the benefits to be derived from this first generation of GMOs. These conclusions suggest that, rather than lobbying for the use of GMOs, Brazil should focus on impact studies and the development of segregation and identity preservation systems which would permit co-existence between GMO, conventional and organic production systems.

Key words: GMOs, international competitiveness, regulation.

WILKINSON, John. Transgênicos: a competitividade internacional do Brasil e novas formas de coordenação. *Estudos Sociedade e Agricultura*, abril 2004, vol. 12 n. 1, p. 95-127. ISSN 1413-0580.