

Relatório sobre o Registro de Contaminação Transgênica 2005

Elaborado pela Dra. Sue Mayer
Diretora-Executiva do Genewatch UK, pesquisadora honorária da Universidade de Lancaster
e membro do Conselho Diretor do Greenpeace

GeneWatch UK e Greenpeace Internacional

Março 2006

www.gmcontaminationregister.org

**GeneWatch UK
The Mill House
Manchester Road
Tideswell
Buxton
Derbyshire SK17 8LN
Reino Unido**

**Greenpeace International
Ottho Heldringstraat 5
1066 AZ Amsterdam
Holanda**

1- Sumário executivo

Este relatório é o primeiro feito a partir do Registro de Contaminação Transgênica (www.gmcontaminationregister.org). Ele trata de casos de contaminação, plantios ou liberações ilegais de organismos geneticamente modificados (OGMs) e seus efeitos negativos na agricultura desde que se iniciaram, em 1996, os primeiros cultivos transgênicos em larga escala no mundo. São casos já comunicados pela literatura científica e ao público em geral. Representam uma amostra do real número de contaminações transgênicas que já ocorreram, muitas das quais não são detectadas ou não são reveladas porque são parte dos sistemas de controle de qualidade dos produtores de alimentos.

Este relatório também inclui uma retrospectiva especial do incidente da contaminação do milho transgênico Bt10 da Syngenta, ocorrido em 2005. O caso afetou os EUA, Europa, Japão e provavelmente vários outros países importadores de milho dos EUA. Este documento considera o alcance e a causa de todas as ocorrências acidentais, a fim de fazer recomendações.

Estão incluídos no registro 113 ocorrências: 88 casos de contaminação, 17 liberações ilegais e oito relatos de efeitos negativos na agricultura. Em 2005 houve sete casos de contaminação, oito liberações ilegais e três casos de efeitos negativos na agricultura.

Sabe-se que, desde 1996, um total de 39 países nos cinco continentes já foram afetados por algum incidente de contaminação transgênica, plantio ilegal ou efeitos adversos na agricultura. Isto é quase o dobro do número de países que possuem cultivos transgênicos. Os EUA tiveram quase o dobro (19) de contaminações e outros incidentes, se comparados a qualquer outro país, durante os primeiros dez anos de cultivos de OGMs, provavelmente em decorrência da grande extensão de terras em que se cultivam transgênicos no país. O Reino Unido possui o segundo maior número de casos comunicados (dez), mesmo embora não cultive transgênicos comercialmente. A alta taxa no país deve ser resultado, provavelmente, da crescente vigilância sobre os organismos transgênicos e dos esforços consideráveis para se impedir contaminações. Os números do Reino Unido também podem servir como indicador do número total de casos em países com condições semelhantes, que porém não possuem o mesmo nível de vigilância.

Em 2005, 11 países e toda a Europa foram afetados por pelo menos um incidente de contaminação, liberação ilegal ou efeito negativo na agricultura: EUA (dois); Austrália (quatro); Brasil (um); Alemanha (um); Nova Zelândia (um); Japão (um); Romênia (três); Índia (um); Irlanda (um); China (um), Sérvia (um); e Europa (um).

Mais de 90% dos 113 casos estão relacionados aos quatro produtos transgênicos mais cultivados comercialmente: milho (35%), soja (23%), canola (18%) e algodão (9%). Os incidentes envolvendo outros OGMs — com exceção do mamão transgênico, que é plantado comercialmente no Havaí — envolveram liberações ilegais (grama, ameixa, batata e arroz), contaminação transgênica em pesquisas de campo (beterraba) ou resultado de falha de registro ou “acidentes” (porco, tomate e abobrinha). Só em 2005, o milho transgênico esteve associado a cinco ocorrências; a soja, em quatro; a canola, em três; e o algodão, a ameixa, a batata, a abobrinha e o arroz estão associados a uma ocorrência cada.

Apesar de a maioria dos casos de contaminação não ter sido investigada de forma aprofundada, a polinização cruzada parece ser a principal causa da maior parte dos incidentes de contaminação de sementes. Nos casos de contaminação de alimentos, ração animal e sementes, pode-se dizer que a baixa qualidade do controle e da segregação pós-colheita também desempenham um importante papel.

Há 17 liberações ilegais incluídas no registro relacionadas a pesquisa e desenvolvimento ou ao cultivo de sementes contrabandeadas (Brasil, Índia e Romênia). Enganos ou erros no manuseio são uma causa aparentemente comum de liberações ilegais relacionadas a pesquisa e desenvolvimento. Em uma

revisão de 2005 de seus próprios sistemas, o Departamento de Agricultura dos EUA (USDA) destacou falhas na inspeção e na implementação de controles de experimentos de campo.

Oito casos comunicados e verificados de efeitos negativos na agricultura foram registrados em culturas transgênicas que afetaram os EUA, Argentina, Canadá e Austrália. Eles incluem o surgimento de ervas daninhas resistentes a herbicidas nos EUA e na Argentina, o desempenho não-confiável do algodão Bt na Índia e, na Austrália, surgiu no algodão Bt cultivado comercialmente o primeiro caso de resistência da lagarta-da-maça à toxina Cry1Ac.

Os dados do Registro de Contaminação Transgênica mostram que a contaminação pode ocorrer em todos os estágios do desenvolvimento dos OGMs — desde o laboratório, passando pelo campo e chegando ao prato. Devido a má-identificação, controles de baixa qualidade e falta de conhecimento sobre controles apropriados em laboratórios, variedades transgênicas de tomate, abobrinha e milho foram espalhados ao redor do mundo, e permitiram até que, em um episódio, a carne de porco transgênico entrasse na cadeia alimentar. No campo científico, descobriu-se que sementes transgênicas usadas para pesquisas de campo, mesmo em estudos de alto nível em pequena escala no Reino Unido, estavam contaminadas por outros OGMs. Testes experimentais levaram à contaminação de lavouras vizinhas e próximas. A polinização cruzada e o controle de baixa qualidade provocaram a contaminação de sementes e alimentos não-transgênicos destinados a ajuda humanitária. O cultivo de sementes transgênicas contrabandeadas no Brasil, Índia e Romênia, bem como experimentos científicos conduzidos de forma ilegal ou contidos de forma inapropriada demonstram que os OGMs estão frequentemente fora de controle, mesmo quando inadvertidamente se afirma que eles estão “estritamente sob controle”.

O caso da contaminação do milho Bt10 em 2005 revela um problema particular na detecção e prevenção da contaminação transgênica. Em termos oficiais, esse milho transgênico nunca existiu, pois nunca foi testado em campo nem teve nenhum detalhe revelado para obter uma autorização. Mesmo que tivesse sido usado em testes, dificilmente a informação sobre o seu desenvolvimento e sobre os genes que lhe foram inseridos teriam vindo a público, já que isso geralmente é considerado “informação empresarial confidencial”, prática padrão nos últimos anos. Da mesma forma, uma gama crescente de genes potencialmente perigosos para a saúde humana estão sendo introduzidos nas lavouras — codificando fármacos e outros componentes biologicamente ativos — que poderiam facilmente escapar à detecção. Em sua revisão o USDA também destacou o fraco controle sobre experimentos com lavouras transgênicas que produzem fármacos — biofábricas.

As principais conclusões desta primeira análise do Registro de Contaminação Transgênica são:

- Os controles atuais sobre os OGMs desde o laboratório até o campo são ineficazes e propensos ao fracasso.
- Países e empresas são geralmente incapazes de impedir a venda ilegal de sementes transgênicas.
- Nenhum sistema de controle é totalmente infalível. O erro humano sempre resultará em acidentes. Não existem sistemas independentes que detectem e investiguem a contaminação, as liberações ilegais e os efeitos negativos dos organismos transgênicos. As estruturas nacionais, internacionais e corporativas são inadequadas e, portanto, a maioria dos incidentes de contaminação transgênica não é detectada. E certamente somente uma fração dos casos descobertos vem a público.
- Os países não estão cumprindo suas obrigações com o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, nos movimentos transfronteiriços de transgênicos, de notificar o Clearing House — mecanismo internacional de informação sobre eventos de organismos vivos modificados (OVMs).
- Genes potencialmente perigosos poderiam ser introduzidos na cadeia alimentar e no meio ambiente, como resultado do baixo controle e da falta de informação, por causa de alegações como a confidencialidade comercial.

•A contaminação e outros incidentes provocaram custos econômicos, que provavelmente continuarão a ocorrer no futuro. Os custos para a saúde, o meio ambiente e a sociedade são potencialmente elevadíssimos.

O GeneWatch UK e o Greenpeace consideram que essas revelações requerem:

- A criação de uma comissão internacional independente para investigar e implementar medidas para reverter contaminações transgênicas.
- O estabelecimento de um registro global e público de casos de contaminação, liberações ilegais e efeitos adversos na agricultura, a ser mantido nos quadros do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança.
- A garantia, pelas partes do Protocolo, de que o Clearing House seja plenamente informado sobre os movimentos transfronteiriços ilegais de OGMs.
- A criação e a implementação urgentes de padrões internacionais para identificação e documentação de carregamentos transfronteiriços de OGMs.
- A predominância do interesse público sobre questões de confidencialidade comercial.
- A exigência de métodos específicos de detecção para cada evento OGM como pré-requisito para testes em campo e comercialização e sua disponibilização pública em qualquer caso de potencial vazamento.
- A determinação de que importações de sementes de países produtores de transgênicos de alto risco sejam alvo de testes de rotina e investigações.
- A proibição de que uma companhia envolvida com liberações ilegais intencionais de transgênicos, ou que se recuse a contribuir para a prevenção e o gerenciamento de contingências, comercialize produtos transgênicos.
- Uma ação firme por parte das autoridades quando da ocorrência de eventos ilegais. Sem a previsão de sanções substanciais, o provável é que se encoraje o descuido e a complacência.
- A determinação de que as companhias sejam obrigadas a manter o registro da disseminação global de seus produtos e eventos transgênicos.
- A introdução de regras nacionais e internacionais para garantir a estrita responsabilização por danos ao meio ambiente, à saúde ou à economia resultantes da contaminação transgênica e do cultivo ilegal. A corporação de biotecnologia proprietária do OGM causador dos danos deveria ser considerada responsável, a não ser que possa demonstrar negligência de outra parte.
- A revisão, por parte das corporações de biotecnologia, seus seguradores e empresas de investimento, das potenciais responsabilidades com relação ao desenvolvimento e venda de OGMs, e a revelação completa dessas responsabilidades em seus relatórios financeiros.
- O fim de aprovações e liberações de organismos transgênicos sob as atuais condições.

2- Dez anos de contaminação transgênica

O plantio comercial em larga escala de lavouras transgênicas começou em 1996, mas não existe nenhum esquema de monitoramento global de seus impactos sobre a produção de alimentos ou sobre o meio ambiente. Devido a essa falha das agências internacionais, o GeneWatch UK e o Greenpeace deram início ao Registro de Contaminação Transgênica em junho de 2005. O cadastro contém registros de:

- casos de contaminação — descoberta de alimentos, rações animais ou uma espécie selvagem relacionada que contenham material geneticamente modificado não-intencional de uma lavoura transgênica ou de outro organismo confirmados por evidências e testes de laboratório de que a contaminação tenha ocorrido;
- cultivos ou liberações ilegais de OGMs — ocorrência de plantio não-autorizado ou outro tipo de liberação no meio ambiente ou na cadeia de alimentos, em casos em que for reconhecido oficialmente o decumprimento das regras sobre a liberação de OGMs;
- efeitos negativos na agricultura — quando houver um relato na literatura científica de problemas agrícolas surgidos de um OGM, e de seu gerenciamento.

Somente ocorrências documentadas publicamente são registradas. De tal forma, as inclusões no registro representam somente uma amostra do volume real de incidentes de contaminação ocorridos globalmente. Haverá outros que, até agora, não foram detectados ou relatados porque, na maioria dos países, não existe um monitoramento sistemático da pós-comercialização das lavouras transgênicas, e qualquer contaminação que seja detectada dentro dos procedimentos de controle de qualidade dos produtores não é publicada. É provável que a grande maioria dos incidentes de contaminação transgênica caia na categoria de não-detectado ou não-revelado.

Portanto, este primeiro relatório do registro fornece detalhes apenas dos incidentes conhecidos de contaminação transgênica, plantios ilegais e efeitos negativos na agricultura. E embora não seja abrangente, é o único recurso público disponível para o exame das causas da contaminação transgênica e para informar sobre as possíveis medidas de controle necessárias.

2.1- A contaminação no decorrer do tempo

Existem 113 incidentes arquivados no registro: 88 casos de contaminação, 17 liberações ilegais e oito relatos de efeitos negativos na agricultura. Em 2005, ocorreram sete casos de contaminação, oito liberações ilegais e três casos de efeitos negativos na agricultura. A Tabela 1 mostra como eles ocorreram no decorrer do tempo.

Tabela 1: Categorias dos incidentes comunicados 1996–2005

	Contaminação	Liberações ilegais	Efeitos negativos na agricultura	Todos
1996	0	0	0	0
1997	1	1	1	3
1998	1	1	1	3
1999	3	1	2	6
2000	19	0	0	19
2001	16	2	0	18
2002	17	0	0	17
2003	9	1	0	10
2004	15	3	1	19
2005	7	8	3	18
TOTAL	88	17	8	113

A partir do início deste século, houve um grande aumento no número de incidentes comunicados pelo mundo, provavelmente reflexo do aumento na área de lavouras transgênicas somado às melhorias nos métodos de detecção e sua maior disponibilidade. Houve um aumento preocupante no número de liberações ilegais de OGMs em 2005.

Embora o número de ocorrências possa indicar se o controle da contaminação transgênica está tornando-se melhor ou pior, a escala de cada incidente varia, já que um OGM específico é identificado ao haver contaminado alimentos ou ração animal em um determinado país em diversas ocasiões.

Por exemplo, ele é incluído no registro somente uma vez, caso a origem da contaminação seja a mesma. Por exemplo, em 2005, o milho ilegal Bt10 da Syngenta foi encontrado em 11 carregamentos no Japão, mas isto está incluído como apenas um incidente. Quando o Bt10 foi notificado em carregamentos na Irlanda e na Europa continental, eles foram registrados como incidentes separados.

Um único incidente também pode se estender por um longo período. Por exemplo, na Tailândia, descobriu-se que o mamão estava contaminado em 2004, problema que persistiu durante 2005 (veja o quadro A).

Quadro A: A contaminação do mamão na Tailândia

Em 2004, testes do Greenpeace detectaram mamões transgênicos, confirmados mais tarde por testes do governo, que encontraram 329 amostras de mamão geneticamente modificado em 85 propriedades agrícolas.

O governo tailandês afirmou que estava tomando providências para erradicar a contaminação. Elas só poderiam ter se originado dos pés de mamão transgênico cultivados experimentalmente pelo próprio governo em um centro de pesquisa, já que a planta modificada não é cultivada comercialmente na Tailândia.

Entretanto, o Greenpeace coletou novas amostras e realizou novos testes em junho de 2005, que mostraram que o governo havia falhado em deter a contaminação. Amostras de mamão de propriedades agrícolas localizadas nas províncias de Rayong e Kampaengpetch confirmaram que a contaminação do mamão geneticamente modificado havia se espalhado para regiões centrais e orientais do país.

Dando prosseguimento às investigações, a Comissão de Direitos Humanos da Tailândia conduziu testes que mostraram que, em julho de 2005, um terço das plantações de mamão testados na província de Rayong, no leste, e nas províncias de Mahasarakham, Chaiyaphum e Kalasin, no nordeste, tinham sementes contaminadas por transgênicos. Os relatos dão conta de que os proprietários afirmaram que as sementes lhes foram dadas por um centro de pesquisa. A Comissão solicitou a destruição de todos os mamões contaminados, e a indenização dos agricultores.

2.2- Países afetados

Um total de 39 países nos cinco continentes foram afetados por pelo menos um evento de contaminação transgênica, plantio ilegal ou efeitos negativos na agricultura desde 1996. Em 2005, 11 países e a Europa como um todo foram afetados por alguma ocorrência de contaminação, liberação ilegal ou registro de um efeito adverso na agricultura: EUA (dois); Austrália (quatro); Brasil (um); Alemanha (um); Nova Zelândia (um); Japão (um); Romênia (três); Índia (um); Irlanda (um); China (um); e Sérvia (um). A Tabela 2 detalha como os países foram afetados. A Europa é considerada um único bloco no caso da contaminação do milho Bt10 em 2005 (veja a seção 3 abaixo), porque não se sabe quais são os países que realmente importaram o produto.

De acordo com o ISAAA (Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações Biotecnológicas Agrícolas, na sigla em inglês), em 2005, 21 países¹ cultivavam culturas transgênicas. Quase o dobro desse número de países foi afetado pela contaminação transgênica. A dispersão global dos problemas provavelmente é devido aos tipos de lavouras transgênicas atualmente cultivadas (soja, milho, algodão e canola), cujos produtos são comercializados globalmente. Reflete também os débeis mecanismos de prevenção à contaminação.

Os EUA tiveram quase o dobro do número de contaminações e outros incidentes, comparado a qualquer outro país nos primeiros dez anos de cultivos transgênicos, em decorrência da grande área de lavouras transgênicas cultivadas no país. O Reino Unido possui o segundo maior número de incidentes comunicados, apesar de não cultivar transgênicos comercialmente. É provável que essa alta taxa de detecção seja resultado da crescente vigilância sobre transgênicos e dos maiores esforços para deter a contaminação no país.

Tabela 2: Todos os incidentes por país 1996–2005

(obs: como os percentuais estão arredondados, o total não soma 100%)

País	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL	Percentual do total
EUA		1		2	2	2	3	2	5	2	19	17%
Reino Unido				1	3	1	3	1	1		10	9%
Austrália					1		2	2		4	9	8%
Canadá		1	1		1	1	3	1	1		9	8%
França					2	3	1				6	5%
Alemanha			1		2				1	1	5	4%
Nova Zelândia					1		1	1	1	1	5	4%
Brasil			1						2	1	4	4%
Índia						2				1	3	3%
Japão					1				1	1	3	3%
Romênia										3	3	3%
Argentina						1			1		2	2%
Bolívia						1	1				2	2%
Croácia		1							1		2	2%
Dinamarca					1				1		2	2%
Irlanda							1			1	2	2%
Holanda					1				1		2	2%
Suíça				1			1				2	2%
Tailândia				1					1		2	2%
Austria						1					1	1%
Chile									1		1	1%
China										1	1	1%
Colômbia						1					1	1%
Egito					1						1	1%
Equador						1					1	1%
Grécia					1						1	1%
Guatemala									1		1	1%
Itália								1			1	1%
México						1					1	1%
Nicarágua							1				1	1%
Peru						1					1	1%
Filipinas						1					1	1%
Polônia						1					1	1%
Rússia				1							1	1%
Sérvia										1	1	1%
Coréia do Sul					1						1	1%
Espanha								1			1	1%
Suécia					1						1	1%
Taiwan								1			1	1%
Europa										1	1	1%
TOTAL	0	3	3	6	19	18	17	10	19	18	113	100%
	0%	3%	3%	5%	17%	16%	15%	9%	17%	16%	100%	

2.3- OGMs envolvidos

Mais de 90% dos 113 incidentes estão associados às quatro lavouras transgênicas mais cultivadas comercialmente no mundo: milho (39 casos, ou 35%); soja (26 casos, ou 23%); canola (20 casos, ou 18%); e algodão (10 casos, ou 9%). Os incidentes envolvendo outros OGMs, com exceção do mamão cultivado comercialmente no Havaí, dizem respeito a liberações ilegais (grama, ameixa, batata, arroz) e contaminações não-intencionais de lavouras transgênicas usadas em experimentos de campo (beterraba), ou resultou de um registro falho ou "erros" (casos do porco, tomate e abobrinha).

Em 2005, cinco ocorrências estavam relacionadas ao milho transgênico; quatro, à soja; três, à canola; e um caso de algodão, ameixa, batata, abobrinha e arroz. Veja a Tabela 3.

Tabela 3: Registro de incidentes de contaminação por organismo e por ano

(obs: como os percentuais estão arredondados, o total não soma 100%)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
milho		1	1	2	8	6	6	5	5	5	39 (35%)
soja			1	3	1	8	4		5	4	26 (23%)
canola		1	1		4	2	4	2	3	3	20 (18%)
algodão		1		1	2	1	2		1	2	10 (9%)
mamão								1	3		4 (4%)
porcos						1	1	1	1		4 (4%)
beterraba					4						4 (4%)
grama									1		1 (1%)
ameixa										1	1 (1%)
batata										1	1 (1%)
arroz										1	1 (1%)
tomate								1			1 (1%)
abobrinha										1	1 (1%)
TOTAL	0	3	3	6	19	18	17	10	19	18	113

2.4- Causas da contaminação transgênica

Não é possível assegurar quais são as causas subjacentes a todos os 88 casos de contaminação que foram registrados entre 1996 e 2005. Trinta e dois casos (36%) eram de alimentos e seis ocorrências (7%) de ração animal. Nesses eventos, a contaminação pode ter ocorrido em vários estágios, incluindo a possibilidade de ser resultado da polinização cruzada no campo, da mistura pós-colheita, ou da baixa qualidade das medidas de controle. Houve sete casos de contaminação transgênica de alimentos destinados à ajuda humanitária em países da América Central e da América do Sul: Bolívia (dois incidentes), Colômbia, Equador, Guatemala, Nicarágua e Peru (veja o quadro B).

Quadro B: Dois casos de alimentos para ajuda humanitária na Bolívia contaminados por transgênicos

Em 2001, a Rede para uma América-Latina Livre de Transgênicos colheu amostras do milho e da soja de um programa de ajuda humanitária dos EUA (PL-480). Em uma mistura de soja e milho, a presença de milho geneticamente modificado foi maior que 10% e, de soja geneticamente modificada, entre 3% e 10%. Em uma mistura de trigo e soja, foi encontrada soja transgênica em níveis entre 1% e 3%.

Em 2002, a coleta de amostras de alimentos destinados à ajuda humanitária pelos EUA detectou a contaminação pelo milho StarLink em níveis ao redor do limite de detecção de 0,1%. O milho StarLink foi cultivado nos EUA para ser transformado em ração animal, mas também acabou sendo encontrado em produtos alimentícios. O milho StarLink, produzido pela Aventis (agora Bayer) é geneticamente modificado com um gene da bactéria *Bacillus thuringiensis*, que codifica uma toxina Bt inseticida conhecida como Cry9C. Essa toxina Bt não é autorizada para consumo humano. Há a preocupação de que ela possa causar alergias a seres humanos, já que é estável ao calor e não pode ser quebrada pelo ácido gástrico do sistema digestivo humano — características de muitos alergênicos.

Quarenta e cinco casos (51%) foram de contaminação de sementes, e aqui a causa mais comum foi a polinização cruzada, seguida de um baixo controle de qualidade. Na maioria dos casos, a semente contaminada foi importada da América do Norte, sugerindo que o controle de pureza de sementes não está sendo levado tão a sério por lá (veja o quadro C).

Quadro C. Sementes de canola contaminada no Reino Unido

Em 2000, o governo britânico admitiu que a Advanta Seeds havia importado a semente de uma variedade de canola conhecida como Hyola, que estava contaminada com cerca de 1% de sementes transgênicas resistentes ao glifosato e ao glufosinato de amônio, semeada em aproximadamente 4.700 hectares.

A semente contaminada foi identificada em inspeções realizadas na Alemanha, e uma companhia informou o governo britânico sobre o problema. Agricultores que haviam plantado as sementes inadvertidamente se depararam com a falta de mercado para sua canola, depois que a Associação de Esmagadores e Produtores de Óleo anunciou que não a aceitaria para uso em alimentos. A Advanta foi obrigada a pagar uma compensação aos agricultores afetados.

A semente contaminada fora produzida no Canadá. E, de acordo com as evidências fornecidas pela Advanta ao Comitê Britânico de Agricultura da Casa dos Comuns, ela foi produzida a partir de plantas cultivadas a mais de quatro quilômetros de distância da lavoura transgênica mais próxima. Por ser híbrida, a semente importada pela Advanta foi produzida a partir do plantio de mudas com esterilidade masculina, intercalada com algumas (geralmente cerca de 20%) mudas férteis para polinizá-las. Sob essa condição de cultivo (conhecida como associações de variedades) onde existe menos pólen no campo do que o normal, aquele pólen de plantas transgênicas transportado para o campo tem mais chance de contaminar a lavoura.

A polinização cruzada foi a causa da contaminação de variedades nativas (um incidente no México), de espécies selvagens (um incidente no Canadá) ou de lavouras vizinhas (um incidente na Alemanha). No Japão, o vazamento de sementes entre o porto e a planta de processamento foi a causa da contaminação de uma variedade silvestre de canola, que agora contém genes exógenos (veja o

quadro D). Um milho transgênico modificado para produzir uma vacina de porco, nos EUA, gerou a contaminação de lavouras próximas.

Quadro D. Canola transgênica contamina área próxima a portos no Japão

Em 2004, foi revelado que havia canola transgênica germinando em vários locais próximos aos portos por onde ela era importada pelo Japão, originadas de sementes que escaparam durante o transporte. A contaminação, aparentemente, se disseminou.

Um relatório do Instituto Nacional Japonês para Estudos Ambientais, de fevereiro de 2005, confirmou que plantas de canola transgênica resistente a herbicidas foram detectadas em cinco dos seis portos japoneses onde as amostras foram coletadas. No total, a canola transgênica já foi encontrada em oito dos dez portos que a importam do Canadá.

2.5- Liberações ilegais

Há 17 liberações ilegais incluídas no registro. Elas se dividem em duas categorias — aquelas associadas ao cultivo experimental e aquelas em que o cultivo comercial não é apropriadamente controlado dentro de um país ou internacionalmente.

Sete casos estão associados de alguma maneira com o desenvolvimento experimental de plantas transgênicas. Três destes envolveram testes sem licença com ameixas e batatas transgênicas em 2005, na Romênia, e uma pesquisa de campo em 1997 na Croácia, que ocorreu antes de haver qualquer regulamentação sobre o tema. Outro dizia respeito a um teste de campo com grama transgênica nos EUA, em que a dispersão de pólen do local em 2004 levou a companhia Scotts (que pertence à Monsanto) a ser multada. Em três outros casos — mamão na Tailândia (2004) e Taiwan (2003), e arroz na China (2005) — plantas transgênicas ainda em desenvolvimento experimental foram colocadas no mercado.

A deficiência no controle da venda de sementes transgênicas também levou ao cultivo ilegal de lavouras transgênicas em pelo menos três casos:

- No Brasil, houve um mercado negro de semente de soja transgênica desde o fim dos anos 1990, notadamente abastecido por sementes contrabandeadas da Argentina.
- O desenvolvimento de um mercado negro de semente de soja transgênica levou ao cultivo ilegal em grande escala na Romênia, em 2005. Lá, os agricultores comercializam as sementes cultivadas e colhidas por eles próprios, e não registram cultivos seguintes, como é exigido pela lei do país.
- O algodão transgênico da Monsanto é “pirateado” por pequenas empresas e agricultores na Índia desde 2001, com o cultivo de diversas variedades ilegais, muitas das quais não oferecem uma boa produtividade e freqüentemente são mais suscetíveis a doenças (veja o quadro E).

Às vezes, as razões que levam à liberação ilegal não são claras. Porém, o erro humano freqüentemente está incluído entre as causas, inclusive em quatro casos ocorridos em 2005. A importação de sementes transgênicas de abobrinha na Alemanha foi resultado de um erro de rotulagem. A baixa qualidade dos controles levou ao cultivo do milho Bt10 por quatro anos nos EUA e à sua exportação para a Irlanda, Europa continental e Japão (listados como três incidentes). O caso do Bt10 revela problemas fundamentais com o manejo das lavouras transgênicas e com a recusa das corporações de disponibilizar ao público os detalhes completos a respeito das ocorrências. A semente desse milho,

nunca avaliado para uso comercial, foi comercializado durante 4 anos “por engano” como sendo a variedade Bt11.

Quadro E: O algodão transgênico ilegal na Índia

Em 2001, cerca de 10 mil hectares de algodão transgênico foram cultivados ilegalmente na Índia a partir de sementes geneticamente modificadas comercializadas pela companhia de sementes Navbharat. Acredita-se que a semente foi produzida a partir do cruzamento entre variedades de algodão transgênico dos EUA e variedades locais. O governo pediu aos agricultores que destruíssem sua lavoura, assim como sua colheita.

Em 2002, algumas variedades de algodão transgênico obtiveram aprovação oficial para o plantio em alguns estados na Índia. No entanto, o cultivo ilegal de variedades não-aprovadas continuou no país, e se acredita que esteja muito disseminado. Há relatos de que as variedades ilegais têm um fraco desempenho, mas seu cultivo segue até hoje.

2.6- Efeitos adversos na agricultura

O registro inclui detalhes de oito casos comunicados e verificados de efeitos adversos na agricultura, acarretados por lavouras transgênicas. Tais incidentes somente são cadastrados quando existem evidências de apoio na literatura científica. Conseqüentemente, esta estimativa é bastante conservadora da situação. Os oito incidentes são:

- 1997: EUA — Agricultores de algodão no Mississippi recebem compensação pelo fracasso do algodão Resistente ao Roundup.
- 1998: Canadá — Três variedades de canola resistente a herbicida cruzaram entre si, gerando uma super-erva daninha, resistentes a três herbicidas, apenas três anos após o início do cultivo das variedades de canola transgênica resistente a herbicidas (veja o quadro F).
- 1999: EUA — Agricultores relatam a incidência mais alta do que o usual da síndrome da morte súbita associada à soja Resistente ao Roundup.
- 2004: Argentina — O surgimento de ervas daninhas resistentes ao glifosato (Roundup) como resultado do cultivo da soja Resistente ao Roundup e do uso crescente do herbicida glifosato.
- 2005: EUA — O surgimento de populações de ervas daninhas resistentes ao glifosato (Roundup) como resultado do cultivo de soja Resistente ao Roundup e do uso crescente do herbicida glifosato.
- 2005: Austrália — Associa-se a resistência em campo à toxina do Bt Cry1Ac ao cultivo do algodão transgênico inseticida.
- 2005: Índia — Descobre-se que o algodão Bt não atua de forma confiável contra a lagarta-da-maçã. Esse algodão recebeu genes que codificam uma proteína inseticida para eliminar essa praga.

Como não é feito um monitoramento sistemático do cultivo de transgênicos e dos possíveis efeitos colaterais que acarretam nos cinco países que mais plantam OGMs, outros problemas podem não ter sido comunicados.

Quadro F. Ervas daninhas da canola triplamente resistentes no Canadá

A canola transgênica é cultivada comercialmente no Canadá desde 1996. A polinização cruzada entre variedades transgênicas levou ao surgimento de "super-ervas" tolerantes aos herbicidas. A canola espontânea, que são tolerantes a três herbicidas (Liberty, Roundup e Clearfield), foram identificadas pela primeira vez no Canadá em 1998, apenas três anos após o início do cultivo de canola transgênica resistente a herbicidas. A semente que resta no campo após a colheita germina na estação seguinte como erva invasora. Quando é cultivado milho, trigo ou outra cultura na área, essa "super-erva daninha" gera problemas para o agricultor, pois não é necessário usar herbicidas de alta toxicidade como o 2,4-D.

A resistência a mais de um herbicida é conhecida como "acúmulo de genes" — "gene stacking" — e surge por meio da polinização de uma variedade transgênica tolerante a um herbicida com outra variedade transgênica, tolerante a outro herbicida. Um projeto do Departamento de Agricultura do Canadá encontrou evidências de "acúmulo de genes" em todos os 11 locais em que foram colhidas amostras em 1999. Houve uma disseminação de genes a distâncias de até 800 metros.

A fim de controlar essas ervas tolerantes a herbicidas, as agências governamentais estão recomendando os herbicidas 2,4D e paraquat (gramoxone) no Canadá. O 2,4D é considerado "altamente tóxico". Algumas formas do herbicida também são altamente tóxicas para peixes.

2.7- Discussão

Existem muito poucas investigações sistemáticas sobre as ocorrências de contaminação transgênica, e não há um registro internacional de incidentes de contaminação. Atualmente, as ONGs (organizações não-governamentais) como o Greenpeace ou a Amigos da Terra são quem mais freqüentemente expõem a contaminação após a coleta de amostras. Os produtores de alimentos e as autoridades de alguns países monitoram a pureza dos ingredientes de alimentos, mas suas descobertas não se tornam públicas. Ao mesmo tempo em que a indústria de biotecnologia está sempre ansiosa por comunicar o número de hectares de lavouras transgênicas cultivado mundialmente, elas silenciam sobre informações relacionadas a questões de contaminação. Embora não seja abrangente, a amostra de ocorrências que o Registro de Contaminação Transgênica representa demonstra que o problema já afetou um número que corresponde ao dobro do número de países que cultivam transgênicos.

Um problema real na detecção da contaminação transgênica veio à luz em 2005, com o incidente da contaminação pelo milho Bt10. Em termos oficiais, este milho transgênico não existia. Existe uma gama de genes potencialmente perigosos sendo introduzidos em lavouras — codificando fármacos, enzimas, reagentes industriais ou outros componentes biologicamente ativos — que poderiam facilmente escapar à fiscalização por falta de testes específicos. Em 2005, 12 toneladas de ervilhas transgênicas que possuíam um gene inibidor da enzima alfa-amilase tiveram de ser destruídas, após ter sido tardiamente descoberto que a versão transgênica do inibidor da alfa-amilase poderia causar uma reação alérgica em ratos². De acordo com experiências passadas, como revela o Registro de Contaminação Transgênica, as ervilhas poderiam ter sido extraviadas e entrado na cadeia de alimentos. É duvidoso que os países, especialmente os países em desenvolvimento, tenham a capacidade de detectar a contaminação transgênica. Especialmente se considerado que a Syngenta, uma importante corporação multinacional, levou quatro anos para detectar que seus estoques de semente estavam contaminados no caso do milho Bt10.

Em muitos casos de contaminação transgênica, a origem do produto geralmente não é identificada de forma confiável. E, assim, não são tomadas medidas para prevenção ou detecção de

contaminações que possam ocorrer. As causas subjacentes geralmente só são reveladas se agências oficiais acompanham os casos, e as práticas variam. Por exemplo, a Nova Zelândia acompanha os incidentes quando detectados e disponibiliza a informação sobre eles. Na Austrália, violações das condições de licenciamento de transgênicos que são comunicadas ao Regulador Federal são investigadas, em geral, a fim de se identificar a causa da contaminação e torná-la pública. No entanto, isso não é exigido quando se trata de importação de sementes, contaminação de alimentos ou brechas encontradas em legislações estaduais distintas. Nos EUA, onde a maioria das lavouras transgênicas é cultivada comercialmente, aparentemente há pouco interesse em se rastrear e conter a contaminação. Isso ocorre mesmo em relação a campos de testes de transgênicos, que necessitam de monitoramento como requisito para obter permissão de plantio. Uma auditoria recente realizada pelo USDA sobre a inspeção de liberações de OGMs experimentais revelou sérias fragilidades e deficiências, entre elas o risco potencial de OGMs escaparem das áreas experimentais e se tornarem persistentes no meio ambiente³. O local dos campos de testes não eram sempre conhecido, faltavam informações, e não se realizava inspeções. Apenas um, de 12 campos de testes de OGMs produtores de fármacos — biofábrica — examinados, havia sido inspecionado por completo. A auditoria concluiu que os sistemas deficientes de manejo da pós-colheita poderiam levar as plantas produtoras de fármacos a entrarem acidentalmente na cadeia de alimentos.

Os dados do Registro de Contaminação Transgênica mostram que os incidentes podem ocorrer em qualquer estágio do desenvolvimento destes produtos — desde o laboratório até o campo. Casos de má identificação, baixo controle de qualidade e falta de atenção nos controles em laboratórios resultaram na disseminação de tomate, abobrinha e milho transgênicos ao redor do mundo e na entrada da carne de porcos transgênicos na cadeia de alimentos. Descobriu-se que sementes usadas em pesquisas de campo com transgênicos, mesmo em estudos científicos de alto nível em pequena escala no Reino Unido, estavam contaminadas por outros OGMs. Testes experimentais levaram à contaminação de lavouras vizinhas. A polinização cruzada e o controle de baixa qualidade levaram à contaminação de sementes e alimentos não-transgênicos destinados a ajuda humanitária. O cultivo ilegal de transgênicos em larga escala no Brasil, Índia e Romênia, ao mesmo tempo em que cientistas conduziam experimentos que eram ilegais ou que não eram contidos apropriadamente, demonstram que os OGMs estão freqüentemente fora de controle. Mesmo quando eles estão, aparentemente, “estritamente controlados”.

Apesar dessa deficiência aparentemente sistêmica de controle da contaminação, as reações oficiais ao problema e às liberações ilegais são fracas. A reação mais comum de companhias e governos em casos de contaminação é elevar o limite dos níveis de contaminação permitidos. Por exemplo, em resposta ao incidente do Bt10, o Japão autorizou um limite de tolerância de 1%, a fim de evitar a rejeição de carregamentos inteiros. Há relatos que a empresa Syngenta está apoiando a iniciativa⁴. Também em 2005, o governo australiano estabeleceu um limite de 0,9% para a contaminação transgênica da canola colhida, e de 0,5% para sementes, depois de detectados baixos níveis de contaminação na sementes de canola⁵, apesar da moratória no país que proíbe o plantio da variedade transgênica do produto, a fim de manter um status como área livre de transgênicos.

Fica fácil concluir que a indústria e seus aliados consideram que a contaminação seja útil para que se force a aceitação das lavouras transgênicas ao torná-las “inevitáveis”. Governos que estão muito preocupados com os interesses da indústria de biotecnologia aparentemente estão dispostos a apoiar este relaxamento das normas, indo contra as preferências dos cidadãos e dos agricultores orgânicos e convencionais.

A liberação ilegal de OGMs, quando identificada, tende a ser mais bem investigada do que casos de contaminação transgênica em alimentos, ração animal ou sementes. Porém, no caso da soja transgênica ilegal e não-notificada na Romênia e das variedades ilegais de algodão transgênico inseticida na Índia, as reações oficiais foram débeis e incapazes de conter o problema.

Já se falou muito a respeito das vantagens das lavouras transgênicas, mas existem sérias questões sobre a sustentabilidade da tecnologia. Os primeiros efeitos negativos na agricultura foram

percebidos em 1998, apenas dois anos depois que as lavouras transgênicas começaram a ser cultivadas comercialmente. A queda do capulho do algodão transgênico obrigou uma mudança nas recomendações sobre o uso de herbicida, a fim de evitar efeitos danosos sobre a planta. O surgimento de ervas tolerantes aos herbicidas como resultado da adoção da soja transgênica Resistente ao Roundup foi previsto com grande antecedência e levou ao uso de outros herbicidas químicos para controlá-las.

A resistência múltipla a herbicidas já surgiu no Canadá, onde a polinização cruzada gerou o desenvolvimento espontâneo de super-ervas daninhas da canola, imunes a três herbicidas. Estes incidentes, junto ao primeiro caso de resistência de inseto ao Bt associado a uma lavoura transgênica, levanta questões sobre a sustentabilidade da tecnologia. Enquanto as companhias de biotecnologia agrícola podem obter mais lucros a partir da necessidade de mais produtos químicos para as lavouras, os agricultores podem sofrer com deficiências nas safras e margens de lucro mais reduzidas.

Em todos os incidentes de contaminação, liberações ilegais e efeitos negativos, existem custos econômicos que raramente são calculados. No caso da contaminação pelo milho StarLink, em que um milho transgênico inseticida destinado apenas ao consumo animal foi encontrado em alimentos industrializados para consumo humano, os custos para a companhia Aventis foram estimados em 500 milhões de dólares, em indenizações a agricultores, produtores de alimentos e processadores, que tiveram de se desfazer de produtos alimentícios. Os custos totais da contaminação pelo incidente do Bt10 não são conhecidos, mas devem ter sido consideráveis.

Os custos para a saúde humana e o meio ambiente poderiam se mostrar ainda mais altos no futuro, quando os restritos controles existentes atualmente forem considerados. As companhias e suas seguradoras precisarão fazer uma revisão das obrigações financeiras da indústria de biotecnologia.

Considerando-se as responsabilidades, é necessário reconhecer que:

- Comercializar e promover lavouras transgênicas em países onde a infra-estrutura existente não permite a realização nem mesmo de controles básicos é uma verdadeira ameaça.
- A contaminação será dificilmente prevenida só com medidas de isolamento entre lavouras transgênicas e convencionais, mesmo se acompanhados de um regime sério de implementação e procedimentos de controle de qualidade.
- A natureza internacional do mercado de *commodities* e das companhias que comercializam produtos transgênicos pede uma resposta internacional para conter a contaminação transgênica.

Como ilustra a análise de todos os casos de contaminação, em especial o incidente do milho Bt10, é provavelmente impossível se atingir um grau de prevenção absoluta de contaminação transgênica. Assim, o potencial para a ocorrência de sérios prejuízos será uma realidade enquanto houver liberação de transgênicos no meio ambiente.

3- Referências

- 1 James (2005). Sumário executivo de "Status global das lavouras transgênicas comercializadas: 2005". ISAAA Brief 34. ISAAA: Ithaca NY.
- 2 Prescott VE, Campbell PM, Moore A *et al.* (2005). A expressão transgênica do inibidor da alfa-amilase na vagem de ervilhas resulta em uma estrutura alterada e imunogenicidade. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **53**, 9023–30.
- 3 US Department of Agriculture (2005). Relatório de auditoria. Serviço de Inspeção da Saúde Animal e Vegetal controla a emissão das permissões de liberações de OGMs. Auditoria 50601-8-Te. <http://www.usda.gov/oig/webdocs/50601-08-TE.pdf>
- 4 Syngenta espera que Japão autorize o milho Bt10 no próximo mês. *Inside U.S. Trade*, EUA, 6 de setembro de 2005, www.soyatech.com/bluebook/news/viewarticle.ldml?a=20050906-8.
- 5 www.maff.gov.au/releases/05/pimc9.html
- 6 Não confie no Tio Sam. *Nature*, **434**, 807, 14 de abril de 2005, www.nature.com/cgi-taf/DynaPage.taf?file=/nature/journal/v434/n7035/full/434807a_fs.html.
- 7 Macilwain C (2005). EUA lançam sindicância sobre a venda de milho transgênico não-aprovado. *Nature*, **434**, 423.
- 8 Jones P (2005). Bt10 cai secretamente na correnteza do comércio. ISB News Report, www.isb.vt.edu/articles/jul0503.htm.
- 9 Syngenta concorda com determinação da USDA sobre o milho não-intencional Bt10. Comunicado à imprensa, Syngenta, 8 de abril de 2005, www.syngenta.com/en/downloads/050408_Bt10_USDA_e.pdf.
- 10 Carta da Comissão Europeia, DG Segurança Alimentar, para Syngenta, datada de 31 de março de 2005.
- 11 Japão testa por milho transgênico dos EUA. *International Herald Tribune* online, 24 de março de 2005, www.iht.com/articles/2005/03/23/business/bio.html.
- 12 Carta da Syngenta Crop Protection AG, Basiléia, para a Comissão Europeia, datada de 31 de março de 2005.
- 13 Comissão é incapaz de impedir OGM não-autorizado. *EUobserver*, 4 de abril de 2005.
- 14 Carta da Syngenta Crop Protection AG, Basiléia, para a Comissão Europeia, datada de 8 de abril de 2005.
- 15 Bt10: Comissão exige certificação das exportações dos EUA para impedir que OGMs não-autorizados entrem na UE. Comissão Europeia, 15 de abril de 2005, <http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/05/437&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>.
- 16 Método de detecção da UE para o milho é validado. Comissão Europeia, 25 de abril de 2005, http://europa.eu.int/comm/dgs/health_consumer/dyna/enews/enews.cfm?al_id=18.
- 17 Bt10: Irlanda notifica despacho contaminado impedido no porto. Comunicado à imprensa, Comissão Europeia, 25 de maio de 2005, <http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/05/608&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>.
- 18 Japão encontra milho transgênico dos EUA, e agora deve testar todas as importações. Reuters, 2 de junho de 2005, www.gene.ch/genet/2005/Jun/msg00003.html.
- 19 EFSA acompanha o milho Bt10. Comunicado à imprensa, Agência Europeia de Sanidade Alimentar, 9 de junho de 2005, www.efsa.eu.int/press_room/press_statements/953_en.html.
- 20 Do *Bio Journal*, outubro de 2005, www5d.biglobe.ne.jp/~cbic/english/2005/journal0510.html.
- 21 Segundo incidente de contaminação pelo Bt10 no Japão. Comunicado à imprensa, GM Free Cymru, 7 de junho de 2005, www.organicconsumers.org/ge/japan060905.cfm.
- 22 Terceiro teste em carregamento acusa presença do Bt10 no Japão. farms.com, 27 de junho de 2005, www.farms.com/readstory.asp?dtnnewsid=1227044.
- 23 Japão encontra mais milho Bt10. Dow Jones News Wires, 12 de julho de 2005, www.cropchoice.com/leadstrygmo071505.html.
- 24 Japão ainda compra milho dos EUA, apesar das preocupações com o Bt10. Dow Jones News Wires, 14 de julho de 2005, http://money.excite.com/jsp/nw/nwdt_rt.jsp?section=news&news_id=dji-00045920050714&feed=dji&date=20050714&cat=INDUSTRY.
- 25 Departamento de Agricultura do Arizona. Ag in the news, 4 de agosto de 2005, www.azda.gov/Agnews/agnews08_04_05.htm.

- 26 Sementes da Macilwain C. Stray tinham genes de resistência antibiótica, Nature online, 29 de março de 2005.
- 27 Comitê Consultivo de Liberações ao Meio Ambiente. Recomendação sobre uma notificação para a comercialização de milho transgênico resistente a insetos e tolerante a herbicidas. 11 de setembro de 2003, www.defra.gov.uk/environment/acre/advice/pdf/acre_advice35.pdf.
- 28 Genetic ID oferece testes complementares de Bt10. 10 de agosto de 2005, www.genetic-id.com/pr/pr050810a.pdf.
- 29 Declaração da Agência de Proteção Ambiental dos EUA sobre o Bt10. 27 de abril de 2005, www.epa.gov/pesticides/biopesticides/pips/bt10_statement.htm.
- 30 APHIS Biotechnology Regulatory Services Compliance Investigation, Syngenta Seeds Inc., www.aphis.usda.gov/brs/compliance12.html.
- 31 Declaração US Food and Drug Administration's Statement sobre o Bt10. 27 de abril de 2005, www.cfsan.fda.gov/%7Elrd/biobt10.html.
- 32 Carta datada de 10 de maio de 2005, www.centerforfoodsafety.org/pubs/LetterBt10toAgencies5.11.2005.PDF.
- 33 Lin-Chao, S., Cehn, W-T. & Wong, T-T. (1992). Alto número de cópias do pUC plasmid resulta de um ponto de mutação Rom/Rop-suppressible no RNA II. *Molecular Microbiology* **6**: 3385-3393.
- 34 Veja Mayer S (2005). Resistência antibiótica e o milho Bt10 da Syngenta. Um relatório para o Greenpeace, e referências neste sentido, www.gmcontaminationregister.org/index.php?binobj=file&cmd=passthru&oid=6.
- 35 Comissão busca esclarecimento sobre o Bt10 de parte de autoridades dos EUA e da Syngenta. Comunicado à imprensa, Comissão Européia, 1º de abril de 2005, <http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/05/382>
- 36 http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/site/en/oj/2005/l_101/l_10120050421en00140016.pdf.
- 37 Carta de Mary Coughlan TP, Ministro da Agricultura, Irlanda, para Trevor Sargent Green Party TP, datada de 24 de junho de 2005, www.gmfreeireland.org/scandal/MaryCoughlan-Bt10.pdf.
- 38 Japão deve pressionar EUA a fazer checagem de milho Bt10. Jiji Press, 7 de junho de 2005, www.checkbiotech.org/root/index.cfm?fuseaction=news&doc_id=10492&start=1&contr.