

ALIMENTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS: DADOS ADQUIRIDOS

MARGARIDA SILVA

msilva@esb.ucp.pt

Bióloga/Professora Auxiliar

Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa

RESUMO

Este texto apresenta, de um modo não exaustivo e a partir da literatura disponível, casos específicos que apontam para problemas não resolvidos no tocante à libertação deliberada de organismos geneticamente modificados (OGMs) para fins agro-alimentares. Serão focados aspectos relativos ao impacto na agricultura, saúde e ecossistemas selvagens, numa tentativa de contribuir em concreto para o debate que a Europa comunitária em geral e Portugal em particular actualmente atravessam.

PALAVRAS CHAVE

Libertação de OGMs, Impacto Ambiental, Impacto Agrícola, Impacto na Saúde Pública, Implicações Políticas.

INTRODUÇÃO

A história recente dos avanços tecnológicos a que a nossa sociedade tem tido acesso apresenta um percurso juncado pelas inúmeras tentativas fracassadas em que o reverso da medalha se revelou por vezes devastador para o cidadão comum: desde a talidomida ao DDT, passando pela BSE, pelos PCBs e, de fama mais recente pela via da camada do ozono, pelos CFCs, para não lembrar outros de que a população portuguesa foi felizmente protegida, como o DES (uma hormona sexual sintética que afectou um milhão de mulheres nos EUA),⁽¹⁾ ou ainda o “átomo da paz” que levou ao desenvolvimento de centrais nucleares como a de Chernobyl. Nunca como hoje gerações inteiras foram forçadas a nascer e viver numa “sopa” química em que compostos sintéticos contaminam até o que nos deveria ser mais sagrado: o líquido amniótico, o leite materno.^(3, 4) É assim pertinente, num momento em que a sociedade é chamada a decidir sobre a adopção de uma nova tecnologia, que se levantem questões de precaucionaridade e se identifiquem os potenciais riscos de acordo com a primeira lei da ecologia humana: nunca se pode fazer só uma coisa.

SERÃO OS OGMs SEGUROS PARA CONSUMO HUMANO?

- Phil Angell, Director de Comunicações da Monsanto disse ao New York Times que “Não é a Monsanto que tem de se preocupar com a segurança dos seus produtos alimentares. O nosso interesse é vender o mais possível. Verificar a segurança é com o FDA [governo].”⁽⁵⁾
- A não segregação entre colheitas transgénicas e convencionais a que se assiste impede a realização de estudos epidemiológicos para detectar eventuais efeitos na saúde, visto que ninguém saberá quem foi exposto aos novos alimentos e quem não

foi. A ausência de provas negativas continuará a ser utilizada como prova positiva, numa inversão perversa do princípio da precaução.

- As plantas que foram alteradas para resistir à presença de concentrações elevadas de pesticidas destoxificam-nos através da produção de proteínas que depois serão, naturalmente, incorporadas nos alimentos. Não está estudado o impacto da concentração aumentada dessas proteínas, tal como se desconhece a sorte do DNA transgénico de organismos mortos: poderá ser integrado por microrganismos antes da degradação? Que efeitos é que isso poderá ter nos ecossistemas, incluindo o dos nossos intestinos? A transferência horizontal de genes entre procariotas, entre procariotas e eucariotas e entre eucariotas está bem documentada.^(25, 26, 27) Do mesmo modo está já demonstrada a inserção em cromossomas (e até em tecidos de fetos) de pedaços de DNA de vírus ingeridos por ratos.⁽⁴⁵⁾ Além disso, investigação recente na Holanda revela que transgenes podem ser transferidos horizontalmente para bactérias nativas com uma frequência significativa de 10^{-7} num intestino humano artificial.⁽⁴⁸⁾
- A soja tem pelo menos 16 proteínas alergénicas. Na soja transgénica da Monsanto um dos alérgenos mais importantes (um inibidor da tripsina) aparece numa concentração 26.7% superior ao normal. Mesmo assim a soja foi classificada como segura e a sua comercialização permitida.⁽⁵¹⁾ Esta mesma soja, em testes levados a cabo por cientistas da Monsanto, provocou um aumento da proporção de gordura no leite de vaca e uma diminuição da taxa de crescimento em ratos macho.⁽⁵²⁾
- Na construção da esmagadora maioria dos OGMs actualmente no mercado foi empregue um promotor do vírus do mosaico da couve flor que levanta questões de segurança humana. Por exemplo, este pedaço de DNA está “nu”, isto é, não possui a cápsula proteica que confere uma parte importante da especificidade de ataque do vírus. Ou seja, DNA viral nu é tipicamente mais infeccioso que na sua versão completa e pode com maior facilidade ganhar entrada em células de mamíferos.⁽¹²⁾ Uma vez no citoplasma DNA viral é rapidamente degradado a não ser que tenha uma elevada tendência para se inserir nos cromossomas. Acontece que o promotor em causa tem um *hotspot* que lhe permite recombinar-se a alta frequência com cromossomas humanos, com o potencial de arrastar outros genes consigo. É bem conhecido que este tipo de inserção de DNA estranho no genoma de mamíferos pode ter efeitos negativos, como a activação e inactivação de genes, um passo que pode ser crucial para o desenvolvimento de cancro.⁽¹¹⁾ As experiências definitivas ainda estão por realizar.
- O aumento de resíduos de *RoundUp* nos alimentos que mais de metade dos OGMs em uso implicam (ver mais abaixo) não deverá ser inócuo. Num estudo recente, oncologistas suecos estabeleceram uma relação significativa entre o glifosato (o princípio activo deste herbicida, que é o mais vendido da sua categoria em todo o mundo) e uma forma de cancro humano: o linfoma de não Hodgkin.⁽¹³⁾ Existem também indicações de que o glifosato, pelo menos em certas formulações, causa mutações em genes.⁽⁵⁰⁾
- A Associação Médica Britânica, com 115 000 associados, publicou um relatório onde avisa que o conhecimento sobre OGMs é demasiado escasso para garantir a segurança do consumo humano. Este texto apela à imposição de uma moratória até que investigação detalhada possa responder às questões pendentes.⁽⁴⁹⁾

CONTRIBUIRÃO OS OGMS PARA ALIVIAR A FOME NO MUNDO?

- Se os OGMS estivessem a ser desenvolvidos para ajudar a alimentar os que não têm comida, então deveriam estar a aparecer sementes com certos tipos de características: capacidade para crescer em solos pobres, com maior conteúdo proteico por hectare, sem necessidade de fertilizantes, pesticidas, regas ou maquinaria cara, com características que favoreçam as pequenas lavouras em detrimento dos latifúndios, baratas e próprias para alimentar pessoas em vez de animais.⁽⁷⁾ Aquilo que se verifica, a avaliar pelas variedades já patenteadas, é precisamente o oposto. A mais recente geração de sementes transgênicas requer solos de alta qualidade, grandes investimentos em maquinaria e químicos, está pensada para rações animais e apresenta, pelo menos nalguns casos, uma produtividade 10% inferior à das variedades tradicionais.⁽⁸⁾
- Num dos estudos mais extensos até agora realizados, as variedades OGM de soja *RoundUp Ready* mostraram-se menos produtivas que as variedades convencionais. A comparação, que abrangeu seis estados dos EUA, envolveu 5172 aplicações convencionais contra 3067 de OGMS. A produtividade da soja OGM variou entre 86% e 113% da produtividade convencional, com uma produtividade média de 4 a 6% abaixo da convencional.⁽¹⁵⁾ Na prática isso significa um aumento de custo por hectare, um preço que os agricultores poderão ou não estar dispostos a pagar em troca da facilidade aumentada (pelo menos no curto prazo) de supressão de ervas daninhas. Outros relatórios apontam para resultados equivalentes com algodão, beterraba, etc.⁽¹⁷⁾ Em qualquer caso, a sugestão de que os OGMS vão fazer a diferença no combate mundial contra a fome carece de fundamento face aos dados mais recentes.
- O Concílio das Academias de Ciências do Terceiro Mundo adoptou uma posição de oposição às patentes sobre todas “as formas de vida agrícola” por pôr em causa o esforço e sobrevivência dos agricultores pobres.⁽¹⁹⁾

TRARÃO OS OGMS VANTAGENS CLARAS PARA OS AGRICULTORES?

- Nos EUA e Canadá a compra de sementes ou tubérculos transgênicos à Monsanto envolve a assinatura de um compromisso por parte do agricultor de que não guardará nada para a sementeira do ano posterior e que permitirá à empresa a inspecção dos seus campos. Para garantir o cumprimento a Monsanto disponibiliza uma linha telefónica para delatores e contrata detectives privados e informadores, o que lhe permitiu já instaurar de centenas de processos em tribunal por quebra de contrato.⁽⁵⁾
- Os contratos com a Monsanto também envolvem uma cláusula de fidelidade ao pesticida em causa: quem compra sementes resistentes ao *RoundUp* só pode comprar *RoundUp* produzido pela Monsanto.⁽⁸⁾ Com o desenvolvimento desta lógica agricultores arriscam-se a evoluir em direcção à condição de sub-contratados industriais com dependência permanente.
- A avaliar pelos resultados recolhidos pelo Departamento de Agricultura do governo federal americano relativos às colheitas de 1997 e 1998 e que cobriu milhões de acres, os OGM não só apresentam menor produtividade média quando comparados com as variedades convencionais como não resultaram numa diminuição

estatisticamente significativa da quantidade de pesticidas aplicados.⁽¹⁸⁾

- Quando os agricultores optam por seguir à risca o programa da Monsanto de produção de soja *RoundUp Ready* podem perder até USD \$107.5 por hectare, principalmente devido à pressão das ervas daninhas nas primeiras quatro semanas.⁽²⁴⁾
- Em algodão transgênico comercializado nos EUA com genes de tolerância a herbicida encontraram-se dois tipos de problemas: esses genes não eram expressos convenientemente e as plantas morriam por causa do herbicida ou então a bola do algodão caía antes do tempo, com todo o prejuízo decorrente.⁽²⁸⁾ Os agricultores (mais de 200 dos estados da Geórgia, Florida, Carolina do Norte, Texas, Oklahoma, Mississippi e Louisiana) tiveram direito a compensações decididas em tribunal.
- Neste momento a produção agrícola garantidamente não transgênica possui um valor de mercado mais alto que na sua versão OGM ou misturada. Os países e agricultores que apostarem na produção livre de OGMs só têm a ganhar, visto diversas empresas europeias terem já anunciado que eliminaram todos os OGMs dos seus produtos próprios: Sainsbury's, Tesco, Nestlé, Unilever, Cadbury's e Marks and Spencer no Reino Unido, Carrefour e Auchan em França, Frosta na Alemanha, Delhaize na Bélgica, Effelunga em Itália, Migros na Suíça, Pryca, Spar, Helios, Ian, Danone, Cuetara e Nestlé em Espanha e Superquinn na Irlanda, entre outros.⁽³⁵⁻⁴⁴⁾ Ainda mais determinante, Archer Daniels Midland Co (o maior processador de cereais americano) anunciou que passaria a pagar a soja a 18 cêntimos acima do valor de mercado aos agricultores que optassem por variedades não-transgênicas.⁽³⁴⁾ Isso permitir-lhe-á colocar o seu produto na Europa sem problemas, ao contrário do sentido pelos seus competidores directos.

LEVARÃO OS OGMs A UMA AGRICULTURA MAIS LIMPA?

- Para atrasar (embora sem evitar) o aparecimento de pragas resistentes aos pesticidas produzidos pelos OGMs, empresas e governos sugerem uma única medida: a implementação de refúgios em cada área cultivada (entre 10 e 40% do terreno deverá ser semeado com uma variedade não OGM) pois assumem que o fenómeno da resistência tem sempre características recessivas.⁽²³⁾ No entanto, um estudo publicado na revista *Science* deita por terra esta prática como conduzindo precisamente ao efeito oposto: uma aceleração do aparecimento de pragas altamente resistentes.⁽¹⁶⁾ No caso do milho Bt cientistas identificaram o aparecimento de broca com resistência dominante após contacto com a toxina produzida pelos tecidos do milho. O cruzamento destes insectos com indivíduos sensíveis facilmente encontrados nos refúgios levará ao aparecimento de uma geração filial em que cerca de 50% dos insectos serão resistentes. A partir daí todo o campo de milho, transgênico ou não, estará indefeso.
- Desde o início do debate em torno da biotecnologia que se levanta a questão das super-pragas: ervas daninhas que, por transferência horizontal, obtenham o gene de resistência ao pesticida que a cultura OGM possuía e que mantenham a fertilidade e portanto a capacidade de passar essa nova característica aos seus descendentes. Pela primeira vez este ano verificou-se a concretização desse cenário, na Grã-Bretanha, o que deveria implicar por parte dos órgãos reguladores, uma proibição total ao uso de OGMs que possuam “primos” selvagens com quem possam hibridizar. Enquanto

isso não acontecer tanto os ecossistemas agrícolas como selvagens estarão em risco de profunda desestabilização.⁽²²⁾

- A própria Monsanto reconhece que plantas transgênicas podem cruzar-se com variedades nativas levando ao aparecimento de híbridos resistentes e que insectos podem desenvolver resistência às plantas transgênicas que os deveriam matar. Para obviar a esse problema a empresa concordou em não semear milho transgênico em partes do México onde existe milho selvagem.⁽⁴⁶⁾
- A estratégia por parte da AgrEvo, Monsanto, Mycogen, Novartis, etc, para levar à aceitação de milho transgênico por parte dos agricultores passa pela oferta de sementes altamente produtivas apenas na sua versão transgênica. Por essa razão, milho das variedades YieldGard, Event e Bt11, por exemplo, está a ser semeado em zonas onde a broca do milho (a praga contra a qual o transgene é activo) não é problema, o que representa uma inversão da lógica e uma utilização totalmente desnecessária do pesticida Bt.
- Num estudo encomendado pelo governo federal americano verificou-se que uma percentagem substancial dos agricultores que empregam OGMs usam tanto pesticida quanto os seus colegas que empregam sementes convencionais. Alguns agricultores passaram, até, a usar mais pesticida.⁽²⁾
- Um número apreciável de OGMs em desenvolvimento ou já disponíveis foram pensados para garantir as vendas dos pesticidas comercializados pelas mesmas empresas de biotecnologia. As sementes *RoundUp Ready* da Monsanto, para citar apenas um exemplo, foram modificadas no sentido de aguentar doses particularmente elevadas do pesticida *RoundUp* produzido pela mesma Monsanto. No caso da soja o limite máximo admissível de resíduos deste pesticida na colheita final foi aumentado para o triplo pela agência federal americana: de outro modo os agricultores não conseguiram vender a produção.⁽⁸⁾
- Investigadores da Estação Federal Suíça de Investigação em Agroecologia de Zurique demonstraram que certos predadores alimentados a afídeos que por sua vez tinham sido alimentados com milho transgênico viram a sua vitalidade seriamente diminuída.⁽²⁹⁾ O desaparecimento de predadores dos campos agrícolas é um problema grave e bem conhecido: o cultivo de OGMs poderá agravá-lo.
- Os predadores benéficos e os insectos polinizadores poderão igualmente estar em risco devido à acumulação no solo de concentrações elevadas de toxinas Bt produzidas pelos OGMs.⁽⁴⁷⁾ Também a promoção de monoculturas globalizantes deixa antever sérios problemas agrícolas, à imagem do que já sucedeu no passado.

REPRESENTARÃO OS OGMs UMA TECNOLOGIA CONTROLADA?

- A criação de um OGM envolve tipicamente milhares de tentativas até à obtenção da combinação certa, porque o transgene frequentemente se insere num local inesperado e cria um organismo que não tem as características desejadas (o resultado da inserção - tanto no transgene como nos genes do hospedeiro - depende consideravelmente do local exacto da inserção). O director da Naturemark, uma empresa americana de batatas transgênicas, reconhece: “Há ainda muito que não entendemos acerca da expressão de genes.”⁽⁵⁾ Por exemplo, as novas sequências que controlam a expressão de genes podem alterar o posicionamento dos nucleossomas ou o estilo de metilação do cromossoma hospedeiro a longas distâncias do seu local

de inserção. As consequências podem ser tão imprevisíveis quanto difíceis de detectar, até porque a expressão genética depende largamente do ambiente em que a planta estiver inserida.

- Apesar da tecnologia sofisticada que a criação de OGMs envolve, ou talvez precisamente por isso, acontecem erros. Por exemplo, em 1997 a Monsanto foi obrigada a recolher, depois de posta à venda e parcialmente semeada, dois tipos de sementes de colza numa quantidade suficiente para 240 000 hectares de cultura porque, segundo a própria empresa “as sementes apresentam uma configuração diferente da aprovada”.⁽¹⁰⁾ O facto de o erro ter sido detectado apenas depois da comercialização significa que todo o controlo de qualidade pré-libertação e durante o *scale up* falhou. Este tipo de enganos imprevisíveis representa claramente um risco inerente e não contabilizado da biotecnologia.
- Segundo as directivas comunitárias relevantes (como a 90/220/EEC), a libertação de OGMs representa um passo irreversível pois se alguma coisa correr mal não é possível recolher todas as cópias do transgene. O *Office of Technology Assessment* do congresso americano recomenda que todos os OGMs sejam considerados espécies exóticas introduzidas, com o poder de desequilibrar ecossistemas.⁽⁹⁾
- Robert Shapiro, o director executivo da Monsanto, não podia ser mais claro: “Nós reconhecemos que com qualquer tecnologia nova e poderosa de efeitos desconhecidos, e, até um certo ponto, não antecipáveis por definição, vai necessariamente haver pelo menos um nível razoável, e até talvez ainda mais do que isso, de debate e interesse públicos.”
- Testes em estufa com soja associada a um microrganismo transgénico eram de tal modo conclusivos relativamente à falta de competitividade face às variantes não modificadas que os cientistas envolvidos declararam os testes de campo desnecessários. No entanto a sua realização permitiu verificar, para surpresa de todos, que a versão transgénica era mais competitiva.⁽³¹⁾
- As empresas de biotecnologia planeiam transformar algumas variedades agrícolas em “fábricas” de produtos farmacêuticos: vacinas, medicamentos, detergentes, enzimas, entre outros. Isso significa essencialmente a exposição da vida selvagem, desde a microflora do solo às aves de rapina, a compostos até então inexistentes no seu habitat, com todas as consequências que daí possam advir.
- Tal como a indústria nuclear, a indústria biotecnológica não consegue obter seguro para cobrir eventuais desastres decorrentes das suas actividades. Numa conferência pública em Edimburgo em Março de 1999, o director de agricultura da Monsanto para a Irlanda e Reino Unido, Stephen Wildridge, reconheceu que as seguradoras não estão disponíveis para segurar contra consequências negativas da biotecnologia.⁽¹⁴⁾

FISCALIZARÃO OS GOVERNOS A BIOTECNOLOGIA DE FORMA EFICAZ?

- “Dizer que esta não é um assunto altamente politizado parece-me estranho. Afirmar que OGMs 'não representam riscos' é absurdo. Sabemos que há riscos envolvidos. E se este assunto não fosse uma questão política, Monsanto e os outros não gastariam tempo e dinheiro a aconchegar-se com os governos.” Esta citação é de um discurso proferido em 18 de Março de 1999 por David Bowe, deputado no parlamento europeu e *rapporteur* para a revisão da directiva 90/220/EEC.

- Em Portugal não há registo de que agricultores usam que OGMs comercialmente e em que locais. O governo também não sugere nenhuma medida para combate ao aparecimento de pragas resistentes nem implementou nenhum programa de detecção de super-pragas. No processo de autorização de libertações de OGMs para fins pré-comerciais não existe nenhuma verificação independente dos dados apresentados pelas empresas interessadas, nem é realizada nenhuma avaliação do impacto ambiental.
- O director da Direcção Geral do Ambiente declarou recentemente que: “a grande miragem de fácil capitalização de grandes recursos financeiros das grandes multinacionais do sector está a conduzir depressa de mais esta matéria.”⁽⁶⁾ Reconheceu ainda na mesma entrevista que “o consumidor, quando compra um OGM, tem de ter [...] uma indicação formal, na embalagem do produto, que está a consumir um OGM. O problema é que nada disto está a ter o destaque que merece.” A falta de rotulagem aludida constitui um desrespeito directo pelas normas nacionais e comunitárias.
- A discussão em torno da protecção a nível comunitário da agricultura biológica não pretende chegar a uma segregação a 100%: mesmos os produtos biológicos apresentarão uma certa percentagem de contaminação transgénica visto o pólen modificado apresentar uma mobilidade inesperada que facilmente ultrapassa as zonas tampão previstas (graças em parte às abelhas que podem transportá-lo a vários quilómetros de distância).⁽³²⁾ A dúvida gira em torno da decisão administrativa e, em parte, aleatória, do valor a aceitar: 0.5%, 1%, 2%? O mesmo raciocínio também levanta questões acerca da possibilidade de entrarem na União Europeia sementes transgénicas que não foram autorizadas, provenientes dos EUA onde o seu cultivo é permitido e que de algum modo contaminaram as variedades aceites.
- O actual emprego de genes que conferem resistência a antibióticos nas construções genéticas dos OGMs é altamente condenável. Segundo o *Scientific Steering Committee on Antimicrobial Use* da Comissão Europeia “não existem neste momento provas de que genes marcadores de resistência a antibióticos tenham sido transmitido de plantas geneticamente modificadas para microrganismos. No entanto os cientistas recomendam que os genes marcadores sejam removidos das plantas antes da comercialização sempre que isso seja possível. O uso de genes marcadores que possam conferir resistência contra antibióticos importantes para a prática clínica deve ser evitado em futuros desenvolvimentos de OGMs vegetais.”⁽²⁰⁾ No entanto, quando o Parlamento Europeu propôs, durante o processo de revisão da directiva 90/220/EEC sobre OGMs, que “a Comissão tomará medidas para se evite a transferência de genes de OGMs para outros organismos no ambiente”, a Comissão chumbou esta alteração.⁽²¹⁾
- A imposição por parte dos governos de testes rigorosos aos OGMs, tal como os empregues pela indústria farmacêutica, ainda não aconteceu. Além da falta de vontade política existem limitações técnicas sérias: os testes convencionais de toxicologia não funcionam com comida visto frequentemente não ser possível fazer os animais comer o suficiente do OGM para detectar diferenças. Tanto o governo britânico quanto a OCDE já reconheceram essa dificuldade, pelo que a busca de testes alternativos já se iniciou.⁽³³⁾
- Para além das directivas e regulamentos comunitários relevantes, cada membro da

União Europeia apresenta normas nacionais que transformam o mercado único numa autêntica manta de retalhos. A lista que se segue dá uma ideia clara de como os vários governos ainda estão à procura do futuro:⁽³⁹⁾

- Áustria e Luxemburgo: proibiram a importação e venda de alguns OGMs que já tinham recebido autorização comunitária;
- Reino Unido: o governo e a indústria estabeleceram um acordo voluntário que proíbe a venda de OGMs durante três anos a partir de 1999
- França: em 1998 impôs uma moratória de dois anos a alguns OGMs e proibiu o cultivo de milho Bt;
- Grécia: todos os pedidos de testes de campo de OGMs têm sido rejeitados;
- Dinamarca: impôs uma moratória *de facto* ao cultivo de OGMs;
- Portugal e Espanha: são os únicos países onde já se cultivam OGMs comercialmente.

CONCLUSÃO

A presente análise passou ao lado de muitos outros exemplos e de algumas questões de fundo relativas ao uso de OGMs, como sejam a inadequação das análises de risco empregues, as implicações éticas e de justiça intergeracional no âmbito das patentes sobre a vida, ou ainda as consequências do controlo da cadeia alimentar por parte de algumas grandes transnacionais consolidadas. No entanto, mesmo com uma delimitação conservadora das preocupações em observação, as perguntas sem resposta são numerosas e as garantias e vantagens sociais francamente aquém dos riscos envolvidos. Enquanto tal hiato não for fechado a comercialização de OGMs para fins agro-alimentares apresenta-se prematura, com vantagens a curto prazo para os interesses comerciais enquanto que para a sociedade há desvantagens sobretudo hipotéticas, podendo revelar-se em toda a sua extensão apenas num futuro longínquo. Nessa altura provavelmente será demasiado tarde.

REFERÊNCIAS

- (1) Montague P. (1996) What causes declining sperm? Rachel Health and Environment Weekly #492 <http://www.rachel.org>
- (2) Sherwin A. (1999) GM farms 'use more pesticides.' London Times, 8 Julho.
- (3) Harras A. *et al.*, eds (1996) Cancer Rates and Risks, 4th ed. US National Cancer Institute, Bethesda, Mariland.
- (4) Alaluusua S. *et al.* (1999) Developing teeth as a biomarker of dioxin exposure. Lancet 353: 206.
- (5) Pollan M. (1998) Playing God in the Garden. New York Times, 25 Outubro.
- (6) Antunes M. (1999) Entrevistado em Estratégias XXI 2(7): 13-15.
- (7) Montague P. (1999) Against the Grain. Rachel Health and Environment Weekly #637 <http://www.rachel.org>
- (8) Lappe M., B. Bailey (1998) Against the grain: biotechnology and the corporate takeover of your food. Common Courage Press.
- (9) Rissler J., M. Mellon (1996) The ecological risks of engineered crops. MIT Press.
- (10) St Louis Post Dispatch (1997) Argosy names Perry new chief executive. 18 Abril.
- (11) Kohli *et al.* (1999) Molecular characterization of transforming plasmid rearrangement in transgenic rice reveals a recombinant hotspot in the CaMV promoter and confirms the predominance of microhomology mediated recombination. The Plant

Journal 17(6): 591-601.

(12) Schubbert R. *et al.* (1997) Foreign (M13) DNA ingested by mice reaches peripheral leukocytes, spleen and liver via the intestinal wall mucosa and can be covalently linked to mouse DNA. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 94: 961-966.

(13) Hardell L., M. Eriksson (1999) A Case-Control Study of Non-Hodgkin Lymphoma and Exposure to Pesticides. *Cancer* 85(6).

(14) UK Centre for Human Ecology (1999) Press release. <mailto://che@clan.com>

(15) Oplinger E., M. Martinka, K. Schmitz (1998) Performance of Transgenic Soybeans - Northern US. University of Wisconsin-Madison Department of Agronomy.

(16) Haung, F. *et al.* (1999) Inheritance of resistance to *Bacillus thuringiensis* toxin (Dipel ES) in the European Corn Borer. *Science* 284: 965-967.

(17) Poulter S. (1999) Famine solution claims by GM firms exposed. *Daily Mail*, 8 Julho.

(18) <http://www.usda.gov/nass/pubs/rptscal.htm>

(19) <http://www.ictp.trieste.it/TWAS>

(20) European Commission (1999) Comunicado de imprensa. Bruxelas, 31 de Maio.

(21) <http://europa.eu.int>

(22) Woolf M. (1999) Rogue genes cross to weeds. *Independent*, 18 Abril.

(23) <http://www.ncga.com>

(24) American Cyanamid Company (1999) Field Trial Results Show Economics of Weed Control in Roundup Ready and Elite Soybeans. Comunicado de imprensa, 24 de Março.

(25) Nielsen K. *et al.* (1998) Horizontal gene transfer from transgenic plants to terrestrial bacteria - a rare event? *FEMS Microbiological Reviews* 22: 79-103.

(26) Wostemayer J. *et al.* (1997) Horizontal gene transfer in the rhizosphere: a curiosity or a driving force in evolution? *Advances in Botanical Research* 24: 399-429.

(27) Heinemann J. (1991) Genetics of gene transfer between species. *Trends in Genetics* 7: 181-185.

(28) Fox J. (1997) Farmers say Monsanto's engineered cotton drops bolls. *Nature Biotechnology* 15: 1233.

(29) Williams N. (1998) Agricultural biotech faces backlash in Europe. *Science* 281: 768-771.

(30) A Seed Europe (1999) Monsanto Monitor 1: 7. <http://www.antenna.nl/aseed>

(31) Cairns J., D. Orvos (1992) Established environmental hazards of genetically engineered microorganisms. *Reviews in Environmental and Contaminant Toxicology* 124: 19-39.

(32) Nuttall N. (1999) Bees 'spread genes from GM crops'. *The London Times*, 15 de Abril.

(33) MacKenzie D. (1999) Unpalatable truths. *New Scientist*, 17 de Abril.

(34) Reuters (1999) ADM to offer premium to grow non-genetic soy. *Chicago*, 5 de Maio.

(35) Pank P. (1999) Consumer power rears its head to drive GM food off supermarket shelves. *Agence France Presse English*, 18 de Março.

(36) Reuters (1999) EU consumer responses on GM food issues. *Londres*, 19 e Abril.

(37) Reuters (1999) France's Auchan Joins Drive To Weed Out GM Foods. *Paris*, 20 de Março.

(38) Reuters (1999) EU consumer responses on GM food issues. *Londres*, 19 de Abril.

- (39) <http://www.greenpeace.org>
- (40) <http://www.greenpeace.de>
- (41) Nuttall N. (1999) Cadbury abandons gene soya. The London Times, 30 de Abril.
- (42) Environmental News Service (1999) Spain's Largest Retailer Blocks Biotech Foods. Madrid, 11 de Maio.
- (43) Brough D. (1999) Nestle-Spain unit bans GM foods. Reuters, 26 de Maio.
- (44) Karrantza E. (1999) Spanish companies or branches of companies not using GMOs. Basque Farmer Association, mailto://ehne_kar@eusnet.org
- (45) Doerfler W., R. Schubert (1998) Uptake of foreign DNA from the environment: the gastrointestinal tract and the placenta as portals of entry. Wien Klinische Wochenschrift 110: 40-44.
- (46) Woolf M. (1999) Monsanto admits superweed danger. Independent, 25 de Abril.
- (47) Crecchio C., G. Stotzky (1998) Insecticidal activity and biodegradation of the toxin from *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* bound to humic acids from soil. Soil Biology and Biochemistry 30: 463-70.
- (48) MacKenzie D. (1999) Gut reaction. New Scientist, 30 de Janeiro.
- (49) Woolf M. (1999) Brit Doctors' Association (BMA) sounds alarm on GM food. Sunday Independent, 16 de Maio.
- (50) Kale P. *et al.* (1995) Mutagenicity testing of nine herbicides and pesticides currently used in agriculture. Environmental and Molecular Mutagenesis 25: 148-53.
- (51) Ho M., R. Steinbrecher (1998) Fatal Flaws in Food Safety Assessment: Critique of The Joint FAO/WHO Biotechnology and Food Safety Report. Environmental and Nutritional Interactions 2: 51-84.
- (52) Hammond B. *et al.* (1996) The feeding value of soybeans fed to rats, chickens, catfish and dairy cattle is not altered by genetic incorporation of glyphosate tolerance. Journal of Nutrition 126(3): 717-26.