

A QUEDA DOS MITOS

**Os factos reais sobre a agricultura Biotecnológica (Bt.)
e os alimentos geneticamente modificados**

Janeiro de 2005

Índice

Índice	2
Resumo	4
“Os mitos deixaram de ser sustentáveis”	6
Deixemos que os factos afastem os mitos Error! Bookmark not defined.	
Práticas agrícolas	9
Mito 1: A biotecnologia tem sido um mau negócio para os agricultores americanos.	9
Mito 2: Os agricultores tornaram-se dependentes dos gigantes que fornecem as sementes”.	11
Mito 3: As culturas Bt. apenas se adaptam à agricultura dos EUA	12
Mito 4: As culturas Bt. arruinaram os mercados de <i>commodity</i> dos EUA.	13
Mito 5: A biotecnologia não conseguiu fazer aumentar os rendimentos.	14
Mito 6: Num cenário ideal a biotecnologia apenas oferece pequenas vantagens	16
Mito 7: Os agricultores perdem porque não conseguem conservar as sementes biotecnológicas.	17
Mito 8: As culturas Bt. ameaçam os agricultores biológicos.	18
Mito 9: Os agricultores são frequentemente processados pelas empresas que fornecem as sementes.	19
Mito 10: A biotecnologia não tem nada para oferecer aos países em desenvolvimento.	21
Mito 11: A agricultura biológica oferece um futuro melhor do que a biotecnologia.	23
<u>Ambiente</u>	
Mito 12: Desde que surgiram as culturas Bt., aumentou a utilização de pesticidas.	25
Mito 13: A dispersão de genes provenientes das culturas Bt. ameaça a biodiversidade.	26
Mito 14: O milho Bt. ameaça a borboleta Monarch.	28

Mito 15: Os herbicidas utilizados nas culturas Bt. são prejudiciais ao ambiente.	29
Mito 16: As culturas Bt. constituem um risco intrínseco para o ambiente	32
Mito 17: As culturas Bt. não oferecem quaisquer benefícios para o ambiente.	34
Mito 18: As culturas Bt. não são necessárias para a agricultura sem lavoura (técnica do no-till)	34

Segurança e saúde

Mito 19: A alimentação Bt. é, por sua definição, perigosa e não sujeita a quaisquer testes.	38
Mito 20: As alergias à soja aumentaram com a soja Bt.	41
Mito 21: As culturas Bt. prejudicaram centenas de pessoas	41
Mito 22: As culturas Bt. aumentam a resistência aos antibióticos.	42
Mito 23: As culturas Bt. tornaram a alimentação menos segura.	43

Ciência e recursos médicos

Plantas Transgênicas e Agricultura mundial	45
American Medical Association (AMA)	45
International Council for Science (ICSU)	45
Academia das Ciências francesa	
New Zealand Royal Commission on Genetic Modification	Error!
Bookmark not defined.	
Royal Society (Londres)	46
British Medical Association	46
GM Science Review Panel do Governo britânico	46
International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB)	46
ILSI International Food Biotechnology Committee	47
U.S. Regulatory Agencies Unified Biotechnology Website	47
AgBioForum (Journal of Agrobiotechnology, Management, & Economics)	47

Referências	48
--------------------	-----------

Resumo

A queda dos Mitos: os factos por detrás da agricultura Bt. e da alimentação Bt. é uma actualização do *Correcting the Myths* publicado em 2003 pela American Soybean Association e outras 8 grandes organizações norte-americanas.

Considerámos necessário publicar uma nova edição de *Correcting the Myths* tendo em conta que muita informação tem vindo a lume graças ao trabalho dos cientistas, economistas e outros investigadores em todo o mundo. A agricultura Bt. é provavelmente a inovação agrícola mais aprofundadamente estudada de todos os tempos. Porém, e quase sem excepção, os novos dados confirmaram os antigos dados e levam-nos a concluir sem qualquer hesitação que a agricultura Bt. foi mensuravelmente benéfica em todos os sentidos, altamente bem sucedida enquanto instrumento agrícola, e tem potencial para ser ainda mais eficaz nos próximos anos.

Não obstante, os antigos mitos subsistem. Baseiam-se muitas vezes em informações não só desactualizadas, mas também mal concebidas, mal aplicadas ou até mesmo inventadas. Avançámos com refutações pormenorizadas assentes em mais de uma centena de referências que constam das páginas seguintes. Podemos, porém, e de uma forma sucinta, afirmar que tudo aponta para que:

- A biotecnologia, ao invés de ser um desastre para os agricultores norte-americanos, acabou por dominar a produção de três das maiores culturas: soja, milho e algodão. Aumentou o rendimento dos agricultores, poupou-lhes tempo e custos, e manteve a sua competitividade nos mercados mundiais.
- A biotecnologia fez aumentar os rendimentos líquidos ao reduzir as perdas causadas pelas ervas daninhas e ataques de insectos.
- A biotecnologia serviu para reduzir o uso de pesticidas e substituiu químicos nocivos para o ambiente por herbicidas benignos.

- A biotecnologia permitiu aos agricultores expandir fortemente a utilização de agricultura de conservação, mais benéfica os insectos e para os pássaros, reduzindo a erosão do solo assim como as quantidades de CO₂ libertado para a atmosfera durante o amanho da terra.
- A biotecnologia tornou as exportações norte-americanas de *commodity* mais baratas para os países em desenvolvimento.
- A biotecnologia dá provas de ter ainda mais vantagens quando é utilizada em países em desenvolvimento, aumentando grandemente os rendimentos e reduzindo drasticamente a utilização de químicos perigosos quando comparada com os métodos tradicionais (só na China, o algodão Bt. salvou provavelmente várias centenas de vidas de agricultores).
- A biotecnologia tornou o milho mais seguro para ser consumido reduz o risco de envenenamento por micotoxina, um problema grave em muitos países em desenvolvimento onde as condições de armazenamento são primitivas.
- Os principais institutos científicos mundiais confirmam que a biotecnologia ajuda a produzir alimentos seguros, para não dizer mais seguros, do que qualquer método agrícola convencional.

American Soja Association, 2005

“Os mitos deixaram de ser sustentáveis”

Prefácio de Kimball Nill, director técnico, *American Soybean Association*

O advento da biotecnologia na agricultura é digno de registo por inúmeras razões. Uma das razões mais curiosas, e a meu ver, a mais triste, é a propagação de mal entendidos, de meias-verdades e por vezes de falsidades aberrantes espalhadas durante a última década por todos os que a criticam e seus rivais. Estes “mitos” – por que frequentemente não passam disso – envenenaram o debate honesto e corromperam os juízos de valor de políticos, jornalistas, consumidores, agricultores e, de forma trágica, dos governos de alguns dos países mais pobres do mundo.

Em 2003, a *American Soja Association* (juntamente com oito outras associações de agricultores norte-americanas proeminentes) publicaram um texto intitulado *Correcting the Myths*. E nós quisemos acrescentar ao debate sobre a biotecnologia a voz racional e independente dos agricultores, uma opinião muitas vezes desconhecida e certamente ignorada, na Europa e noutras partes do mundo. Procuramos comunicar os factos sobre a agricultura Bt., em parte com base nas nossas próprias experiências, como contraponto a uma certa propaganda ignóbil lançada como nunca antes por grupos de pressão ambientalistas e da agricultura biológica.

Dois anos volvidos, chegamos à conclusão que o nosso documento precisa de ser actualizado – porque os factos são hoje mais evidentes. Desde 2003, a superfície global de culturas Bt. aumentou 30%.¹ Inúmeros outros países juntaram-se à revolução biotecnológica. Muitos milhões de pesticidas ficaram nos armazéns ou não foram sequer produzidos. Muitos outros milhares de hectares de solo foram conservados. Centenas de agricultores em todo o mundo em desenvolvimento estão a salvo de envenenamento com químicos.

Aos pessimistas podemos hoje apresentar muitos outros dados indiscutíveis assim como provas de apoio. Desde 2003 foram publicadas dezenas de documentos científicos e estudos agronómicos, validando o que sempre soubemos ou suspeitávamos: que a biotecnologia está de facto a ajudar os agricultores a poupar dinheiro (sobretudo os mais pobres), a proteger o ambiente, a aumentar a produção de alimentos, e que de facto é tão segura como qualquer outra forma de produzir alimentos.

Em 1999, Patrick Holden, responsável pela principal organização britânica de agricultura biológica, a *Soil Association* e um dos maiores críticos acérrimo da biotecnologia, afirmou à *Reuters*, numa famosa intervenção, que os americanos rejeitariam a agricultura Bt. com uma “oposição em massa no espaço de dois anos.”²

Hoje, as variedades biotecnológicas dominam a agricultura nos EUA atingindo a produção de soja, do algodão e milho em níveis recorde.³ Ao mesmo tempo, o sector da agricultura biológica britânico parece estar a falhar, tendo a superfície dedicada à agricultura biológica caído 5% num só ano.⁴ Entretanto, os agricultores britânicos, tal como a maioria dos outros no resto da Europa, continuam a ser impedidos de utilizar a tecnologia usada com êxito pelos seus concorrentes na América do Norte e do Sul, Ásia, Índia, África do Sul e Austrália.

Com estes factos presentes, e depois de ter estudado inúmeras novas provas, entre as quais este texto só poderá referir uma amostra por razões de espaço, decidimos que o nosso antigo título, *Correcting the Myths*, tinha deixado de ser adequado.

Os mitos, para usar a palavra preferida dos críticos da biotecnologia, deixaram de ser sustentáveis.

Os factos falam por si.

Kimball Nill
Director de assuntos técnicos
American Soja Association

Janeiro de 2005

Deixemos que os factos afastem os mitos

Prática agrícola

Mito 1: a biotecnologia tem sido um mau negócio para os agricultores americanos.

Realidade: a biotecnologia transformou a agricultura americana, tornando as *commodity* mais baratas e fáceis de produzir, tendo diminuído a utilização de químicos.

Para uma tecnologia que deveria ter sido um desastre económico, os agricultores americanos têm-se mostrado extraordinariamente entusiastas a respeito da agricultura Bt.. Há menos de dez anos atrás as sementes provenientes da biotecnologia não existiam no comércio, apesar disso em 2004, essas mesmas sementes foram plantadas em mais de 85% da superfície americana de soja, 76% da superfície americana de algodão e 45% da superfície americana de milho (estimativas do USDA – instituto nacional de estatísticas).⁵ Para além disso, todos os anos desde 1996, a superfície dedicada à produção de culturas Bt. cresceu substancialmente.

O crescimento rápido da agricultura Bt. não se deve ao entusiasmo desmesurado dos agricultores. A justificação assenta no simples facto das culturas Bt. terem poupado dinheiro e reduzido a carga de trabalho aos agricultores. Em Outubro de 2004, um estudo do *National Center for Food and Agricultural Policy* (NCFAP) calculava que a totalidade das seis principais culturas Bt. tinha aumentado as receitas dos produtores em \$1,9 mil milhões em 2003, para além de ter feito disparar os rendimentos líquidos em 2,4 milhões de toneladas e reduzindo a utilização de pesticidas em 46,4 milhões de libras (1 libra = 453,6 gramas).⁶

O estudo do NCFAP revela igualmente que

- as sementes de soja Bt. saldaram-se na maior redução do uso de pesticidas, 20.1 milhões de libras, resultando assim num maior retorno económico para os produtores – mais \$1,2 mil milhões em receitas.
- O milho Bt. (especialmente o milho europeu resistente à broca do milho) conseguiu os maiores ganhos de rendimento – 4,9 mil milhões de libras – o que ajudou a reduzir os custos de produção dos agricultores em \$258,4 milhões.

- O algodão Bt. foi responsável pela redução mais significativa do uso de pesticidas, 12,9 milhões de libras, o que por sua vez se transformou num aumento de receitas adicionais para os agricultores de \$413.13 milhões.
- A colza *canola* geneticamente modificada foi responsável por uma redução do uso de pesticidas de 152,740 libras, tendo os agricultores poupado cerca de \$9 milhões em custos de produção.

Um estudo, embora limitado, sobre a utilização de culturas geneticamente modificadas durante 1997 e 1998, encomendado pelo Ministério da Agricultura americano⁷, revelou que as culturas resistentes aos herbicidas poupavam quantidades significativas de tempo (sem custos) e esforço ao agricultor, o que ajuda a explicar a sua enorme popularidade.

Para além disso, sabemos com base na nossa experiência, que as variedades de culturas resistentes aos herbicidas, tais como a soja, produzem colheitas mais limpas com menos ervas daninhas, o que faz com que a cultura tenha maior valor para o agricultor na venda, preservando os preços altos⁸ graças a uma intervenção estrangeira mínima.⁹

As culturas Bt. têm potencial para ajudar os agricultores ainda mais. Um estudo inicial do NCFAP¹⁰ revelou que se os produtores utilizassem 40 culturas Bt., já comercializadas ou em desenvolvimento, o impacto económico líquido total seria de \$2,5 mil milhões por ano, um aumento anual da produção de 14 mil milhões de libras e uma redução do uso de pesticidas de 163 milhões de libras por ano.

Um estudo do USDA de 2003¹¹, sobre a forma como as vantagens económicas das culturas Bt. são distribuídas, revelou que os produtores e as empresas fabricantes de sementes estão longe de ser os únicos beneficiados. De facto, algumas culturas Bt. beneficiaram os consumidores norte-americanos e estrangeiros mais do que os produtores, graças aos baixos preços destes bens, tendo como consequência o aumento da oferta.

Quando nos basearmos no preço que os agricultores estão dispostos a pagar pela terra concluimos que as culturas Bt. não tornaram a agricultura menos lucrativa, como alguns tinham previsto. No Iowa, principal estado produtor de soja e de milho, os preços da terra de cultivo atingiram níveis recorde, e aumentaram 15% em 2004, o maior aumento anual dos últimos oito anos.¹²

Mito 2: “Os agricultores tornaram-se dependentes dos gigantes que fornecem as sementes”.

Realidade: A enorme e activa indústria de fornecedores de sementes tradicionais – só na América são mais de 100 empresas – sublinha o facto das sementes não-Bt. estarem disponíveis e serem usadas amplamente. Todas as sementes competem em termos de desempenho.

No caso da soja, são vendidas cerca de duas mil variedades das quais aproximadamente 1.200 são variedades Bt..

Existem cerca de 100 empresas independentes de produção de sementes (que não são propriedade das empresas biotecnológicas) que actualmente comercializam sementes de soja e que têm como concorrentes directos as 12 empresas de sementes adquiridas pelas empresas de biotecnologia.

Não existem “listas nacionais de variedades recomendadas” para as sementes de soja nos EUA, porque as condições da terra e do clima variam consoante a geografia, o que faz com que uma variedade com alto desempenho num estado possa não ser adequada noutra. No entanto, quando é publicada uma comparação de rendimentos dos testes no terreno, os rendimento potenciais das cinco principais variedades de sementes de soja Bt. (resistentes aos herbicidas) e não-Bt. tendem a ser muito semelhantes.

Mito 3: As culturas Bt. apenas se adaptam à agricultura dos EUA.

Realidade: as culturas Bt. são amplamente utilizadas fora dos EUA. Um terço da superfície mundial de culturas Bt. encontra-se em países em desenvolvimento onde o avanço da agricultura Bt. está hoje a progredir duas vezes mais rapidamente do que nos países desenvolvidos.

Os grandes produtores de culturas Bt. são o Canadá (colza *canola*, milho e soja), Argentina (soja e milho), Brasil (soja), China (algodão e milho) e África do Sul (algodão e milho). Cerca de 6% do milho produzido em Espanha é de cultura transgénica e a Austrália e a Índia emergiram como novos produtores importantes de algodão Bt.. As Filipinas, o Uruguai, a Roménia, a Colômbia e as Honduras começaram igualmente a produzir recentemente culturas Bt. à escala comercial (James, 2004).¹³

Um estudo detalhado sobre a produção argentina de grãos (Wheat and Cap, 2004) concluiu que as culturas Bt. “desempenharam um papel estratégico no crescimento do sector [agrícola] – não só por causa do seu impacto directo, mas também devido à sua interacção com outras tecnologias e o seu efeito macroeconómico mundial através do seu impacto sobre as exportações agrícolas do país.¹⁴ Na China, a introdução do algodão Bt. não só poupou dinheiro aos agricultores como também salvou centenas de vidas, ao reduzir o risco de má utilização de pesticidas venenosos (Hossain, Pray, Huang, Fan, Hu, 2004).¹⁵

O poderoso organismo australiano para a Agricultura e Recursos Económicos (ABARE) calculou que, longe de prejudicar a sua agricultura, as culturas Bt. poderiam custar o equivalente às economias combinadas da Austrália e da Nova Zelândia, cerca de U.S. \$1.4 mil milhões por ano se NÃO fossem adoptadas. O organismo afirmava que com o avanço rápido da agricultura Bt. na China, na Índia, na África do Sul e na América do Norte e do Sul, os países que não adoptassem este tipo de cultura poderiam ser empurrados para fora dos mercados mundiais no espaço de dez anos.¹⁶

Vários estudos sobre a agricultura europeia revelam que os produtores só têm a ganhar quando são autorizados a plantar culturas Bt.. Um destes estudos, sobre a produção britânica de beterraba açucareira (Maio de 2003), concluiu que sem a beterraba resistente ao herbicida (HT), as ervas daninhas iriam em breve tornar a indústria pouco competitiva, colocando em perigo 23.000 postos de trabalho. Por outro lado, a beterraba HT manteria os custos de produção competitivos com os preços do mercado mundial do açúcar, necessitando menos 80% de herbicida.¹⁷

Dois outros estudos de pequenos agricultores do nordeste de Espanha (Brookes, 2003; Demont & Tollens, 2003), demonstraram que graças à sua protecção intrínseca contra a broca do milho europeia (*Ostrinia nubilalis*/Pyralis), o milho Bt. travou as perdas num máximo de 15% da colheita ao mesmo tempo que permitiu aos agricultores pouparem em pesticidas e reduziu a contaminação com micotoxina.^{18, 19} Para além disso, e de acordo com a Demont & Tollens, 75% dos aumentos de lucro provenientes da cultura de milho Bt. foram directamente para os agricultores.

Mito 4: As culturas Bt. arruinaram os mercados de *commodity* dos EUA.

Realidade: as culturas dos EUA continuam a registar uma procura acrescida por parte dos clientes nacionais como internacionais.

Nos últimos cinco anos, as vendas de *commodity* tais como milho e soja aumentaram tanto nos EUA como nos mercados estrangeiros. As exportações de milho durante o ano comercial que terminou em Agosto de 2004 registaram um aumento de 48.2 milhões de toneladas quando em 2003 eram apenas 39,9 milhões de toneladas. As exportações de soja americanas registaram igualmente aumentos recorde em quatro dos cinco últimos anos.²⁰ Por exemplo, quando a EU estava no auge do seu período alarmista anti biotecnologia em 2001 e 2002, as exportações dos EUA para a União Europeia aumentaram 14% para 7,7 milhões no final de 2002 comparativamente às exportações em 2001.

As exportações de soja para a União Europeia só diminuíram em 2004. Esta mudança de direcção – curiosamente apesar de vários anos iniciais de muita alegada hostilidade por parte dos consumidores – foi provavelmente o resultado do facto dos compradores recearem coimas se comprassem soja americana depois de ter entrado em vigor a legislação sobre a rastreabilidade e rotulagem nesse mesmo ano. Não obstante a redução das compras por parte da EU foi sendo grandemente compensada pelas importações de outros países. Por exemplo, a China comprou 8,23 milhões de toneladas em 2004, comparativamente às 7.68 milhões de toneladas em 2003.²¹

Mito 5: A biotecnologia não conseguiu fazer aumentar os rendimentos.

Realidade: as culturas Bt. fazem aumentar os rendimentos ao reduzir a quantidade perdida resultante dos prejuízos provocados pelos insectos e proliferação das ervas daninhas. Estas culturas reduzem igualmente os custos por hectare/peso da colheita, aumentando portanto o rendimento económico.

As culturas resistentes aos herbicidas permitem aos agricultores controlar melhor a progressão das ervas daninhas que de outra forma entraria em concorrência com as plantas da cultura e impediria que crescessem adequadamente. As plantas resistentes aos insectos protegem as culturas dos ataques, especialmente de insectos tais como a broca do milho e a lagarta da espiga do milho que são conhecidos por serem muito difíceis de controlar com pulverizações. Em ambos os casos, as culturas Bt. servem de meio para controlar as ameaças ao rendimento com custos menores, menor esforço (e.g. menos pulverizações) e menor utilização de químicos.

Está provado que os herbicidas são essenciais para a manutenção dos rendimentos sem que os custos cresçam para níveis proibitivos. Um estudo do *National Center for Food & Agrícola Policy* (NCFAP) (Gianessi, 2003) calculou que sem os herbicidas, os produtores teriam que empregar mais seis milhões de trabalhadores só para arrancar as ervas daninhas e ainda perderiam 20% da sua colheita devido à pressão das ervas daninhas.²²

No caso do algodão Bt., que dispõe de defesas intrínsecas contra os ataques de insectos, os aumentos de rendimento foram constatados em vários estudos, desde 5-10% na China, a mais de 10% nos EUA e acima dos 20% noutros países (James, 2002).²³ Um relatório recente proveniente da Índia revelou que os rendimentos médios dos híbridos de algodão Bt. são até 80% mais elevados do que dos híbridos não geneticamente modificados (Qaim and Zilberman, 2003).²⁴ Nos testes com algodão Bt. levados a cabo pelo organismo de investigação do Governo australiano (CSIRO) no Oeste da Austrália, os rendimentos atingiram 8.3 fardos por hectare, comparativamente com apenas 1 fardo ou menos nas plantas convencionais não pulverizadas. A produção de algodão nesta região teve que ser abandonada nos anos de 1970 devido a problemas com insectos e a necessidade de elevadíssimos níveis de pesticidas.²⁵

Nos EUA, onde 45% de todo o milho plantado é de origem biotecnológica, os rendimentos aumentaram e atingiram um recorde estimado de 5.757 litros por acre em 2004.²⁶ Os agricultores afirmaram que as recentes variedades biotecnológicas deram provas de resistir melhor aos stresses ambientais tais como a grave seca ocorrida em 2003.

De acordo com um estudo do ISAAA (James, 2004); os aumentos de rendimento do milho Bt. em relação às variedades tradicionais foram 5% mais altos nos Estados Unidos, 6% mais elevados em Espanha e cerca de 10% mais altos na Argentina e na África do Sul. Nos testes realizados em campo, os rendimentos do milho Bt. foram 24% mais altos no Brasil, entre 9 e 23% mais elevados na China e 41% mais altos nas Filipinas.²⁷

A comercialização de milho Bt. ajudou a Argentina a produzir uma colheita recorde de milho em 2004, fazendo com que o país ganhasse novamente a sua posição de segundo maior exportador de milho do mundo.²⁸

Na Roménia, terceiro maior produtor europeu de soja, os aumentos de rendimento são em média de 31%, dados revelados pelos agricultores com culturas de grãos resistentes aos herbicidas, devido a um melhor controle das ervas daninhas (Brookes, 2003).²⁹

Mito 6: Num cenário ideal a biotecnologia apenas oferece pequenas vantagens

Realidade: a transformação da economia ligada à e soja, algodão e milho, com custos reduzidos, aumentaram os lucros dos agricultores e diminuíram o uso de químicos, não são ganhos a descuidar. No caso da papaia produzida nos EUA, a biotecnologia salvou a indústria na sua totalidade.

A biotecnologia salvou a indústria da papaia do Havai de um verdadeiro desastre económico. Em 1992 foi descoberto o vírus do mosaico (manchas em anel) (PRSV) na principal região produtora de papaia de Puna na ilha do Havai. No espaço de três anos a indústria entrou em crise. Cientistas da *Cornell University* desenvolveram duas variedades geneticamente modificadas, Rainbow e SunUp, resistentes ao PRSV e com a possibilidade de serem plantadas sem que os agricultores primeiro tivessem que limpar a terra das árvores infectadas. Hoje, as variedades geneticamente modificadas constituem 60% da colheita actual tendo ainda reduzido a carga viral que representava o PRSV no Havai e a produção voltou aos níveis de 1992 e mesmo as variedades não resistentes, incluindo as biológicas, podem ser plantadas sem qualquer problema. Inúmeros outros países produtores de papaia, tal como a Tailândia, estão agora a adaptar a tecnologia para os seus próprios produtores.³⁰

Os cientistas estão agora a analisar a possibilidade de produzir vinhas, utilizando técnicas semelhantes, resistentes à doença de Pierce que arrasou quase um terço da produção nalgumas partes da Califórnia.³¹

Mito 7: Os agricultores perdem porque não conseguem conservar as sementes Bt.

Realidade: a semente é não só apenas uma parte relativamente pequena do custo total de produção de um agricultor moderno, mas as vantagens de possuir as últimas variedades, seleccionadas para se adaptarem às condições climáticas e de solo ou pressões virais esperadas, garantidas pela empresa vendedora da semente, ultrapassam em geral em larga medida as poupanças realizadas e os problemas de conservação de sementes suficientes da colheita anterior. Todas estas considerações já existiam muito antes do aparecimento da biotecnologia.

Os agricultores não são obrigados a comprar a semente. O agricultor compra a semente porque faz todo o sentido em termos de produção. Nos modernos campos de cultura polinizados em aberto nos quais a hibridismo representa uma vantagem de rendimento significativa (resultante do “vigor híbrido”), poupar nas sementes é afinal uma desvantagem para a maioria dos agricultores que ganham mais se comprarem novas sementes todos os anos.

O ISAAA (*International Service for the Acquisition of Agri-biotechnology Applications*) estima que 80% dos 354 milhões de acres de terra no mundo com cultivo de milho são semeados para melhorar as variedades, dois terços para os híbridos e 13% para abrir as variedades polinizadas. Nos países industrializados, 94% da superfície arável é semeada com híbridos e 4% com OPV. Mesmo nos países em desenvolvimento, 70% da terra cultivada com milho está semeada com variedades melhoradas – também aqui sobretudo variedades híbridas (James, 2003).³²

As empresas produtoras de sementes estão melhor posicionadas para impedir a transmissão de doenças de plantas através de sementes e melhor adaptadas para preservar a qualidade através de economias de escala nas infra-estruturas de armazenamento. As empresas produtoras de sementes melhoram continuamente a genética das plantas para aumentar o rendimento e a resistência às doenças. Estas vantagens não são aproveitadas pelos agricultores que conservam as suas próprias sementes, apesar de ser reconhecido que alguns agricultores empobrecidos nos países em desenvolvimento terem pouca margem de manobra. Ainda assim, mesmo os agricultores nalguns dos países mais pobres que investiram nas sementes Bt., bastante caras para estes últimos, afirmaram estar plenamente satisfeitos com os resultados.³³

Todos os agricultores sabem que o factor mais importante não é o custo da semente, mas sim o valor líquido da colheita que daí resulta. Nos EUA, menos de 5% da soja é produzida a partir de sementes previamente conservadas apesar de, sendo uma cultura auto-polinizada, os agricultores puderem facilmente e de forma legal conservarem variedades de sementes não patenteadas / não-PVP.

Mito 8: As culturas Bt. ameaçam os agricultores biológicos.

Realidade: Primeiro, a experiência dos EUA demonstra que a agricultura biológica e biotecnológica podem ambas ser produzidas no mesmo local. Segundo, o rótulo "biológico" identifica apenas um sistema de agricultura, e não o que está presente ou ausente da produção. A detecção de vestígios pontuais de pólen ou sementes Bt. não deverá constituir um problema maior para os certificadores biológicos do que, por exemplo, a detecção de resíduos de pesticida numa produção onde estes não deveriam existir (um dos problemas que afecta cerca de 25% da produção biológica vendida nos EUA, de acordo com o Consumers Union³⁴).

O maior e mais detalhado estudo independente jamais realizado sobre a coexistência da biotecnologia com a agricultura convencional e a agricultura biológica nos EUA (Brookes and Barfoot, 2004) concluiu que não têm surgido problemas comerciais e económicos de monta para qualquer dos três sectores. O estudo revela ainda que os agricultores americanos têm vindo a plantar culturas especializadas junto de culturas da mesma espécie desde há inúmeros anos sem comprometerem os altos níveis de pureza necessários. O estudo cita ainda inquéritos feitos a agricultores biológicos que concluíram que a vasta maioria (92%) não sofreu quaisquer custos ou perdas directos adicionais – incluindo testes não compráveis – devido às culturas Bt. produzidas junto das suas próprias culturas.³⁵

Estudos recentes chegaram a conclusões semelhantes a respeito da agricultura europeia, mesmo depois de terem sido tomadas em conta as rigorosas regras em matéria de rastreabilidade e rotulagem da alimentação biológica e alimentos. Ao analisar o milho Bt., um comité de peritos agrícolas, o POECB, confirmou que a coexistência da biotecnologia/não-biotecnologia foi possível em França.³⁶ Um estudo mais amplo que analisou todas as culturas (Brookes, 2004), concluiu que, com práticas agrícolas inteligentes e responsabilidades partilhadas, nada impede a coexistência com êxito da agricultura Bt., com a não-transgénica e a biológica em toda a Europa.³⁷

Mito 9: Os agricultores são frequentemente processados pelas empresas que fornecem as sementes.

Realidade: apenas um punhado de agricultores violou os seus acordos de licenciamento. Para além disso, é muito fácil para as empresas de biotecnologia e agricultores distinguir entre contaminação acidental e deliberada.

Cinquenta e oito países aderiram ao *International Union for the Protection of New Varieties of Plants* (UPOV).³⁸ O UPOV, criado em 1961, é composto por países que concordaram em proteger mutuamente a propriedade intelectual das indivíduos / empresas que desejem investir esforço e recursos no desenvolvimento de novas variedades de plantas (beneficiando com isso a humanidade através de uma maior produtividade agrícola).

As patentes são um dos métodos usados pelas empresas produtoras de sementes para proteger a propriedade intelectual associada às características varietais das suas culturas. As patentes podem ser usadas para proteger novas variedades que foram desenvolvidas através de métodos de cultivo de plantas Bt. ou tradicionais. Um agricultor que compre as sementes de uma variedade patenteada assina uma licença relativa a essa patente, concordando em apenas plantá-las durante uma estação.

Alguns agricultores queixaram-se de que a sua “variedade de semente tradicional” foi contaminada pela variedade biotecnológica através da polinização cruzada, tendo sido posteriormente processados pela empresa proprietária da patente da semente Bt.

Esta polinização cruzada seria irrelevante para as culturas que se polinizam a si próprias tais como de soja, mas mesmo para as culturas de polinização aberta, qualquer uma destas polinizações cruzadas aconteceria sempre em muito pequena quantidade.

Os agricultores mais proeminentes declararam ser vítimas “inocentes” da “semente de variedade tradicional “contaminada” através da polinização cruzada. Ficou provado em tribunal que Percy Schmeiser do Canadá tinha sementes Bt. patenteadas com um grau de quase 100% de pureza na sua cultura. Para além disso, o campo estava “contaminado” de maneira uniforme “, o oposto do que aconteceria se se tratasse de uma polinização cruzada. Este agricultor perdeu, sem surpresa, a acção em tribunal, o recurso em primeira instância e o recurso ao Supremo Tribunal do Canadá.^{39 40 41}

Mito 10: A biotecnologia não tem nada para oferecer aos países em desenvolvimento.

Realidade: todos os países em desenvolvimento já beneficiam da biotecnologia através da importação de commodities mais baratos, com menores níveis de micotoxina, de maiores rendimentos e culturas mais limpas nas plantações nacionais. Os países que usam culturas Bt. beneficiam igualmente da redução do uso de químicos, maiores rendimentos e de uma agricultura mais competitiva.

Os países em desenvolvimento, que em geral são os maiores importadores de soja, beneficiaram dos preços baixos que acompanharam os anos de produção recorde de soja nos EUA. Estes preços baixos têm vindo a verificar-se frequentemente a partir do momento em que passaram a ser comercializadas sementes Bt. resistentes aos herbicidas. A redução dos custos com a matéria-prima permitiu aos produtores de soja dos EUA expandir a superfície dedicada a esta cultura, apesar de concomitantemente receber um preço mais reduzido por tonelada pela soja.

Os países importadores de milho que procuram este produto nos países de plantação do milho Bt. (e.g. EUA, Argentina, Canadá) beneficiaram desde 1996 da redução significativa da presença de micotoxina nas variedades de milho Bt.. O milho Bt. consegue reduzir fortemente a formação no terreno de aflotoxina e de outras micotoxinas (anteriormente) produzidas na planta do milho por intermédio dos fungos e em determinadas condições ambientais.

Além disso, vários países em desenvolvimento dependem da sua própria exportação de produtos agrícolas para criação de receitas e de empregos. A Argentina, por exemplo, exporta a maior parte da sua soja (proveniente em quase 100% da biotecnologia). O anterior Ministro da Agricultura, Marcelo Regúnaga, afirmou em Julho de 2002 que os produtores de soja argentinos tinham poupado perto de U.S. \$400 milhões em custos de produção ao cultivarem soja Bt. nesse mesmo ano, e os agricultores que se dedicam à produção de milho Bt. conseguiram reduzir os custos em mais de 15%.⁴²

Contrariamente ao que os críticos afirmam, os pequenos agricultores dos países em desenvolvimento dão provas de estar a beneficiar amplamente das culturas Bt., porque o vírus “no interior da semente” e a protecção contra a doença ajudam-nos a poupar em químicos caros e muitas vezes perigosos, assim como a reduzir o esforço de cultivo.

Na China, o algodão Bt. é denominado por “cultura milagre” porque já ajudou os agricultores a reduzir os custos em 28% e a diminuir a sua exposição aos químicos perigosos.⁴³ A partir de 2005, a China irá investir U.S. \$500 milhões em investigação nas culturas Bt., mais do que o Governo dos EUA, esperando-se que o arroz geneticamente modificado possa ser comercializado no espaço de três anos.

Na África do Sul, 90% dos pequenos agricultores cultivaram algodão Bt. em 2001/2002, comparativamente com apenas 7% em 1997/98. Este crescimento exponencial deve-se a enormes cortes no uso de pesticidas – a maioria destes agricultores não pulveriza hoje as suas culturas Bt..⁴⁴

A indústria de algodão da Índia deverá ter em 2004 uma colheita de algodão muito boa graças sobretudo ao aumento do cultivo de algodão Bt..⁴⁵ Um grupo de agricultores indianos anunciou no início do ano um aumento médio do rendimento de 30% no caso de sementes Bt. certificadas Bollgard (Monsanto) comparativamente à semente convencional e um aumento das receitas líquidas que ronda em média os 80%.⁴⁶ A Índia pretende agora desenvolver variedades biotecnológicas de 14 culturas importantes para os seus agricultores.⁴⁷

Entretanto, os arroteiros das Filipinas e do Vietname irão beneficiar das variedades geneticamente modificadas, prevendo-se que poupem pelo menos U.S. \$500 milhões anualmente.⁴⁸

Um estudo do organismo britânico independente *Nuffield Council on Bioethics*⁴⁹ concluiu que, numa base casuística, a biotecnologia não só já estar a ser proveitosa para os pequenos agricultores, como poderia ser muito mais na condição das culturas, tais como a da banana, serem modificadas para resistir a doenças fúngicas graves e plantas secas - e resistentes ao sal - chegarem até aos agricultores.

Quem quiser saber mais sobre o potencial da biotecnologia nos países em desenvolvimento deverá ler o texto “Genes para África: Culturas Geneticamente Modificadas nos países em desenvolvimento” de Jennifer A. Thomson, departamento de imprensa da Universidade da Cidade do Cabo (2002). O Professor Thomson lecciona a disciplina de microbiologia na Universidade da Cidade do Cabo, África do Sul.

Mito 11: A agricultura biológica oferece um futuro melhor do que a biotecnologia.

Realidade: as culturas Bt. são vitais para satisfazer as necessidades alimentares em todo o mundo, com uma população cada vez mais numerosa, de uma forma fiável e sem prejudicar os habitats da biodiversidade.

A maioria das organizações agrícolas americanas, tal como a *American Soja Association*, tem, como membros, agricultores que utilizam métodos biológicos, convencionais mas também a biotecnologia. Ao mesmo tempo que todos apoiamos a utilização da agricultura biológica, também reconhecemos que as vantagens desta se concentram na produção de alimentos de baixo rendimento para aqueles consumidores que desejam pagar preços muito elevados por um produto com uma maior componente de trabalho.

Para as *commodity* sensíveis ao preço tais como trigo e algodão, soja e milho para alimentação animal, todas elas maioritariamente provenientes dos EUA, os métodos biológicos são demasiado caros, com um rendimento pouco estável e demasiado sujeitos aos problemas com insectos e climáticos para que funcionem em larga escala.

Foram realizados recentemente vários estudos comparativos (por vezes contraditórios) sobre os métodos da agricultura biológica e convencional, mas todos afirmam que há um rendimento significativamente mais baixo (quando medido durante um período de vários anos sem excluir períodos de pousio ou de “mau tempo”) assim como uma maior componente de mão-de-obra nos sistemas agrícolas biológicos.

O Sr. Lynn Jensen da Dakota do Sul teve uma reacção típica, ao declarar ao *Soja Digest* na sequência da sua experiência, que não só a sua soja biológica necessitava três a quatro vezes mais lavra do que as variedades geneticamente modificadas, para além do facto do rendimento ser 30-40% mais baixo.⁵⁰

Por esta e muitas outras razões, acreditamos que a agricultura moderna sem lavra que utiliza a biotecnologia, tal como culturas resistentes aos herbicidas, se aproxima do corolário da agricultura de *baixo impacto, sustentável e acessível a todos*.

Meio ambiente

Mito 12: Desde que surgiram as culturas Bt., aumentou a utilização de pesticidas.

Realidade: Se isto fosse verdade, então porque razão é que a indústria agroquímica dos EUA vive neste momento a sua primeira diminuição drástica da procura de químicos agrícolas numa altura em que a produção agrícola está a aumentar?

A Monsanto disse aos investidores que as vendas de produtos químicos agrícolas deveria cair em mil milhões de dólares, ou seja 28%, até 2008 porque as culturas Bt. fazem diminuir a procura.⁵¹ A Bayer revelou igualmente que os resultados do seu terceiro trimestre de 2003 eram fracos na área de químicos agrícolas devido à diminuição da procura no mercado mundial e especificamente ao aumento da superfície atribuída às culturas derivadas da biotecnologia que necessitam de menos pesticidas químicos.⁵²

A empresa consultora especializada no sector agrícola, Kline & Company, previu que os agricultores que cultivam milho, algodão e soja gastariam menos mil milhões de dólares em químicos entre 2004 e 2009 devido à utilização de variedades geneticamente modificadas, ao passo que as vendas de pesticidas convencionais para milho iriam cair a pique, de \$300 milhões em 2002 para apenas \$70 milhões em 2012.⁵³

No Canadá, entre 1995 e 2000 quando a proporção da cultura de colza *canola* (colza oleaginosa) cultivada com a ajuda da biotecnologia passou de 10% para 80%, a quantidade de herbicida usado caiu 40%, o equivalente a uma queda de 36% em termos de impacto ambiental (calculado em termos de toxicidade humana e animal e de persistência ambiental).⁵⁴

No Brasil, a Aprasoja (Federação de Produtores de soja) registou uma redução de 50% no uso de químicos agrícolas apesar de uma produção recorde em 2003.⁵⁵ De acordo com o presidente da *Farsul Grains Commission*, os produtores de soja convencionais usam 2 litros de glifosato, e mais 5 ou 6 litros de outros herbicidas por hectare, os que cultivam soja Bt. precisavam **apenas entre** 3 a 4 litros de glifosato, que possui a vantagem acrescida de ser mais/mais rapidamente biodegradável do que os herbicidas que substitui.

Na Argentina, os agricultores que optam pelas variedades de milho Bt. usam menos 50% de pesticidas (Qaim, 2003).⁵⁶

Na Austrália, está ser comercializada uma nova variedade de de algodão Bt. de “*dupla característica*” que nos testes no terreno precisou de menos 80% de pesticidas comparativamente com as variedades convencionais.⁵⁷

Um importante estudo sobre pesticidas e agricultura convencional na Europa (Phipps and Park, 2002) calculou que se 50% do milho, da colza oleaginosa, da beterraba açucareira e do algodão cultivado na UE fossem de variedades geneticamente modificadas, a utilização de pesticidas cairia, por ano, cerca de 14,5 milhões de kg de produto (4.4 m kg de ingrediente activo) e a redução de pulverização pouparia 20,5 milhões de litros de gasóleo e evitaria que 73.000 toneladas de dióxido de carbono fossem libertadas para a atmosfera.⁵⁸

Mito 13: A dispersão de genes proveniente das culturas Bt. ameaça a biodiversidade.

Realidade: o cruzamento e a resistência aos herbicidas são um problema de gestão de culturas bem conhecido que existe há mais tempo do que a própria biotecnologia. Não existem provas de que as culturas Bt. sejam, ou serão, mais difíceis de gerir do que as suas contrapartes convencionais.

Previamente à comercialização de culturas derivadas da biotecnologia em meados dos anos 90, tinham sido oficialmente documentadas aproximadamente 188 ocorrências com base em provas, em 42 países diferentes, de ervas daninhas resistentes aos herbicidas (que tinham anteriormente controlado essas mesmas ervas).⁵⁹ Para evitar uma tal adaptação natural da população de ervas daninhas resistentes aos herbicidas aplicados, os agricultores precisaram de usar vários herbicidas *diferentes* (com modos químicos de acção distintos) juntamente com as aplicações de herbicidas já utilizados nas suas culturas.

Ao permitir a utilização de herbicidas que não podiam ser aplicados anteriormente a uma determinada cultura, as culturas geneticamente modificadas resistentes aos herbicidas (HT) levaram ao aumento do número de diferentes herbicidas nos arsenais dos agricultores contra as ervas daninhas; *diminuindo* assim a probabilidade de aparecimento de ervas daninhas resistentes aos herbicidas através da via mais conhecida de combate/adaptação selectiva.⁶⁰

Não existem provas credíveis de que as culturas Bt. em desenvolvimento ou em comercialização, ou que possam vir a ser comercializadas, sejam mais difíceis de controlar, ou que venha a existir maior número de ervas daninhas prejudiciais comparativamente a outras plantas de cultura. A revista britânica, *New Scientist*, afirmava em Julho de 1999 que a beterraba convencional na Europa já tinha sido objecto de cruzamento durante os anos 80 – i.e., *antes* das culturas Bt. terem sido desenvolvidas – com uma erva daninha indígena para produzir uma “super erva daninha” muito robusta. Os herbicidas sistémicos e outros herbicidas não podiam ser usados já que exterminariam igualmente a colheita. A beterraba Bt. resistente aos herbicidas poderia ajudar a resolver este problema.

Por outro lado, um estudo realizado há 10 anos por um respeitado ecologista britânico concluiu que as culturas Bt. resistentes aos herbicidas não sobreviviam convenientemente em estado selvagem e que não existiam provas de que invadiriam outros habitats mais do que outras numa proporção superior às das culturas não melhoradas. As plantas não se auto-reproduziam, não se mantinham a si próprias e não se disseminavam pelas áreas circundantes.⁶¹

Um estudo realizado por um grupo de cientistas do respeitado Centro John Innes na Grã-Bretanha, sobre o impacto no meio ambiente das culturas geneticamente modificadas (Dale, 2002), afirmava que “é impossível encontrar fortes razões científicas que demonstrem que as culturas geneticamente modificadas são na sua origem diferentes das culturas não Bt..”⁶² Os recentes testes do British BRIGTH, efectuados durante um longo período de tempo, sobre o impacto das culturas Bt. resistentes aos herbicidas confirmaram que as culturas HT obtêm resultados tão bons quanto as culturas convencionais no que diz respeito à manutenção da biodiversidade.⁶³

Mito 14: O milho Bt. ameaça a borboleta Monarch.

Realidade: um estudo científico aprofundado concluiu que as culturas Bt. não tiveram efeitos mensuráveis sobre a borboleta Monarch. Na verdade, esta última beneficia das reduções de pulverização de pesticida.

Uma única experiência em laboratório demonstrou que um tipo de pólen do milho Bt. podia prejudicar as larvas Monarch se estas fossem alimentadas directamente. Contudo, nenhum conhecido entomologista ou cientista especializado em culturas pensa que estas alegações possam ainda hoje ser consideradas como sérias. Experiências e observações realizadas no terreno demonstraram que as culturas Bt. não tiveram um efeito mensurável sobre a população da borboleta Monarch e tão pouco se espera que venham a ter no futuro.

A borboleta Monarch hiberna nas florestas mexicanas e migra todos os anos para os EUA. O seu número é fortemente afectado pelo tempo e pela perda de habitat no México. Em 2000, 28 milhões de borboletas Monarchs passaram o Inverno no México, mas em 2001 esse número aumentou para 100 milhões.⁶⁴ O principal impacto das culturas Bt., sobretudo do algodão Bt., foi a redução da aplicação de insecticidas químicos de aproximadamente um milhão de litros por ano no sul dos Estados Unidos. Este facto ajudou sem qualquer dúvida a preservar as vidas das borboletas Monarch em migração.

Para obter um parecer objectivo e científico sobre a polémica em torno das borboletas Monarch, escrito por cientistas do Ministério da Agricultura dos EUA, da Universidade de Cornell, da Universidade de Guelph, da Universidade do Estado de Iowa, da Universidade de Maryland, da Universidade do Nebraska, da Universidade de Purdue e da *MonarchWatch*, visite o sítio www.ars.usda.gov/sites/monarch/index.html

Desde o episódio da Monarch, foram vários os que afirmaram que o algodão Bt. prejudicou insectos benignos na China. Mas o inverso também se verificou. Um estudo recente (Kongming Wu, 2003) revelou que a diversidade da comunidade de artrópodes nos campos de algodão Bt. era maior do que no algodão convencional, da mesma forma que eram os níveis de predadores da lagarta da espiga do milho, devido ao uso muito mais reduzido de insecticida.⁶⁵

Foram igualmente dissipadas as dúvidas quanto ao efeito sobre as abelhas. Testes⁶⁶ demonstraram que não há efeitos para a saúde das abelhas que se tenham alimentado com proteínas purificadas de toxinas emitidas por plantas geneticamente modificadas (concebidas para controlar as larvas) ou proteínas ligadas à biotina (para controle dos insectos em geral) e que apenas sofreram efeitos ligeiros com os inibidores de protease (usados para o controle de lagartas e de escaravelho). Ainda assim, estes testes são radicais já posto que as plantas geneticamente modificadas em flor apenas produzem quantidades ínfimas das novas proteínas no pólen e nenhuma no néctar, que é a alimentação das abelhas.

Mito 15: Os herbicidas utilizados nas culturas Bt. são prejudiciais ao ambiente.

Realidade: as culturas Bt. resistentes aos herbicidas reduzem não só a utilização de herbicida, o que resulta num solo e numa água mais limpos, como também ajudam a agricultura sem lavra que minimiza a erosão do solo e a libertação de carbono com efeitos de estufa para a atmosfera.

Em geral, os únicos herbicidas que podem ser aplicados às culturas Bt. resistentes aos herbicidas são aqueles que têm menos impactos ambientais adversos comparativamente ao(s) “antigo(s)” herbicida(s) que estão a substituir, que estão a ser progressivamente proibidos tanto na Europa como nos EUA. A nova geração de herbicidas reduziu a sua longevidade no ambiente, é menos tóxica para a vida selvagem e/ou humana e é de tal forma aderente às partículas do solo que não penetra nas reservas de água potável.⁶⁷

Um estudo modelo sobre o impacto provável da agricultura americana na qualidade da água potável (Wauchope, 2002) revelou que o milho resistente ao herbicida (HT) “reduziria drasticamente” as concentrações de herbicida em partilhas de água sensíveis, porque as culturas HT necessitam apenas de ser pulverizadas uma só vez, depois da plantação, em vez de duas (antes e depois).⁶⁸

Longe de prejudicar o ambiente, as culturas HT transformaram muito a agricultura americana ao reduzir a necessidade de arar a terra. Graças à técnica do cultivo sem lavra e de outras formas de “lavar para conservar”, a erosão e o movimento do solo são minimizados, e a saúde da terra e a capacidade de retenção da água é maximizada.⁶⁹ Mais importante ainda, uma quantidade superior de carbono fica retida nos solos lavrados não contribuindo assim para uma maior concentração de gases com efeito de estufa na atmosfera. Para além disso, estes métodos ajudam a reduzir o CO₂ e outros poluentes anteriormente emitidos pelo facto da terra ser lavrada. A terra não arada traduz-se igualmente numa poupança de energia já que a sementeira implica apenas uma operação comparativamente com a plantação convencional que necessita de três operações -- lavar, esterrear e semear.

As pesquisas publicadas por G. Phillip Robertson, Eldor A. Paul, e Richard R. Harwood da Universidade do Estado de Michigan calcularam que os métodos de produção de culturas em que a terra “não é arada” conduzem a uma redução do impacto da agricultura moderna no aquecimento global em aproximadamente 88%.⁷⁰

O nível de aquecimento global (i.e. o alegado aumento da temperatura média da terra resultante das actividades humanas) sofre um impacto directo com as actividades que libertam mais dióxido de carbono (um “gás com efeito de estufa”) para a atmosfera. No entanto, a utilização crescente dos métodos de produção em que a terra “não é arada” e “é pouco arada” – facilitados pelas novas culturas Bt. resistentes aos herbicidas⁷¹ – retiram dióxido de carbono da atmosfera e fixam-no no solo da superfície plantada. Simultaneamente, é reduzido o nível de consumo de combustível.

A agricultura moderna faz o controle das ervas daninhas tanto através do cultivo mecânico como através da aplicação de herbicidas. A pressão da erva daninha varia consoante o local, mas os agricultores que cultivam milho e a soja que usam apenas métodos mecânicos (e.g., agricultores “biológicos” nos EUA) precisam de cultivar os campos cerca de catorze vezes em cada época de colheita.⁷²

Os métodos de produção em que a terra “não é arada” e “é pouco arada” usam, pelo contrário, uma e 2-4 aplicações de cultivo respectivamente, o que diminui a erosão do solo (vento & água) em 90% ou mais.⁷³

Sempre que um agricultor muda de um cultivo com uma componente mecânica intensiva para a produção de culturas em que a terra “não é arada” e “é pouco arada”, a população de minhocas aumenta subsequentemente em proporção directa à quantidade de vezes que o cultivo mecânico é evitado.⁷⁴ Um estudo realizado pela *American Soja Association* (ASA) sobre a necessidade de arar a terra com o objectivo de a conservar revelou que três quartos dos produtores que plantam variedades geneticamente modificadas chegaram à conclusão que há mais resíduos de cultura na superfície do solo onde são utilizadas variedades geneticamente modificadas.⁷⁵ Ano após ano, e camada após camada, estes resíduos de culturas acabam por formar nova matéria húmica que se incorpora no solo.

A mudança nos métodos de produção de culturas ajuda igualmente a retirar dióxido de carbono da atmosfera da Terra, porque a redução do cultivo da terra permite aos fungos naturais, que crescem nas raízes das plantas, produzir glomalina, uma proteína que absorve carbono naturalmente e mantém-no no solo. A glomalina ajuda a melhorar a fertilidade do solo ao agir como uma espécie de “cola”, fazendo com que as partículas do solo se unam de maneira adequada. Criam-se, desta forma, intervalos entre as sub-superfícies que permitem à água, ao oxigénio e às raízes das plantas impregnar o solo. A presença da glomalina é uma das principais diferenças (para além da água) entre um solo fértil para cultivo e um deserto de areia sem vida.

Quanto mais esta terra “saudável” de cultivo é perturbada pela lavra mecânica, mais a glomalina é dispersada e mais o (anteriormente retido) carbono se liberta e entra novamente na atmosfera em forma de dióxido de carbono através dos “gases com efeito de estufa”.

Mito 16: As culturas Bt. constituem um risco intrínseco para o ambiente

Realidade: Não existem provas que demonstrem que as culturas Bt. são por definição mais “arriscadas” do que as suas equivalentes convencionais ou biológicas, para além das hipotéticas extrapolações de riscos.

A análise provavelmente mais aprofundada sobre esta matéria controversa foi realizada pelos cientistas neo-zelandeses Tony Conner e Travis Glare e o seu colega neerlandês Jan-Peter Nap.⁷⁶ Depois de terem analisado 250 documentos de pesquisa publicados sobre uma série de impactos ambientais, inexistência de ervas daninhas, fluxo horizontal de genes, biodiversidade ecológica, biodiversidade e outras preocupações a respeito da tecnologia dos genes, os cientistas concluíram que muitos dos problemas que foram apontados às culturas Bt. não existem e os que realmente existem se aplicam igualmente às plantas convencionais ou cultivadas de forma biológica.

As principais conclusões⁷⁷ da análise são:

- As culturas Bt. podem conduzir, tal como as culturas tradicionais, a mega pragas e doenças.

- As culturas Bt. têm tantas possibilidades de se transformarem em ervas daninhas fora das situações de cultivo como outras culturas.
- As culturas Bt. não são mais invasivas, persistentes ou susceptíveis de se transformarem em ervas daninhas do que as culturas convencionais.
- As culturas Bt. são tão susceptíveis de transferirem transgênes, ou qualquer outro gene, quanto outros cultivos.
- A transferência horizontal de genes pode acontecer em frequências excepcionalmente baixas e por essa razão necessita de menos atenção do que aquela que lhe é dada, mas o desenvolvimento potencial de resistência a antibióticos úteis deve ser evitado.
- Em geral não foram descobertos efeitos indesejáveis nos predadores de insectos de culturas Bt. geneticamente modificadas para resistirem aos insectos, comparativamente com as culturas tradicionais.
- É demasiado cedo para chegar a conclusões sobre impactos ecológicos secundários. Os exemplos de efeitos secundários que foram descobertos até hoje não revelaram problemas ao nível do ecossistema.
- A utilização de culturas Bt. teve como consequência uma enorme redução do uso de pesticidas o que provavelmente terá um impacto positivo na agro-biodiversidade.
- As culturas Bt. poderão afectar negativamente a biodiversidade tal como qualquer outra mudança na agricultura.
- Quando se medem os impactos das culturas Bt. o ponto de referência adequado é uma comparação com outras plantas que foram modificadas usando métodos de reprodução tradicionais.
- O risco da não utilização de culturas Bt. devia igualmente fazer parte da avaliação de risco.

Mito 17: As culturas Bt. não oferecem quaisquer benefícios para o ambiente.

Realidade: Só é verdade se ignorarmos: mais insectos e pássaros devido à menor utilização de insecticida, menos pressão na vida selvagem por causa de uma terra mais produtiva, emissões de carbono reduzidas e menos perda de solo por causa da lavra de conservação com herbicidas e menor impacto para a criação de gado devido às culturas com níveis baixos de nitrogénio/fósforo.

Todos, à excepção do último ponto, foram tratados detalhadamente noutras secções deste documento. O impacto das culturas Bt. tornando as criações de animais menos poluentes é frequentemente ignorado, apesar disso, ao diminuir a quantidade de excesso de proteína e fósforo que integra a alimentação da aves e do gado, a biotecnologia pode fazer uma enorme diferença em relação à quantidade de poluição emitida pela criação de animais.

Um documento de 2002 publicado pelo *The Council for Agricultural Science and Technology* (CAST) calcula que as novas tecnologias tais como o milho e a soja com baixos níveis de fitase, podem ajudar a diminuir o nitrogénio e de fósforo que são elementos proveniente da excreção dos suínos e das aves em cerca de 40% e 60%, respectivamente. Os novos sistemas de proteína metabolizável poderiam diminuir a excreção rica de nitrogénio até 34% proveniente do gado bovino e leiteiro, enquanto que uma alimentação mais precisa de fósforo pode reduzir em metade a excreção rica em fósforo.⁷⁸

Mito 18: As culturas Bt. não são necessárias para a agricultura sem lavra (técnica do *no-till*)

Realidade: Apesar do cultivo sem lavra ter sido experimentado desde que foram introduzidos os herbicidas químicos, foi raramente fácil ou efectiva em termos de custos até que as variedades geneticamente modificadas passaram a existir.

Uma análise dos estudos realizados desde a introdução das culturas resistente aos herbicidas (HT) (Fawcett, 2002) “apoia sem preconceitos” a conclusão de que as culturas Bt. facilitaram a expansão de 35% da superfície de conservação sem lavra desde 1996, o que significa uma poupança de um milhões de toneladas de solo por ano e \$3,5 mil milhões que se referem aos custos de eliminação da sedimentação, criando um habitat muito mais nutritivo para os pássaros e mamíferos e reduzindo o escoamento de fósforo e de nitrogénio, e mais dióxido de carbono atmosférico acrescentado através do carbono libertado pelo solo e pelo combustível dos tractores usados para trabalhar a terra.⁷⁹

O *U.S. National Cotton Council* revelou que a superfície dedicada ao cultivo sem lavra de conservação aumentou 59% de toda a superfície total de algodão já que os algodões resistentes aos herbicidas estão disponíveis no mundo inteiro desde 1997.

O algodão *Roundup-Ready* encontrava-se em 77% da superfície total de algodão cultivado em 2002.⁸⁰

No seu 17º estudo anual sobre cultivo sem lavra de conservação, o *America's Conservation Tillage Information Center* (CTIC) revelou que a percentagem de superfície americana com milho em cultivo sem lavra de conservação (denominado por *no-till*) tinha na verdade diminuído entre 1997 e 1998. É importante mencionar que durante este período de tempo o milho resistente aos herbicidas se tornou mais disponível (e.g. a semente de milho *Roundup Ready* foi comercializada em quantidades limitada em 1998). Numa entrevista em 1998, o agrónomo David Schertz, do Departamento da Agricultura americano - serviço de conservação dos recursos naturais (NRCS), afirmou que “a agricultura americana terá dificuldades em atingir o objectivo nacional de 50% de superfície plantada (de conservação sem lavra) até 2002.”

As principais diferenças suscitadas pela existência das variedades de culturas geneticamente modificadas resistentes aos herbicidas são reveladas pelo mesmo agrônomo do NRCS no decorrer de uma entrevista um ano mais tarde, que afirmou que a “a superfície de soja plantada em cultivo de conservação sem lavoura atingiu um novo recorde total em 1998.” A semente de soja geneticamente modificada resistente aos herbicidas foi comercializada pela primeira vez em 1996, e é por essa razão que só em 1998 é que se atingiu uma quantidade elevada suficiente dessa semente disponível para que pudesse ter um tal impacto (a superfície de cultivo sem lavoura de soja americana aumentou em 1,5 milhões de acres entre 1997 e 1998).⁸¹

Visto que os solos/campos “fáceis” eram colocados naturalmente em primeiro lugar em cultivo sem lavoura, havia indicações de um provável efeito de planalto em toda a superfície total de cultivo sem lavoura americana num total desanimadoramente baixo. Por exemplo, nos solos de barro vermelho no sudoeste do Kentucky, o produtor de soja Maurice Chester começou a experimentar o cultivo sem lavoura em meados dos anos 70. Este lavrador nem sempre conseguiu os sucessos desejados no início porque não dispunha dos herbicidas para que o seu método funcionasse no solo para além do aparecimento de ervas daninhas.⁸² (Nota: os herbicidas com base em glifosatos não puderam ser aplicados na soja até 1996, ano em que foi introduzida a soja geneticamente modificada resistente aos herbicidas.)

No seguimento da introdução da soja resistente aos herbicidas, Maurice Chester afirmou que “a sementeira tornou-se muito mais simples (com a técnica do cultivo da soja sem lavoura), porque posso deixar todos os resíduos da cultura anterior na superfície da terra sem que isso interfira com a plantação ou controle das ervas daninhas.”

É importante compreender que antes da existência da soja resistente aos herbicidas, estes agricultores tinham que usar herbicidas aplicados na terra, pulverizados no campo antes da sementeira e cuja eficácia era muitas vezes diminuta devido à presença de resíduos de culturas anteriores inerentes às práticas de produção sem lavoura.

Outras limitações inerentes ao cultivo sem lavoura antes de 1996 são:

(a) “Espaços de tempo” estreitos durante o qual um agricultor podia aplicar os (poucos) herbicidas existentes na altura por cima da soja em crescimento. A pulverização prematura podia danificar ou aniquilar as plantas de soja; a pulverização demasiado tarde arriscava-se a não controlar adequadamente as ervas daninhas por causa do seu tamanho demasiado grande não podendo ser mortas com os herbicidas usados na altura. Assim, uma ou duas semanas de chuvas podiam ser desastrosas para o controle das ervas daninhas no cultivo sem lavra da soja antes de 1996.

(b) Altos riscos devida à utilização da técnica de produção emergente conhecida por faixa estreita de soja (i.e. a sementeira a curta distância aproveita de forma mais eficaz a luz do sol e preserva a humidade da camada superior da terra graças à sombra criada pela camada de folhas no solo). Uma vez que o agricultor não pode utilizar a lavra mecânica para controlar as ervas daninhas (já que não pode utilizar as máquinas entre as filas de sementes), a única forma de controlar estas ervas só pode ser feita com agroquímicos de confiança para que a soja plantada cresça.

De acordo com o Dr. Norman Buehring, investigador na *Mississippi University Agricultural and Forestry Experiment Station*, “a soja em faixas estreitas pode fazer aumentar os rendimentos, mas não sem antes ganhar a guerra (de maneira definitiva) contra a erva daninha conhecida por *sicklepod*, que também pode reduzir os rendimentos até 35% (se não for controlada).⁸³

Segurança e saúde

Mito 19: A alimentação Bt. é, por definição, perigosa e não sujeita a quaisquer testes.

Realidade: A agricultura geneticamente modificada é muito mais específica e controlada do que as culturas anteriores e ajuda a diminuir o risco de alérgenos, conhecidos e desconhecidos, que entram na cadeia alimentar.

As preocupações com a segurança baseiam-se fundamentalmente na crença de que os métodos da biotecnologia de introdução de características na plantas possam ser, de alguma maneira, mais arriscados do que os denominados “métodos tradicionais de reprodução de plantas”.

Durante os anos 60, foi desenvolvida uma nova variedade de batata (a *Lenape*) usando métodos de reprodução tradicionais de plantas que continham um nível quase mortal de solanina, uma toxina alcalóide natural que é produzida naturalmente pela planta antepassada selvagem (da família) da planta da batata domesticada. A primeira pessoa a comer uma das batatas da variedade *Lenape* quase morreu. Mais tarde, durante os anos 80, foi desenvolvida de maneira semelhante uma nova variedade de aipo usando métodos de reprodução de plantas tradicionais que continha altos níveis de *psoralen*, uma toxina natural irritante para a pele e com provas dadas de que causava cancro nos ratos em laboratório. Antes de ser retirada do mercado, os trabalhadores do campo que colhiam este aipo sofreram enormes dores na pele das mãos.

Ambos os incidentes aconteceram porque os reprodutores de plantas tradicionais cruzaram variedades de culturas domesticadas com os seus parentes selvagens para dessa maneira introduzir determinadas características desejadas (e.g. resistência à doença, maiores rendimentos, etc.) no(s) gene(s) das culturas(s). Este cruzamento é uma mistura de genes de ambas as plantas, o que faz com que as plantas descendentes que daí resultam contenham inevitavelmente alguns genes indesejáveis juntamente com os desejados. Por essa razão a *Food and Drug Administration* (FDA) exige que sejam realizados testes nas novas variedades de culturas para detectar a presença de tais toxinas, quer a nova variedade tenha sido desenvolvida através de métodos geneticamente modificados ou “métodos tradicionais de reprodução de plantas”.⁸⁴

Os requisitos da FDA, juntamente com a possibilidade de responsabilidades financeiras, garantiu que as empresas fornecedoras de sementes que pretendam introduzir uma nova variedade proveniente da biotecnologia nos EUA devam realizar testes rigorosos para detectar quaisquer níveis de alérgenos em todas as proteínas introduzidas pela primeira vez.⁸⁵ Por exemplo, uma empresa fornecedora de sementes tinha começado a trabalhar usando métodos Bt. para desenvolver uma variedade de soja que viria a conter um gene de um castanheiro do Brasil (para transmitir um maior conteúdo de metionina), mas todo o trabalho na nova variedade de soja foi interrompido quando os testes aos alérgenos indicaram que esta iria desencadear reacções nalguns consumidores alérgicos à castanha-do-maranhão.⁸⁶

Ficou já provado que a soja comercializada resistente aos glifosatos contém em média menos um terço de ervas daninhas e de partículas de semente/planta de erva daninha quando é colhida.⁸⁷ Alguns tipos de sementes de erva daninha contêm toxinas e algumas são alergénicas. A redução da presença de sementes de erva daninha é ainda maior na colza, porque as sementes de erva daninha mais tóxicas que tendem a aparecer na colza já colhida (*Brassica napus/campestris*) são as da erva da mostarda selvagem (*Sinapis arvensis*), que é tão aparentada com a colza que – antes da introdução, no Canadá em 1995, das variedades de colza geneticamente modificadas resistente aos herbicidas --- qualquer herbicida prejudicial às plantas da mostarda selvagem também danificava as plantas da colza. Devido ao aumento rápido da superfície plantada de colza resistente aos herbicidas desde 1995, a presença de sementes de mostarda selvagem tóxica na colheita de colza na América do Norte tem vindo a diminuir significativamente.⁸⁸

Quanto às preocupações expressas a respeito das “novas” proteínas introduzidas nas variedades de soja geneticamente modificada resistente aos herbicidas, essas “novas” proteínas foram inicialmente descobertas em várias estirpes de bactérias comuns que se encontram no solo (*Agrobacterium tumefaciens*) na soja resistente aos herbicidas glifosatos e *Streptomyces hygroscopicus/wiridochromogenes* na colza resistente aos herbicidas glufosinate-amónio) que os humanos inalaram durante milhares de anos em dias ventosos e poeirentos sempre que alguns detritos dos campos são levados no ar.⁸⁹

Não podemos exagerar o problema das alergias. As reacções graves como a anafilaxia são muito raras, apesar de muitos dos alimentos ingeridos nos EUA e na Europa serem “estrangeiros” ou não-nativos. Os tomates (da família da planta venenosa *Deadly Nightshade*), as batatas e o milho eram todas culturas estrangeiras antes do século XVII, tal como eram a maioria dos frutos e nozes tropicais. O que significa que é provável que tenhamos estado expostos a novos alérgenos num passado pouco distante. Entretanto, os alimentos de longa data como o leite, a clara de ovo, a soja e os grãos que contêm glúten tais como trigo são fontes comuns de “alérgenos naturais”. O kiwi, o ruibarbo e a manga são potencialmente alimentos alérgenos, mas isso não impediu que sejam comidos no mundo inteiro – e sem qualquer alerta para a saúde.

Investigações científicas nos últimos anos confirmaram a suposição de que os alimentos geneticamente modificados não se comportam de maneira diferente nem têm mais riscos quando ingeridos do que qualquer outro alimento. Estudos em animais revelaram um desempenho do crescimento idêntico e qualidade da carne^{90, 91} e não foi detectado nenhum ADN geneticamente modificado no leite ou órgãos.^{92, 93}

Mito 20: As alergias à soja aumentaram com a soja Bt..

Realidade: não é verdade.

A alegação parece basear-se totalmente num relatório publicado no jornal britânico, *Daily Express*, em 1999. A fonte da alegação – um centro de teste às alergias em York – emitiu uma declaração afirmando não estar a confirmar que as alergias à soja tivessem aumentado por causa das variedades geneticamente modificadas, mas que tinha mais clientes que padeciam de alergia à soja, o que se fosse verdadeiro, se devia provavelmente ao aumento do consumo de soja na alimentação moderna (a soja é conhecida como sendo um alérgeno).

Mito 21: As culturas Bt. prejudicaram centenas de pessoas.

Realidade: Novamente, não é verdade. Não existem até hoje quaisquer ligações comprovadas de que os alimentos Bt. sejam prejudiciais.

Nem mesmo o infame episódio Starlink, quando foi descoberto que o milho Bt. que não tinha terminado o seu processo de aprovação nos EUA foi comercializado para alimentação animal tendo subsequentemente aparecido vestígios no milho para alimentação humana, suscitou qualquer problema identificável para a saúde. Cerca de 44 pessoas alegaram – depois de terem lido os relatórios da imprensa – ter sofrido reacções alérgicas ao comerem *taco chips* que continham pequenas quantidades de Starlink, mas os testes em 17 das 44 pessoas realizados pelo *Control Disease Center* (CDC) do Governo americano não produziu anticorpos que demonstrassem uma resposta alérgica ao Starlink.⁹⁴ Uma das pessoas que mais se queixou realizou mais tarde testes com o milho Starlink, com outro milho e um placebo, e novamente, não foram detectadas reacções alérgicas.⁹⁵

A última acusação veio do Professor Traavik da Noruega em Fevereiro de 2003, ao afirmar que tinha encontrado habitantes de uma aldeia doentes que viviam perto de uma plantação de testes com milho Bt. nas Filipinas que tiveram resultados positivos nos testes aos anticorpos Bt..⁹⁶ Contudo, os dados do Professor nunca foram publicados e nenhuma autoridade médica aceitou a sua teoria, nem sequer confirmou as suas conclusões.

Mito 22: As culturas Bt. aumentam a resistência aos antibióticos.

Realidade: A investigação sobre o desenvolvimento de bactérias resistentes aos antibióticos no ser humano de “genes marker”, utilizados numa das poucas culturas Bt. inicialmente comercializadas, prova sem margem para dúvidas a quase impossibilidade de tal troca.

A receita em excesso (i.e. uso terapêutico excessivo) de um antibiótico comercial específico é a fonte de prova desta bactéria patogénica resistente aos antibióticos.^{97, 98} Para verificar se os “*marker genes*” também podiam ser uma fonte de bactéria patogénica resistente aos antibióticos, os cientistas no Reino Unido tentaram causar resistência ao antibiótico na bactéria no interior de um “estômago artificial de vaca” numa experiência em laboratório rigorosamente controlada tendo inserido no estômago artificial milho geneticamente modificado que continha um “*marker gene*” resistente ao antibiótico no seu ADN.⁹⁹

A transferência da resistência aos antibióticos daquele milho para a bactéria que estava a crescer dentro do “estômago artificial de vaca” não aconteceu em 10^{18} (i.e. 10,000,000,000,000,000,000) gerações da bactéria em condições concebidas para realizar aquela transferência tão prováveis quanto possível.¹⁰⁰ Por esse motivo, a probabilidade que tal transferência da resistência do antibiótico aconteça (e.g. do milho Bt. para a bactéria) é ainda menos plausível do que 1 em 10^{18} (i.e. 1 em 10,000,000,000,000,000,000). As possibilidades são no mínimo pequenas e foi já demonstrado serem uma causa mais pequena de transferência do que através da via da receita excessiva de antibióticos comerciais.

Pelo contrário, já foi provado que as bactérias naturais que vivem no interior do aparelho digestivo do homem resistem aos antibióticos comerciais em questão (i.e., kanamycin e ampicilina) em 20% do ser humano comum.¹⁰¹

Tudo isto foi confirmado através de experiências subsequentes em que as culturas Bt. com *marker genes* antibióticos foram misturados na alimentação das galinhas. Não foi encontrado nenhum *marker* derivado de planta nos intestinos, quanto mais sobreviver para ser transformado em resistência à ampicilina.¹⁰² O Grupo de Trabalho da *British Society for Antimicrobial Chemotherapy* revelou que podia não conseguia encontrar “provas científicas objectivas para acreditar que os genes resistentes às bactérias dos antibióticos pudessem migrar para a bactéria criando novos problemas clínicos.”¹⁰³

Mito 23: As culturas Bt. tornaram a alimentação menos segura.

Realidade: as culturas Bt. tornam os alimentos mais seguros, ao reduzir os pesticidas pulverizados e, no caso do milho Bt., reduzindo a contaminação com micotoxina.

A Comissão sobre os OGM verdes da *Union of the German Academies of Science and Humanities* revelou num relatório que, “os alimentos com base em milho Bt. é mais saudável do que em milho cultivado de maneira convencional.”¹⁰⁴ O relatório afirma ainda que isso se deve ao facto das investigações terem demonstrado que a contaminação do milho com toxinas fúngicas, fumonisina, é reduzida no milho Bt. resistente aos insectos.

A Comissão alemã sublinhou ainda os perigos de mutações não intencionais de ADN serem muito mais elevados no processo de reprodução convencional de plantas, usando químicos mutagénicos ou radiação rica em energia, do que o cultivo de plantas Bt.. Para além disso, os produtos Bt. estão sujeitos a testes rigorosos em gado e ratos antes de serem aprovados.

A importância de reduzir os níveis de fumonisina não pode ser demasiado acentuada. O fumonisina é uma micotoxina, um veneno neurológico libertado por um fungo particular que cresce dentro das plantas de que nos alimentamos, devido à má qualidade do armazenamento ou a danos causados por insectos que abrem uma entrada para os esporos fúngicos.

Nos países com sistemas agrícolas modernos, testes regulares, bom armazenamento seco e utilização inteligente de químicos, os níveis de micotoxinas são mínimos. Nos países em desenvolvimento, onde nada disto acontece de forma fiável, as micotoxinas podem representar um perigo sério. Na Guatemala e noutros países, os bebés de mulheres que ingerem grandes quantidades de milho infectado padecem de problemas do tubo neural em taxas seis vezes mais altas do que a média mundial.¹⁰⁵

O milho Bt. é uma forma poderosa de reduzir a fumonisina para níveis seguros sem químicos. O seu pesticida integrado contra a broca do milho reduz fortemente os danos nas plantas e elimina, desse modo, a maior parte do risco de esporos fúngicos entrarem antes do processamento.¹⁰⁶

Ciência e recursos médicos

Plantas transgênicas e Mundo Agrícola

Relatório preparado pela *Royal Society of London*, pela Academia Nacional de Ciências dos EUA, a *Academia de Ciências do Brasil*, a *Academia de Ciências da China*, a *Academia Nacional de Ciências da Índia*, a *Academia de Ciências do México* e a *Academia de Ciências do Terceiro Mundos*. Publicado em 2000 pela *National Academies Press* (EUA).
<http://www.nap.edu/catalog/9889.html>

American Medical Association (AMA)

Relatório nº10 do Conselho científico da AMA (I-00) “Culturas e alimentos geneticamente modificadas”. Publicado em Dezembro de 2000
<http://www.ama-assn.org/ama/pub/article/2036-4030.html>

International Council for Science (ICSU)

Novas genéticas, alimentos e agricultura: descobertas científicas – Dilemas da Sociedade (Junho de 2003). Síntese de mais de 50 análises com base científica, o relatório avalia os riscos e as vantagens da aplicação das novas descobertas genéticas nos alimentos e na agricultura. O relatório foi encomendado pelo Comitê Consultivo do ICSU sobre o tema: Experiências genéticas e Biotecnologia (ACOGEB).
<http://www.doylefoundation.org/icsu/index.htm>

Academia Francesa de Ciências

Relatório sobre a segurança dos alimentos geneticamente modificados e das culturas, publicado em Dezembro de 2002
http://www.academie-sciences.fr/publications/rapports/rapports_html/rst13.htm

Comissão sobre os OGM verdes da *Union of the German Academies of Science and Humanities*

Exame dos riscos e segurança dos alimentos geneticamente modificados e das culturas, publicado em Setembro de 2004.
http://www.akademienunion.de/pdf/memorandum_green_biotecnologia.pdf

New Zealand Royal Commission on Genetic Modification

Um dos exames mais longos e aprofundados sobre todos os aspectos das culturas geneticamente modificadas. Relatório apresentado em Julho de 2001.

<http://www.mfe.govt.nz/issues/organisms/law-changes/commission/>

Royal Society (Londres)

Relatório sobre plantas geneticamente modificadas para uso na alimentação e saúde humana – actualização (Ref: 4/02), publicada em Fevereiro de 2002.

<http://www.royalsoc.ac.uk/files/statfiles/document-165.pdf>

British Medical Association

Declaração mais recente (2004) sobre segurança e regulamentação dos alimentos geneticamente modificados.

www.bma.org.uk/ap.nsf/Content/GMFoods

GM Science Review Panel do Governo britânico

Relatórios encomendados pelo Governo britânico ao comité de peritos durante 2003 e 2004.

<http://www.gmsciencedebate.org.uk/report/default.htm>

Arquivos científicos e material de apoio

International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB)

Base de dados bibliográfica completa sobre a segurança biológica. Mais de 4.700 documentos científicos e políticos.

<http://www.icgeb.org/~bsafesrv/>

ILSI International Food Biotechnology Committee

Documentos internacionais e publicações científicas sobre plantas geneticamente modificadas e avaliação da segurança dos produtos alimentares derivados de plantas Bt. (Setembro de 2004).

<http://www.ilsi.org/file/Guide-Rev-Sep04.pdf>

U.S. Regulatory Agencies Unified Biotechnology Website

Departamento da Agricultura (USDA), Agência para a Protecção do Ambiente (EPA) e Food & Drug Administration (FDA)

<http://usbiotechreg.nbi.gov/>

AgBioForum (Journal of Agrobiotechnology, Management, & Economics)

A AgBioForum é uma publicação em linha gratuita com artigos curtos, não técnicos, sobre investigações actuais no domínio da agricultura Bt.. Esta publicação é financiada pela *Illinois Missouri Biotechnology Alliance* (IMBA) e recebe uma bolsa do *Congressional Special Grant* que serve para financiar as investigações na área da biotecnologia nas Universidades. A AgBioForum é editada na Universidade do Missouri-Columbia com a assistência dos editores conselheiros de todos os domínios da sua audiência alvo, incluindo sector académico, privado, governo e media agrícolas.

<http://www.agbioforum.org>

References

- 1 James, C. 2003. Global status of commercialized transgenic crops: 2003. ISAAA (U.S./Philippines). www.isaaa.org
- 2 'World may go non-GM says campaigner.' 16 July 1999. Reuters (UK).
- 3 'Farming sector harvests record income.' 10 Nov 2004. Financial Times (UK).
- 4 'Organics sector is faltering.' 15 Nov 2004. Agra Europe (UK).
- 5 Crop Production Acreage 06.30.04 (2004). USDA National Ag Statistics Service, usda.mannlib.cornell.edu/reports/nassr/field/pcp-bba/acrg0604.txt
- 6 Sankula, S et al. 2004. Impacts on US Agriculture of Biotechnology-Derived Crops Planted in 2003 – An Update of 11 Case Studies. National Center for Food and Agricultural Policy (NCFAP), U.S.A. <http://www.ncfap.org>.
- 7 Fernandez-Cornejo, J. 2002. Benefits and Costs of Culturas Bt.. USDA Economic Research Service.
- 8 December 1999. Progressive Agricultor (U.S.). and 4 Dec 1999. Associated Press (U.S.).
- 9 2 March 2000. Bridge News (U.S.).
- 10 Gianessi, L. P. et al. 2002. Plant Biotechnology: Current and Potential Impact For Improving Pest Management In U.S. Agriculture: An Analysis of 40 Case Studies. National Center for Food and Agricultural Policy (NCFAP) (U.S.). <http://www.ncfap.org/40CaseStudies.htm>
- 11 Price, G. K. et al. (2003). Size and Distribution of Market Benefits From Adopting Culturas Bt.. USDA Economic Research Service Technical Bulletin No. (TB1906) <http://www.ers.usda.gov/publications/tb1906/>
- 12 'Value of Iowa land soaring.' 14 Oct 2004. Informa Economics Policy Report Daily Briefing (U.S.).
- 13 James, C. (2004) Commercialized Transgenic Crops 2003. ISAAA (U.S./Philippines) http://www.isaaa.org/kc/CBT.News/press_release/briefs30/es_b30.pdf
- 14 Trigo, E.J. and Cap, E.J. 2004. Impact of GM crops in Argentinean agriculture. Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria (INTA) (Buenos Aires, Argentina). <http://www.agbioforum.org/v6n3/v6n3a01-trigo.htm>
- 15 Hossain, F., Pray, ., Lu, Y., Huang, J., Fan, C., Hu, R. 2004. Genetically Modified Cotton And Agricultores' Health In China. *Int J Occup Environ Health*. 10: 296-303.
- 16 Abdalla, A., Berry, P., Connell, P., Tran, QT., Buetre, B. 2003. Agriculture Biotechnology: Potential for use in developing countries. ABARE (Australia).
- 17 May, M. J. 2003. Economic consequences for UK agricultores of growing resistente aos herbicidas sugar beet. *Annals of Applied Biology* (UK) 142: 41-48.
- 18 Brookes, G. 2003. Farm Level impact of using Bt. corn in Spain. ISAAA (U.S./Philippines). www.isaaa.org/kc/Biotechnology_briefs/briefs.htm
- 19 Demont, M. and Tollens, E. 2003. Major economic consequences from the moratorium on genetically modified crops. VIB Flanders Interuniversity Institute for Biotechnology (Belgium). USDA Marketing Year Ranking Reports. March 2004. USDA. http://www.fas.usda.gov/export-sales/myrk_rpt.htm
- 20 USDA Marketing Year Ranking Reports. March 2004. USDA. http://www.fas.usda.gov/export-sales/myrk_rpt.htm
- 21 Gianessi, L. 2003. Study documents value of herbicides to U.S. agriculture. National Center for Food and Agricultural Policy (NCFAP), U.S.A.
- 22 James, C. 2002. Global review of commercialized transgenic crops – 2001. ISAAA Brief No. 26-2001. Ithaca, NY. http://www.isaaa.org/Publications/briefs/briefs_26.htm.
- 23 Qaim, M., Zilberman, D. 2003. Yield effects of genetically modified crops in developing countries. *Science* (U.S.), 299, 900-902.
- 24 'GM cotton yields dwarf conventional cotton.' 30 Oct 2003. *Stuff.co.nz* (New Zealand).
- 25 'Record harvest for corn.' 18 Oct 2004. *Quad City Times*, Davenport, Iowa (U.S.A.).

-
- 27 James, C. 2004. Wider adoption of biotecnologia corn in developing world could boost yields. ISAAA (U.S./Philippines).
- 28 'Argentina expects record crop.' 22 July 2004. Mercopress (Argentina).
- 29 Brookes, G. 2003. Farm level impact of using Roundup Ready soja in Romania. www.BioPortfolio.com (UK).
- 30 Gonsalves, C., Lee, D.R. Gonsalves, D. 2004. Success of transgenic virus-resistant papaya. American Phytopathological Society Full paper at www.apsnet.org
- 31 'Biotecnologia project shows promise for grape growers.' 24 August 2004. Associated Press (U.S.).
- 32 James, C. 2003. Global Review of Commercialized Transgenic Crops: 2002 - Feature: Bt. Corn. ISAAA (U.S./Philippines). www.isaaa.org/kc.
- 33 Communication with Dr. R. J. Cook, Agronomy Professor at Washington State University, Pullman, Washington, U.S.A.
- 34 'Organic. It's lower in pesticides. Honest.' Aug 2002. Report from the Consumers Union (U.S.A.).
- 35 Brookes, G., Barfoot, P. 2004. Co-Existence In North American Agriculture: Can GM Crops Be Grown With Conventional And Organic Crops? PG Economics Ltd (UK) <http://www.pgeconomics.co.uk>
- 36 Operational Programme for Evaluation of Culturas Bt. - Programme Summary, 2002-2003. 2004. POECB (France). <http://www.wgg-ev.de/infopool/Studien/POECB-StudieMais04-2004.pdf>
- 37 Brookes, G. 2004. Co-existence of GM and non GM crops: current experience and key principles. PG Economics (UK) . <http://www.pgeconomics.co.uk/pdf/Coexistencekeyprinciplesdocument.pdf>
- 38 'Azerbaijan Accedes To The UPOV Convention.' 9 Nov 2004. UPOV (Geneva, Switzerland).
- 39 11 July 2002. Sunday Herald (Australia).
- 40 'Saskatchewan agricultor violated patent, court rules.' 6 Sept 2002. Toronto Globe & Mail (Canada).
- 41 'Biotecnologia Giant Wins Supreme Court Battle.' 21 May 2004. Canadian Broadcasting Corporation.
- 42 Cited by speaker at AnBio seminar in State of Parana, Brazil on 28 July 2002.
- 43 'China eyes GM food crops to cut costs.' 24 Feb 2004. Reuters (UK).
- 44 Gouse, M. Kirsten, J. Jenkins, L. 2002 Bt. Cotton in South Africa: Adoption and the Impact on Farm Incomes amongst Small-scale and Large-scale Agricultores. University of Pretoria, South Africa. <http://www.up.ac.za/academic/ecoagric/fulltext/2002-15.pdf>
- 45 'New challenges ahead in bumper cotton season.' 14 June 2004. Hindu Business Line (India).
- 46 'Nationwide survey underscores benefits of Bollgard (Bt.) cotton.' 26 March 2004. ACNielsen (U.S./India).
- 47 'ICAR to develop transgenic kind of 14 crops.' 9 March 2004. Financial Express (India).
- 48 Hareau, G. Mamaril, C. Mills, B.F. Peterson, E. Norton, G.W. 2004. Potential impacts of rice biotechnologies in Asia (U.S.). <http://ag.arizona.edu/arec/nc1003/pubs/2004nortonetal.pdf>
- 49 Use of genetically modified crops in developing countries - a discussion paper. 2003. Nuffield Council on Bioethics (UK).
- 50 Sept 1999. Soja Digest.
- 51 'Monsanto says sales will soar.' 1 Oct 2004. St Louis Post-Dispatch (U.S.).
- 52 'Bayer Posts 3rd-Quarter Net Loss of \$138M'. 12 Nov 2003. Associated Press (U.S.).
- 53 'GM seeds, generic glyphosate taking a bigger bite out of major crop protection chemical markets.' 10 December 2003. Kline & Company, Little Falls, N.J., (U.S.).
- 54 Brimmer, T. Gallivan, G.J. Stephenson, G.R. 2004. Influence of herbicide-resistant canola on the environmental impact of weed management. Pest Management Science (UK).
- 55 'Record crops due to transgenics.' 10 June 2003. Estado de São Paulo (Brazil).

-
- 56 Qaim, M. De Janvry, A. Bt. cotton, pesticide use and resistance development in Argentina. 2003. ICABR Conference.
<http://www.economia.uniroma2.it/conferenze/icabr2003/papers/papers.htm>
- 57 'Research finds GM cotton can cut pesticide use by half.' 8 July 2004 Australian Broadcasting Corporation (online news).
- 58 Phipps, R. H. Park, J. R. 2002. Environmental Benefits of Genetically Modified Crops: Global and European Perspectives on Their Ability to Reduce Pesticide Use. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 2002. Vol.11.
- 59 March 1998. 'Nutrient knowledge.' *Farm Industry News (U.S.)*, p40.
- 60 October 2002. *Progressive Agricultor*.
- 61 Crawley, M. J. Brown, S. L. Hails, R. S. Kohn, D. D. Rees, M. Transgenic crops in natural habitats. 2001. *Nature* <<http://www.nature.com/nature>> 409, 682-683.
- 62 Dale, P. et al. 2002. Potential for the environmental impact of transgenic crops, *Nature Biotechnologia*. Vol. 20, June 2002.
- 63 Sweet, J. et al, Botanical and rotational implications of genetically modified herbicide tolerance in winter colza oleaginosa rape and sugar beet (BRIGHT Project). Nov 2004. HGCA Project Report 353 (UK).
- 64 GE Corn and the Monarch Butterfly Controversy. 2002. Pew Initiative on agricultura Bt. <http://pewagbiotech.org/resources/issuebriefs/monarch.pdf>
- 65 Kongming Wu. Yufa Peng. Shirong Jia. 2003. What we have learnt on impacts of Bt. cotton on non-target organisms in China. www.AgBiotechNet.com (ABN 112).
- 66 Malone, L.A. Pham-Delegue, M-H. 2001. Effects of transgene products on honey bees and bumble bees. *Apidologie* 32. 1-18 INRA/DIB-AGIB/EDP Sciences (France)..
- 67 *Agrícola Outlook Summary*. 2002. US Department of Agriculture. And St. Louis Post-Dispatch. 11 April 1999, A11.
- 68 Wauchope, R.D. et al. 2002. Predicted impact of transgenic, resistente aos herbicidas corn on drinking water quality in vulnerable watersheds of the mid-western United States. *Pest Management Science (UK)*, volume 58, issue 2.
- 69 May 2001. *Commercial Agriculture*. And September/October 1999. *Farm Industry News*. Also June 2002. *Today's Chemist*.
- 70 15 September 2000. *Science*. p1922-1925
- 71 January 1999. *Soja Digest*. p42. And Aug 2000. *Farm Chemicals*. p22. Also 1999. *Achievements In Plant Biotechnologia*. p 5.
- 72 Stalcup, L. 2000. Long rides bag higher prices. *Soja Digest (U.S.)*, March 2000, p38.
- 73 Marking, S. 1999. Cultivo sem lavra can hike soja profits. *Soja Digest (U.S.)*, Sept 1999, p14.
- 74 7 April 2002. *Agra Europe*. pA4.
- 75 A Study of Conservation Tillage. 2001. American Soja Association. <http://www.soygrowers.com/ctstudy/Default.htm>
- 76 Conner, A.J. Glare, T.R. Nap, J-P. 2003. Release of GM crops into the environment Part II - overview of ecological risk assessment. *Plant Journal (UK)*.
- 77 This summary taken from 'Major study casts new light on risks of GM farming.' 4 Feb. 2003. *Life Sciences Network (New Zealand)*.
- 78 Animal Diet Modification to Decrease the Potential for Nitrogen and Phosphorus Pollution. 2002 CAST (U.S.) www.cast-science.org
- 79 Fawcett, R. Towery, D. 2002. Conservation Tillage and Plant Biotechnologia: How new technologies can improve the environment by reducing the need to plow. *Conservation Technology Information Center, Indiana (U.S.)*.
- 80 'Biotechnologia key factor in move to conservation tillage in cotton.' 10 Jan 2003. *Cotton World (Australia)*.
- 81 'Conservation Tillage Maintains Small Lead'. Jan 1999. *Soja Digest (U.S.)*.
- 82 'Saving Soil, Cutting Costs, Increasing Yields'. March 2002. *Progressive Agricultor (U.S.)*, p 38
- 83 'Newswatch'. *Progressive Agricultor*, March 2002.
- 84 MacKenzie, D. 1999. Unpalatable truths. *New Scientist (UK)*, 17 April 1999.

-
- 85 Wilkinson, S. 1998. Deconstructing food allergies. *Chemical & Engineering News (U.S.)*, 7 September 1998, p38-40.
- 86 Weiss, R. 1999. Biotecnologia food raises a crop of questions. *Washington Post (U.S.)*, 15 August 1999, pA01.
- 87 Niedens L.. 2000. GMO turmoil will dominate 2000 Harvest. *Bridge News service*, 2 March 2000.
- 88 Oelck, M., Rasche, E. 1999. Building confidence in genetically modified foods. *Farm Industry News (U.S.)*, December 1999, p43-44.
- 89 Australian Ministry of Agriculture publication. 1998.
- 90 Querubin, L. 2004. Philippines Bt. corn and feed safety. SEARCA Biotecnologia Information Center http://www.searca.org/~bic/info_kits/Bt.corn_feed.pdf
- 91 Erickson, G.E. et al. 2003. Effect of feeding glyphosate-tolerant (Roundup-Ready events GA21 or nk603) corn compared with reference hybrids on feedlot steer performance and carcass characteristics. *J. Anim Sci.* 81: 2600-2608.
- 92 Jennings, J. C. et al. 2003. Determining whether transgenic or endogenous plant dna is detectable in dairy milk or beef organs. *Bulletin of the International Dairy Federation No 383* . 144(2): 41-46.
- 93 Jennings, J.C. et al. 2003. Determining whether transgenic and endogenous plant DNA and transgenic protein are detectable in muscle from swine fed Roundup Ready soja meal. *J. Anim Sci.* 81: 1447-1455.
- 94 Investigation of human health effects associated with potential exposure to GM corn. 2001. U.S. Government's Centers for Disease Control. <http://www.cdc.gov/nceh/ehhe/Cry9cReport/cry9creport.pdf>.
- 95 'Study raises doubt about allergy to genetic corn.' 10 Nov 2003. *New York Times (U.S.)*.
- 96 'Filipino agricultores show GM pollen reaction - scientist.' 18 Feb 2004. Reuters.
- 97 'Real antibiótico issues.' 4 Sept 2000. *Feedstuffs (U.S.)*.
- 98 Tanner, J.T. 1999. The antibiótico dilemma: emerging antibiótico resistance. *Food Testing & Analysis (U.S.)*, May 1999.
- 99 'So far so good'. 25 March 2000. *New Scientist (UK)*.
- 100 28 January 1999. Reuters.
- 101 March 1998 *Food Today*. p2.
- 102 Chambers, P.A., Duggan, P.S., Heritage, J., Forbes, J.M., Fate of antibiótico resistance marker genes in transgenic plant feed material fed to chickens, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy (UK)*, 49:(1)161-164 Jan 2002.
- 103 Bennett, P.M et al. 2002. An assessment of the risks associated with the use of antibiótico resistance genes in genetically modified plants: report of the Working Party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. March 2002.
- 104 'GM food "healthier than conventional" - German scientists'. 1 Oct 2004. *Agrow World Crop Protection News*.
- 105 Chassy, B. Kershen, D. 2004. Bt. corn reduces serious birth defects. *Western Farm Press (U.S.)*. 27 Oct 2004.
- 106 Dowd, P.F. .1997. A Comparison Of Insect And Ear Mold Incidence & Damage In Commercial Bt. and Non-Bt. Corn Lines. And Cotty, P.J. 1997. Update On Methods To Prevent Aflatoxin Formation. U.S. Dept of Agriculture research papers.