

SOJA TRANSGÊNICA

Sustentável?

Responsável?

por Michael Antoniou, Paulo Brack, Andrés Carrasco, John Fagan, Mohamed Habib, Paulo Kageyama, Carlo Leifert, Rubens Onofre Nodari, Walter Pengue

Resumo das principais conclusões

É crescente a consciência de que muitas práticas da moderna agricultura são insustentáveis e de que é necessário encontrar formas alternativas para garantir a segurança alimentar.

Nos últimos anos, vários organismos entraram no debate da sustentabilidade tentando definir a produção de soja transgênica Roundup Ready® como sustentável e responsável. Entre eles, incluem-se:

- O ISAAA, um grupo de apoio à indústria de biotecnologia¹
- A organização de pesquisa *Plant Research International*, Universidade de Wageningen, Holanda, a qual emitiu um documento apresentando os argumentos pela sustentabilidade da soja transgênica RR²
- A *Mesa-Redonda da Soja Responsável* (RTRS, por sua sigla em inglês),³ um fórum de multiparticipantes com um quadro de membros que inclui ONGs tais como a WWF e a Solidaridad e companhias multinacionais tais com a ADM, Bunge, Cargill, Monsanto, Syngenta, Shell e BP.

Este relatório levanta as evidências científicas e outras evidências documentadas sobre a soja transgênica RR (soja GM RR) e pergunta se essa definição tem fundamento.

Mais de 95% da soja transgênica (e 75% de outros cultivos transgênicos) é engenheirada para tolerar o herbicida à base de glifosato, cuja formulação mais comum é o Roundup. O gene RR permite que a plantação seja pulverizada com glifosato, matando as ervas invasoras mas permitindo a sobrevivência do cultivo.

A soja transgênica RR foi comercializada primeiro nos Estados Unidos, em 1996. Hoje, variedades de soja transgênica RR dominam a produção de soja na América do Norte e na Argentina e são amplamente cultivadas no Brasil, Paraguai, Uruguai e Bolívia.

Em 2009, 14 milhões de agricultores plantaram 134 milhões de hectares (330 milhões de acres) de cultivos transgênicos.⁴ No entanto, isso significa que 99% do total de produtores não plantaram transgênicos e que mais de 90% da terra arável era livre de transgênicos. A soja transgênica RR é o cultivo transgênico mais amplamente plantado, atingindo 69 milhões de hectares em 2009.⁵

Este é um resumo das conclusões do relatório completo, Soja transgênica: Sustentável? Responsável?

© GLS Gemeinschaftsbank eG e ARGE Gentechnik-frei 2010



EFEITOS DO GLIFOSATO SOBRE A SAÚDE

A rápida expansão da soja transgênica RR levou a um enorme aumento no uso de glifosato. Geralmente é alegado que o glifosato é seguro para as pessoas e para o ambiente. Mas pesquisas científicas desafiam essas afirmações. Estudos mostram que o glifosato tem sérios efeitos tóxicos sobre a saúde e o ambiente. Os adjuvantes (ingredientes adicionados) no Roundup aumentam sua toxicidade.

Foram observados efeitos perigosos do glifosato e do Roundup até mesmo em níveis mais baixos do que os utilizados em pulverização agrícola e encontrados no ambiente.

As conclusões incluem:

- Em células humanas, o Roundup causa morte total das células dentro de 24 horas. Esses efeitos são encontrados em níveis muito abaixo daqueles recomendados para uso agrícola e correspondem a baixos níveis de resíduos encontrados em alimento ou ração.⁶
- Herbicidas à base de glifosato são disruptores endócrinos (substâncias que interferem com o funcionamento hormonal) em células humanas. Esses efeitos são encontrados em níveis 800 vezes mais baixos dos níveis de resíduos de glifosato permitidos em alguns cultivos transgênicos usados para rações animais nos Estados Unidos. Herbicidas à base de glifosato, nesses níveis, danificam o DNA em células humanas.⁷
- O glifosato e adjuvantes do Roundup danificam células placentárias humanas em concentrações mais baixas do que as encontradas no uso agrícola.^{8,9,10}
- O glifosato e o Roundup causam danos a células embrionárias e células placentárias humanas, em concentrações bem abaixo daquelas recomendadas para uso agrícola.¹¹
- O Roundup é tóxico e letal para anfíbios. Aplicado na medida recomendada pelo fabricante para uso agrícola, o Roundup provocou um declínio de 70% na diversidade de espécies de girinos.¹² Um experimento usando concentrações mais baixas ainda causou mortalidade de 40%.¹³
- Herbicidas à base de glifosato e o principal metabólito do glifosato (produto da degradação no ambiente), o AMPA, alteram os controles do ciclo da célula em embriões de ouriço-do-mar interferindo com a maquinaria fisiológica de reparo do DNA.^{14,15,16,17} Sabe-se que tal perturbação leva à instabilidade genômica e ao possível desenvolvimento de câncer de diversos tipos em humanos.
- O Roundup é tóxico a ratos fêmeas e causa malformações ósseas em seus fetos.¹⁸
- O AMPA, principal produto da degradação do glifosato no ambiente, causa danos ao DNA em células.¹⁹

Esses resultados mostram que o glifosato e o Roundup são tóxicos para muitos organismos e para células humanas.

Novo estudo confirma a relação do glifosato com defeitos congênitos

Em 2009, o cientista do governo argentino professor Andrés Carrasco²⁰ anunciou suas conclusões de que herbicida à base de glifosato provoca malformações em embriões de sapos e galinhas, em doses muito mais baixas do que aquelas utilizadas em pulverização agrícola. As malformações eram similares àquelas vistas em crianças expostas a tais herbicidas.²¹

Carrasco disse, “As descobertas no laboratório são compatíveis com malformações observadas em humanos expostos a glifosato durante a gestação.” Ele acrescentou que suas descobertas têm sérias implicações para as pessoas porque as cobaias têm mecanismos de desenvolvimento similares aos dos humanos.²²

Carrasco disse que a maioria dos dados de segurança sobre herbicidas à base de glifosato e soja transgênica RR foram fornecidos pela indústria e não são independentes.

Em seu estudo, a equipe de Carrasco criticou o excesso de confiança da Argentina no glifosato, causado pela expansão da soja transgênica RR, a qual, em 2009, cobria 19 milhões de hectares – mais da metade da área cultivada do país. Eles observaram que 200 milhões de litros de herbicida à base de glifosato são utilizados no país para produzir 50 milhões de toneladas de soja por ano.^{23,24}

Carrasco disse, em uma entrevista, que pessoas morando em áreas de produção de soja da Argentina começaram a relatar problemas em 2002, dois anos depois da primeira grande colheita de soja transgênica RR. Ele disse, “Eu desconfio que a classificação de toxicidade do glifosato seja muito baixa... em alguns casos, este pode ser um veneno poderoso.”²⁵

Carrasco encontrou malformações em embriões de sapo e galinha injetados com 2,03 mg/kg de glifosato. O resíduo máximo permitido na soja na União Europeia é de 20 mg/kg, 10 vezes maior.²⁶

Argentina: Proposta de banimento do glifosato e determinação judicial

Depois da divulgação dos resultados da pesquisa de Carrasco, advogados ambientalistas peticionaram à Suprema Corte da Argentina para banir o glifosato. Mas Guillermo Cal, diretor executivo da CASAFE (associação comercial de proteção de cultivos da Argentina), disse que um banimento significaria que “não conseguiríamos fazer agricultura na Argentina”²⁷

Não se implementou um banimento nacional. Mas, em março de 2010, um tribunal na província argentina de Santa Fé confirmou uma decisão impedindo os produtores de pulverizarem agrotóxicos próximo a áreas habitadas.²⁸

Argentina: Relatório do governo do Chaco

Em abril de 2010, uma comissão aberta pelo governo provincial do Chaco, Argentina, completou um relatório analisando estatísticas de saúde na cidade de La Leonesa e em outras áreas onde cultivos de soja e arroz são fortemente pulverizados.²⁹ A comissão relatou que a taxa de câncer infantil triplicou em La Leonesa entre 2000 e 2009. A taxa de defeitos congênitos aumentou aproximadamente quatro vezes em todo o estado do Chaco.

Esse aumento dramático de doenças coincidiu com a expansão da pulverização de glifosato e outros agrotóxicos na província.

Um membro da comissão que preparou o estudo, que pediu para não ser identificado devido às “tremendas pressões” a que estavam submetidos, disse, “Não sabemos como isso vai terminar, uma vez que muitos interesses estão envolvidos.”³⁰

Argentina: Comunidade pulverizada impedida de ouvir pesquisador do glifosato

There is intense pressure on researchers and residents in Argentina for not speaking openly about the dangers of glyphosate and other agrotoxics. In August 2010, the Anistia Internacional reported³¹ an incident in La Leonesa, a populated area where the residents have actively opposed the pulverization of agrotoxics. A band organized attacked violently people who gathered to hear a lecture by professor Andrés Carrasco about the results of his research that glyphosate causes malformations in frogs. Three people were seriously injured, and the event had to be abandoned. Carrasco and a colleague were trapped in a car and surrounded by people making threats and banging on the car for two hours. Witnesses said they believed that the attack had been organized by local public officials and a rice producer to protect the interests of the agroindustry.

Estudos epidemiológicos sobre o glifosato

Estudos epidemiológicos sobre exposição a glifosato mostram uma associação com sérios problemas de saúde. As conclusões incluem:

- nascimentos prematuros e abortos espontâneos³²
- mieloma múltiplo (um tipo de câncer)³³
- linfoma não-Hodgkin (um outro tipo de câncer)^{34 35}
- dano no DNA.³⁶

Esses resultados epidemiológicos, por si sós, não podem provar que o glifosato é o fator causal. Mas, os estudos toxicológicos sobre glifosato citados acima confirmam que ele apresenta riscos à saúde.

Efeitos tóxicos indiretos do glifosato

O glifosato é comercializado como um produto que se degrada rapidamente em substâncias inofensivas e não é perigoso para o ambiente. Mas isso não é verdadeiro.

No solo, o glifosato tem uma meia-vida (o tempo que ele leva para perder a metade de sua atividade biológica) de entre 3 e 215 dias.^{37 38} Na água, a meia-vida do glifosato é de 35 a 63 dias.³⁹

O glifosato reduz as populações de pássaros⁴⁰ e é tóxico para minhocas.^{41 42}

Alegações da segurança ambiental do Roundup foram derrubadas em tribunais em Nova Iorque⁴³ e na França.⁴⁴

RISCOS DE CULTIVOS E ALIMENTOS TRANSGÊNICOS À SAÚDE

Os riscos mais óbvios da soja transgênica RR estão relacionados com o herbicida glifosato usado associado ao cultivo. Mas um outro conjunto de riscos também deve ser considerado: aqueles decorrentes da própria manipulação genética.

Os reguladores garantem a segurança de cultivos e alimentos transgênicos?

O FDA (*Food and Drug Administration*, dos Estados Unidos) autorizou os primeiros alimentos transgênicos nos mercados mundiais no início dos anos 1990.

Contrariamente às alegações da indústria de biotecnologia e seus apoiadores, o FDA nunca aprovou qualquer alimento transgênico como seguro. Ao invés disso, ele desregulamentou os alimentos transgênicos, determinando que eles são “substancialmente equivalentes” aos seus similares não transgênicos e não requerem qualquer teste especial de segurança. O termo “equivalência substancial” nunca foi definido científica ou legalmente.

A determinação do FDA foi amplamente reconhecida como uma decisão política de conveniência, sem base científica. De forma ainda mais controversa, o FDA ignorou os alertas de seus próprios cientistas de que um organismo geneticamente modificado é diferente do melhoramento genético tradicional e apresenta riscos sem precedentes.⁴⁵

Nos Estados Unidos, a avaliação de segurança de alimentos transgênicos é um processo voluntário, conduzido pela companhia comercializadora. A companhia escolhe quais dados submeter ao FDA, e o FDA envia à companhia uma carta lembrando-a de que a responsabilidade de garantir a segurança do alimento transgênico em questão é dela.⁴⁶

O órgão europeu de regulamentação de transgênicos, a EFSA (*European Food Safety Authority*), da mesma forma que o FDA,

acredita que em geral os testes de alimentação com alimentos transgênicos são desnecessários, e baseia sua avaliação desses alimentos com a premissa de que alimentos transgênicos são substancialmente equivalentes aos seus similares não transgênicos. Quando diferenças foram encontradas, a EFSA geralmente as descartou como não tendo “significância biológica”.⁴⁷

A modificação genética é apenas uma extensão de melhoramento natural?

A modificação genética não é apenas uma extensão de melhoramento convencional de plantas. Ela emprega técnicas de laboratório para inserir unidades de genes artificiais dentro do genoma de plantas hospedeiras – um processo que nunca ocorreria na natureza. O processo é impreciso e pode provocar mutações generalizadas⁴⁸ que podem afetar o funcionamento de centenas de genes, levando a efeitos imprevisíveis e potencialmente perigosos.⁴⁹

Efeitos adversos inesperados foram encontrados em animais alimentados com cultivos e alimentos transgênicos que foram comercializados. Estes incluem milho^{50 51 52 53} e canola/colza⁵⁴ transgênicos, bem como soja (ver abaixo, “Soja transgênica RR oculta em ração animal”).

Alimentos e cultivos transgênicos: O ambiente restritivo da pesquisa

O conjunto de dados de segurança sobre cultivos e alimentos transgênicos não é tão abrangente como deveria ser, considerando o tempo em que estão na cadeia de alimento e de ração. Isso se deve ao fato de as companhias de transgênicos usarem seu controle dos cultivos através das patentes para restringir a pesquisa. Com frequência, elas impedem o acesso

a sementes para testes, ou se reservam o direito de negar permissão de publicar um estudo.⁵⁵

Há também um padrão bem documentado das tentativas da indústria de transgênicos de desacreditar cientistas cujas pesquisas revelam problemas com cultivos transgênicos.⁵⁶ Os pesquisadores da University of California, Berkeley, David Quist e Ignacio Chapela, tornaram-se alvos de uma campanha orquestrada para desacreditá-los após eles publicarem uma pesquisa mostrando contaminação

transgênica de variedades de milho no México.⁵⁷ Uma investigação rastreou a campanha até o Bivings Group, uma empresa de relações públicas contratada pela Monsanto.^{58 59}

Soja transgênica é segura para comer?

Desde que a soja transgênica RR foi aprovada para comercialização, estudos identificaram efeitos adversos em cobaias alimentadas com soja transgênica RR que não foram observados em grupos de controle alimentados com soja não transgênica:

- Camundongos alimentados com soja transgênica tiveram alterações celulares no fígado, pâncreas e testículos.^{60 61 62}
- Camundongos alimentados com soja transgênica mostraram sinais mais agudos de envelhecimento em seu fígado.⁶³
- Coelhos alimentados com soja transgênica mostraram distúrbios na função enzimática nos rins e coração.⁶⁴
- Fêmeas de ratos alimentadas com soja transgênica apresentaram alterações em seus úteros e ovários.⁶⁵
- Em um estudo multigeracional com hamsters, a maioria dos hamsters alimentados com soja transgênica perdeu a capacidade de se reproduzir na terceira geração. Eles também tiveram crias com crescimento mais lento e mortalidade mais alta.⁶⁶

As descobertas sugerem que soja transgênica RR pode trazer sérios riscos à saúde de humanos. O fato de ter havido diferenças entre animais alimentados com transgênicos e com não transgênicos contradiz o pressuposto do FDA de que a

soja transgênica é substancialmente equivalente à soja não transgênica.

Soja transgênica RR oculta em ração animal

Aproximadamente 38 milhões de toneladas de farelo de soja são importadas anualmente pela Europa, e a maior parte vai para alimentação animal. Entre 50-65% dela é transgênica ou contaminada com transgênicos, e 14-19 milhões de toneladas são livres de transgênicos. Produtos alimentícios derivados de animais alimentados com transgênicos não precisam ter um rótulo de transgênicos, com base em pressuposições que incluem:

- O DNA transgênico não sobrevive ao processo digestivo do animal
- Animais alimentados com transgênicos não são diferentes de animais criados com alimento não transgênico
- Carne, peixe, ovos e leite de animais criados com alimentação transgênica não são diferentes de produtos de animais criados com alimentação não transgênica.

No entanto, essas pressuposições são falsas. Estudos mostram que podem ser encontradas diferenças em animais que recebem ração com soja transgênica RR, comparados com animais que recebem ração não transgênica, e que DNA transgênico pode ser detectado no leite e em tecidos do corpo (carne) de tais animais.

- O DNA de plantas não é completamente degradado no intestino, sendo encontrado em órgãos, sangue, e até nas crias de camundongos.⁶⁷ O DNA transgênico não é exceção.
- O DNA transgênico de milho e de soja foi encontrado no leite de animais alimentados com esses cultivos transgênicos. O DNA transgênico não foi destruído pela pasteurização.⁶⁸
- DNA transgênico de soja foi encontrado no sangue, órgãos e leite de cabras. Uma enzima, a desidrogenase láctica, foi encontrada em níveis significativamente altos no coração, músculos e rins de cabritos alimentados com soja transgênica RR.⁶⁹ Essa enzima vaza de células danificadas e pode indicar lesão celular.

SOJA TRANSGÊNICA RR E AGRICULTORES

Muitos dos benefícios dos cultivos transgênicos prometidos aos agricultores, incluindo a soja transgênica RR, não se materializaram. Por outro lado, surgiram problemas não esperados.

Soja transgênica RR tem produtividade maior?

A afirmação de que cultivos transgênicos têm produtividade maior é repetida frequentemente pela mídia, sem qualquer crítica. Mas essa afirmação não é correta.

Na melhor das hipóteses, cultivos transgênicos têm desempenho similar a suas contrapartes não transgênicas, e a soja transgênica RR tem produtividade consistentemente mais baixa. Uma revisão de mais de 8.200 experimentos com variedades de soja feitos por universidades mostrou uma produtividade entre 6 e 10% mais baixa para soja transgênica RR comparada com soja não transgênica.⁷⁰ Testes comparativos de campo, entre soja transgênica e não transgênica, sugerem que a metade da queda na produtividade deve-se ao efeito perturbador do processo de modificação genética.⁷¹ Entretanto,

sabe-se, também, que o herbicida à base de glifosato usado com soja transgênica RR reduz o vigor e produtividade do cultivo. (ver “O glifosato tem impactos negativos sobre o solo e cultivos”).

Dados da Argentina mostram que lá, também, produtividades de soja transgênica RR são iguais, ou menores, do que produtividades de soja não transgênica.⁷²

Afirmações de maiores produtividades da nova geração de sojas RR da Monsanto, a RR 2 Yield, não se confirmaram. Um estudo de agricultores norte-americanos que plantaram sojas RR 2 em 2009 concluiu que as novas variedades “não atingiram suas expectativas [de produtividade]”.⁷³ Em junho de 2010, o estado de West Virginia iniciou uma investigação da Monsanto por propaganda enganosa alegando que as sojas RR 2 aumentavam as produtividades.⁷⁴

Soja transgênica RR promove a explosão de superervas invasoras

Ervas invasoras resistentes ao glifosato (superervas) são o principal problema para agricultores que plantam soja

transgênica RR. Monocultivos de soja que têm foco em um único herbicida, o glifosato, criam as condições para o aumento do uso de herbicida. À medida que as ervas invasoras ganham resistência ao glifosato, ao longo do tempo, é necessário usar maior quantidade do herbicida para controlá-las. Chega-se a um ponto em que não há quantidade de glifosato que funcione, e os agricultores são forçados a uma rotina desgastante de uso de herbicidas antigos, tóxicos, como o 2,4-D.^{75 76 77 78 79 80 81 82 83}

Muitos estudos confirmam que o amplo uso de glifosato em soja RR levou a uma explosão de ervas invasoras resistentes ao glifosato na América do Norte e do Sul, bem como em alguns países de outros continentes.^{84 85 86 87 88 89}

É amplamente reconhecido que ervas invasoras resistentes ao glifosato estão rapidamente minando a viabilidade do modelo de plantio da tecnologia Roundup Ready. Um artigo do *St. Louis Post-Dispatch* disse: “essa bala de prata da agricultura americana está começando a perder sua marca.”⁹⁰

Um artigo no *New York Times* confirmou que em todo os Estados Unidos os agricultores “estão sendo forçados a pulverizar plantios com herbicidas mais tóxicos, arrancar ervas invasoras com as mãos e retornar a métodos de uso mais intensivo de mão de obra, como aragem regular”. Eddie Anderson, um agricultor que usa plantio direto há 15 anos, mas está planejando retornar à aragem, disse, “Estamos de volta para onde estávamos há 20 anos atrás.”

Soja transgênica RR reduz o uso de agrotóxicos?

Minimizar o uso de agrotóxicos é um pressuposto chave para a sustentabilidade. A indústria de transgênicos há longo tempo alega que os cultivos transgênicos reduziram o uso de agrotóxicos.

América do Norte: Os Estados Unidos são o maior produtor mundial de cultivos transgênicos, com 64 milhões de hectares plantados em 2009,⁹¹ dos quais 28,6 milhões são de soja RR.⁹²

O agrônomo Dr. Charles Benbrook examinou a afirmação de que os cultivos transgênicos reduzem o uso de agrotóxicos em um relatório de 2009, utilizando dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) e do *National Agricultural Statistics Service* do USDA (NASS).⁹³ Benbrook constatou que, comparado com os agrotóxicos usados na ausência de cultivos transgênicos tolerantes a herbicida e Bt, os agricultores aplicaram 318 milhões de libras a mais de agrotóxicos como consequência do plantio de sementes transgênicas nos 13 primeiros anos de uso comercial. Em 2008, lavouras transgênicas necessitaram 26% mais libras de agrotóxicos por acre (1 acre = aproximadamente 0,4 hectares) do que áreas plantadas com variedades não transgênicas.

Cultivos transgênicos tolerantes a herbicida aumentaram o uso de herbicidas para um total de 382,6 milhões de libras durante os 13 anos – absorvendo a modesta redução de 64,2 milhões de libras no uso de inseticida químico atribuída ao milho e algodão Bt.

Com base nos dados do NASS, Benbrook calcula um aumento no uso de herbicida de 41,5 milhões de libras em 2005 devido ao plantio de soja transgênica RR, comparado com soja não transgênica. O ano de 2005 foi escolhido porque o último levantamento do NASS do uso de herbicida em soja foi em 2006. Na totalidade dos 13 anos, as sojas transgênicas RR aumentaram o uso de herbicida em 351 milhões de libras (em torno de 0,55 libras por acre), comparando com a quantidade

que teria sido aplicada na ausência de cultivos tolerantes a herbicida. A soja transgênica RR foi responsável por 92% do aumento total no uso de herbicida nos três principais cultivos tolerantes a herbicidas nos Estados Unidos: soja, milho e algodão.⁹⁴

América do Sul: Na Argentina, de acordo com a Monsanto, a soja transgênica RR responde por 98% do plantio de soja.⁹⁵ A soja transgênica RR gerou aumentos dramáticos no consumo de agrotóxicos no país.^{96 97}

O Dr. Charles Benbrook analisou mudanças no uso de herbicidas na Argentina, entre 1996 e 2004, provocadas pela expansão da soja transgênica RR com plantio direto (um método de plantio que evita a aragem com o objetivo de conservar o solo), com base em dados da CASAFE (associação comercial argentina para proteção de cultivos).⁹⁸ Benbrook constatou que a expansão da soja RR corre em paralelo com o constante ritmo crescente nas taxas de aplicação, por hectare, de glifosato em soja. A cada ano, os agricultores necessitam aplicar mais glifosato por hectare do que no ano anterior para controlar as ervas invasoras. A taxa média de aplicação de glifosato em soja aumentou gradualmente a cada ano de 1,14 kg/hectare em 1996/1997 para 1,30 kg/hectare em 2003/2004.

Além disso, os agricultores precisaram fazer pulverizações mais frequentes. A média do número de aplicações de glifosato em soja aumentou de 1,8 em 1996/1997 para 2,5 em 2003/2004.⁹⁹ Isso deveu-se ao aparecimento de ervas invasoras resistentes a glifosato, uma vez que os agricultores precisaram usar cada vez mais glifosato para controlá-las. Esse é um aspecto fundamentalmente insustentável para a produção de soja.

Frequentemente, alega-se que o aumento no uso de glifosato é positivo porque ele é menos tóxico do que outros químicos que ele substitui.¹⁰⁰ Mas os resultados de pesquisas apresentados anteriormente no item “Efeitos do glifosato sobre a saúde” mostram que o glifosato é altamente tóxico.

Além disso, na Argentina, desde 2001, os volumes aplicados de outros herbicidas, incluindo o tóxico 2,4-D e o Dicamba, aumentaram, não baixaram. Isso ocorre porque os agricultores tiveram que recorrer a herbicidas que não o glifosato para tentar controlar ervas invasoras resistentes ao glifosato.¹⁰¹

Soja transgênica RR na Argentina: Problemas ecológicos e agrônômicos

O modelo de plantio de soja transgênica RR – plantio direto e uso pesado de herbicida – causou sérios problemas ecológicos e agrônômicos na Argentina, incluindo:

- A proliferação de ervas invasoras resistentes ao glifosato
- Erosão dos solos
- Perda de fertilidade do solo e de nutrientes
- Dependência de fertilizantes sintéticos
- Desmatamento
- Desertificação potencial
- Perda de espécies e de biodiversidade.

O modelo da soja transgênica RR se espalhou não somente no Pampa, mas também em áreas antes ricas em biodiversidade como as de Yungas, Grande Chaco e Floresta Mesopotâmica.¹⁰²

Soja transgênica RR esgota solos na América do Sul

A expansão da monocultura de soja na América do Sul desde os anos 1990 resultou numa intensificação da agricultura em escala maciça. Isso resultou em declínio da fertilidade e aumento da erosão do solo, tornando alguns solos imprestáveis.¹⁰³

Um estudo dos nutrientes dos solos argentinos prevê que eles terão sido totalmente consumidos em 50 anos às taxas atuais de esgotamento de nutrientes e de aumento na área de soja.¹⁰⁴ Os agricultores abandonaram sua prática tradicional de conservação de solo de rotação de cultivo para acomodar a rápida expansão do mercado de soja.¹⁰⁵

Em áreas de solos pobres, após dois anos de cultivo são necessárias aplicações pesadas de nitrogênio sintético e de fertilizantes minerais.¹⁰⁶ Esse é um aspecto insustentável para o manejo de solo do ponto de vista econômico e também ecológico.

O glifosato tem impactos negativos sobre o solo e cultivos

Muitos estudos mostram que glifosato tem efeitos negativos sobre o solo e cultivos.

O glifosato reduz a absorção de nutrientes pelas plantas. Ele imobiliza elementos traço, tais como ferro e manganês, no solo e evita seu transporte das raízes para cima, até a brotação.¹⁰⁷ O resultado é redução no crescimento da planta. Plantas de soja transgênica RR tratadas com glifosato têm níveis mais baixos de manganês e de outros nutrientes e redução no crescimento da brotação e das raízes.¹⁰⁸

Níveis mais baixos de nutrientes nas plantas têm implicações para humanos, uma vez que o alimento derivado dessas plantas tem valor nutricional reduzido.

O glifosato causa problemas no desenvolvimento da raiz e na fixação de nitrogênio, reduzindo o crescimento de plantas de soja. O glifosato, além disso, reduz a produtividade em condições de seca.¹⁰⁹

Há uma relação bem documentada entre glifosato e aumento de doenças em plantas. Don Huber, patologista de plantas e professor emérito da Purdue University, disse, “Há mais de 40 doenças relacionadas com o uso de glifosato, e esse número continua crescendo à medida que se reconhece a associação [entre glifosato e doença].”^{110 111 112} Parte disso pode ser em função da absorção reduzida de nutrientes provocada pelo glifosato, que torna as plantas mais suscetíveis a doenças.

Muitos estudos mostram uma relação entre aplicações de glifosato e *Fusarium*, um fungo que causa murcha e síndrome de morte súbita em plantas de soja.^{113 114 115 116 117 118} O *Fusarium* produz toxinas que podem entrar na cadeia alimentar e prejudicar humanos e animais de criação.

Huber disse, “O glifosato é o fator agrônômico singular mais importante para predispor algumas plantas tanto a doença quanto a toxinas [produzidas pelo *Fusarium*]. Essas toxinas podem produzir um sério impacto na saúde de animais e de humanos. As toxinas produzidas podem infectar as raízes e a folhagem da planta e ser transferidas para o restante da planta. Os níveis de toxina na palha podem ser altos o suficiente para tornar inférteis o gado e porcos.”¹¹⁹

Uma revisão de pesquisas sobre efeitos do glifosato em doenças de plantas concluiu, “Ignorar potenciais efeitos colaterais prejudiciais não alvo de qualquer químico, especialmente utilizado de forma tão intensa como o glifosato, pode ter consequências calamitosas para a agricultura, tais como tornar os solos inférteis, os cultivos não produtivos, e as plantas menos nutritivas”, comprometendo a sustentabilidade da agricultura e a saúde humana e animal.¹²⁰

PROBLEMAS DECORRENTES DO PLANTIO DIRETO

Frequentemente se argumenta que a soja transgênica RR é ambientalmente sustentável porque possibilita o uso de plantio direto, um método de plantio que evita aragem visando conservar o solo. No modelo de soja transgênica RR/plantio direto, a semente é plantada diretamente dentro do solo, e as ervas invasoras são controladas com aplicações de herbicida glifosato, e não através de métodos mecânicos.

As vantagens alegadas para o plantio direto são que ele diminui a evaporação e o escoamento da água, a erosão do solo e o esgotamento da camada superficial do solo. As desvantagens incluem compactação do solo e aumento da acidez do solo.

Pragas e doenças: Estudos constataram que o plantio direto facilita pragas e doenças, porque elas sobrevivem nos resíduos dos cultivos deixados no solo.¹²¹ A relação entre plantio direto e aumento de problemas com pragas e doenças é bem documentada em estudos na América do Sul e em outros lugares.^{122 123 124 125 126 127 128}

Impacto ambiental: Se a energia e o combustível fóssil usados na produção de herbicida forem levados em consideração, colapsam os argumentos de sustentabilidade ambiental da soja RR transgênica em sistemas de plantio direto.

Um relatório analisou a pegada ambiental ou Quociente de Impacto Ambiental (QIA) de soja transgênica e não transgênica

na Argentina e Brasil. O QIA é calculado com base nos impactos negativos de herbicidas e agrotóxicos sobre trabalhadores rurais, consumidores e ambiente.

O relatório apurou que, na Argentina, o QIA da soja transgênica é mais alto do que o da soja convencional tanto nos sistemas de plantio direto como de aragem, em função dos herbicidas aplicados.¹²⁹ Também, que a adoção de plantio direto eleva o QIA independente da soja ser transgênica RR ou não transgênica.

Os autores concluem que o maior QIA da soja transgênica RR deve-se à proliferação de ervas invasoras resistentes ao glifosato, que força os agricultores a aplicar mais glifosato.¹³⁰

Sequestro de carbono: Proponentes dos transgênicos alegam que o sistema de plantio direto ligado ao plantio de soja transgênica beneficia o ambiente porque permite aos solos estocar mais carbono, removendo-o da atmosfera, ajudando a compensar o aquecimento global. Mas, uma revisão da literatura científica (mais de 50 estudos) constatou que áreas de plantio direto não sequestram mais carbono do que áreas aradas quando são examinadas mudanças no carbono no solo em profundidades além de 30 cm.¹³¹

Uso de energia: Frequentemente se argumenta que o modelo de agricultura de plantio direto com soja transgênica RR poupa energia porque reduz o número de vezes que

o produtor tem que passar com o trator sobre a lavoura. Contudo, dados da Argentina mostram que, enquanto o plantio direto reduz operações agrícolas (passadas com o trator), essa energia poupada desaparece quando se leva em conta a energia utilizada na produção de herbicidas e de outros agrotóxicos aplicados na soja transgênica RR. Quando esses fatores são considerados, a produção de

soja RR requer mais energia do que a produção de soja convencional.¹³²

Enquanto há benefícios ecológicos e agrônômicos no plantio direto quando ele é parte de uma abordagem mais ampla de métodos sustentáveis de plantio, o modelo de plantio direto com glifosato que acompanha a soja transgênica RR é insustentável.

IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DA SOJA TRANSGÊNICA RR

Argentina: A economia da soja

A Argentina é frequentemente citada¹³³ como um exemplo de sucesso econômico do modelo da soja transgênica RR. Não há dúvida de que a rápida expansão da soja transgênica RR na Argentina desde 1996 trouxe crescimento econômico a um país numa profunda recessão. Entretanto, é um tipo de sucesso frágil e limitado, depende quase que inteiramente de exportações.¹³⁴

O que é ainda mais grave, críticos da economia da soja dizem que ela provocou impactos sociais e econômicos severos sobre as pessoas comuns. Eles dizem que fez cair a segurança alimentar doméstica e o poder de compra de alimentos em um setor significativo da população e também promoveu desigualdade na distribuição da riqueza.^{135 136} Essas tendências levam a previsões de que esse modelo econômico é insustentável, um sistema de “boom e quebra”.¹³⁷

Pengue (2005)¹³⁸ relacionou a produção de soja RR a problemas sociais na Argentina, incluindo:

- Deslocamento de populações rurais para cidades da Argentina
- Concentração da produção agrícola nas mãos de um reduzido número de operadores do agronegócio em larga escala
- Redução na produção de alimentos e perda de acesso a uma dieta variada e nutritiva para muitas pessoas.

Pengue observou que a introdução da soja RR na Argentina prejudicou a segurança alimentar por deslocar cultivos alimentares. A produção de soja tinha, nos 5 anos antes de 2005, deslocado 4.600.000 hectares de terras antes dedicadas a outros sistemas de produção, tais como leite, árvores frutíferas, horticultura, criação de gado e cereais.¹³⁹

A economia da soja, com certeza, não conseguiu alimentar a população argentina. Estatísticas governamentais mostram que, entre 1996 (o primeiro ano em que soja transgênica foi plantada) e 2002, o número de pessoas sem acesso a uma “Cesta Nutricional Básica” (a medida governamental da pobreza) cresceu de 3,7 milhões para 8,7 milhões, ou seja, 25% da população. Na segunda metade de 2003, mais de 47% da população estava abaixo da linha de pobreza e sem acesso a alimento adequado.¹⁴⁰

A produção de soja transgênica RR é uma forma de “agricultura sem agricultores” e causou problemas de desemprego. Em monoculturas de soja RR, os níveis de mão de obra caíram entre 28 e 37%, comparando com métodos convencionais de plantio.¹⁴¹ Na Argentina, a produção *high-tech* de soja RR precisa de apenas 2 trabalhadores por ano a cada 1.000 hectares.¹⁴²

Impactos econômicos da soja transgênica RR sobre agricultores dos Estados Unidos

Um estudo que utilizou dados de um levantamento nacional nos Estados Unidos não encontrou aumento significativo nos lucros

da produção agrícola com a adoção da soja transgênica RR nos Estados Unidos.¹⁴³

Um estudo sobre agricultores dos Estados Unidos que plantam soja transgênica RR encontrou que, na maioria dos casos, o custo da tecnologia era maior do que as economias de custos. Consequentemente, a adoção de soja transgênica RR teve um impacto econômico negativo, comparada com o uso de sementes convencionais.¹⁴⁴

Um relatório de 2006, para a Comissão Europeia, sobre a adoção de cultivos transgênicos em todo o mundo, concluiu que foram “variáveis” os benefícios econômicos de cultivos transgênicos para os agricultores. Ele observou que a adoção de soja transgênica RR nos Estados Unidos “não teve efeito significativo na renda da produção agrícola”.

À luz desses resultados, o relatório pergunta, “Por que os agricultores dos Estados Unidos estão cultivando e aumentando a área de soja tolerante a herbicida [transgênica RR]?” Os autores concluem que a alta aceitação dessa soja se deve à “simplificação do manejo do cultivo”.¹⁴⁵ Isso se refere ao controle simplificado de ervas invasoras usando herbicidas à base de glifosato. Mas, quatro anos depois da publicação do relatório, a explosão de ervas invasoras resistentes ao glifosato tornou difícil justificar até mesmo o argumento do controle simplificado de ervas invasoras.

Sobe o preço da semente RR nos Estados Unidos

Um relatório de 2009¹⁴⁶ mostrou que os preços de sementes transgênicas nos Estados Unidos subiram dramaticamente comparando com sementes não transgênicas e orgânicas, baixando a média de renda da produção dos agricultores dos Estados Unidos que plantam cultivos transgênicos. Em 2006, o sobrepreço da semente de soja transgênica RR em relação ao preço de soja grão transgênica tinha alcançado 4,5. A semente de soja não transgênica custa somente 3,2 vezes o valor das sojas grão não transgênicas.

Nos 25 anos entre 1975 até 2000, os preços da semente de soja aumentaram modestos 63%. Nos dez anos seguintes, à medida que as sojas transgênicas passaram a dominar o mercado, o preço cresceu um adicional de 230%. O preço de US\$70 por saca, fixado para as sojas RR 2 em 2010, é o dobro do custo da semente convencional e reflete um aumento de 143% no preço da semente transgênica desde 2001.

É razoável perguntar por que os agricultores pagam tais preços altos por semente. Acontecimentos recentes sugerem que eles têm muito pouca escolha. Os aumentos exorbitantes do preço de sementes de sojas RR 2 e milho “SmartStax” em 2010 desencadearam uma investigação antitruste pelo Departamento de Justiça dos Estados Unidos sobre a consolidação de grandes companhias do agronegócio que levaram a práticas monopolísticas e de preços anticompetitivos. Os agricultores têm fornecido provas contra companhias como a Monsanto.^{147 148}

Agricultores abandonam soja transgênica RR

Nos últimos anos, há relatos na América do Norte e do Sul dando a entender que agricultores estão se afastando da soja transgênica RR.

Um relatório do serviço de extensão da Universidade do Estado de Ohio, em 2009, diz que o crescente interesse por soja não transgênica originou-se de “semente mais barata e sobrepreços lucrativos. Antecipando-se a esse crescimento na demanda, as companhias de sementes estavam dobrando ou triplicando seu estoque de semente de soja não transgênica para 2010.¹⁴⁹

Relatos similares surgiram nos estados do Missouri e Arkansas.^{150 151} Agrônomos apontam para três fatores por trás desse renovado interesse por semente de soja convencional:

- O alto e crescente preço da semente RR
- A proliferação de ervas invasoras resistentes ao glifosato
- O desejo dos agricultores de recuperar sua liberdade de guardar e replantar sementes, uma prática tradicional proibida com as sojas RR patenteadas da Monsanto.

No Estado do Mato Grosso, principal produtor de soja do Brasil, também há relatos de que os agricultores estão dando preferência a sementes convencionais devido à baixa produtividade das sementes transgênicas.¹⁵²

Restrição no acesso dos agricultores a sementes não transgênicas

À medida que os agricultores tentam recuperar seu poder de escolha sobre a semente, a Monsanto tenta cortar essa tendência através da restrição de acesso a variedades não transgênicas. No Brasil, a Associação dos Produtores de Soja do Estado de Mato Grosso (APROSOJA) e a Associação Brasileira de Produtores de Grãos Não Geneticamente Modificados (ABRANGE) reclamaram de que a Monsanto está restringindo o acesso dos agricultores a sementes de soja convencional (não transgênica) mediante a imposição de quotas de vendas aos distribuidores de semente,

exigindo que eles vendam 85% de semente de soja transgênica e não mais do que 15% de soja não transgênica.¹⁵³

Contaminação transgênica e perdas de mercado

Consumidores, em muitas regiões do mundo, rejeitam alimentos transgênicos. Como consequência, diversos casos de contaminação transgênica impactaram severamente a indústria e mercados.

Contaminação com organismos geneticamente modificados (OGMs) não aprovados ameaça todo o setor de alimentos. Exemplos incluem:

Em 2006, arroz transgênico LL601 da Bayer, o qual foi plantado só em um ano, em experimentos a campo, contaminou o suprimento de arroz e estoques de sementes nos Estados Unidos.¹⁵⁴ Desde então, a Bayer tem enfrentando litígios movidos por plantadores de arroz dos Estados Unidos e teve que pagar milhões de dólares de indenização.¹⁵⁵

Em 2000, o suprimento de milho nos Estados Unidos foi contaminado com o milho transgênico StarLink. A descoberta levou a maciços recalls de produtos alimentícios contaminados com StartLink ao redor do mundo. Estimou-se que os produtores dos Estados Unidos perderam entre US\$ 26 e US\$ 288 milhões em receita com o incidente.¹⁵⁶

Contaminação com OGMs aprovados, incluindo soja transgênica RR, ameaça os crescentes setores de mercado livres de transgênicos. Por exemplo, dentro dos programas “Ohne Gentechnik”, da Alemanha, e “Gentechnik-frei erzeugt”, da Áustria, e também em distribuidores como Marks & Spencer, no Reino Unido, são vendidos produtos animais obtidos com alimentação não transgênica.

Produtores e outros segmentos na cadeia de suprimento reconhecem que a descoberta de contaminação transgênica poderia comprometer a confiança e a boa vontade do consumidor, resultando em impactos econômicos danosos.

DIREITOS HUMANOS VIOLADOS

Paraguai: Violento deslocamento de moradores

O Paraguai é um dos principais fornecedores mundiais de soja transgênica RR, com projeção de 2,66 milhões de hectares do cultivo em 2008, um aumento em relação aos 2,6 milhões de hectares em 2007. Cerca de 95% do total da soja plantada é soja transgênica RR.¹⁵⁷

A expansão da soja no país está relacionada a sérias violações de direitos humanos, incluindo incidentes de posseamento

de terras. Um documentário para o Channel 4 de televisão no Reino Unido, *Paraguay's Painful Harvest*, descreveu como a agricultura industrial da soja transgênica RR levou a conflitos violentos entre agricultores camponeses, proprietários de terra estrangeiros e a polícia.¹⁵⁸

Alguns agricultores camponeses desalojados estão tentando recuperar o controle da terra através de “invasões de terra”.¹⁵⁹ De acordo com o Pulitzer Centre on Crisis Reporting, o governo do Paraguai tem utilizado o exército para acabar com as invasões de terra.¹⁶⁰

CONCLUSÃO

O cultivo de soja transgênica RR coloca em perigo a saúde humana e animal, aumenta o uso de herbicidas, prejudica o ambiente e tem impactos negativos sobre as populações rurais. O controle monopolístico pelas companhias do agronegócio sobre a tecnologia da soja transgênica RR e sobre a produção ameaça mercados, compromete a viabilidade econômica da agricultura e ameaça a segurança alimentar.

Sob a luz desses impactos, é enganoso descrever a produção de soja transgênica RR como sustentável e responsável. Fazer

isso emite uma mensagem confusa aos consumidores e a todos os envolvidos na cadeia de suprimentos, interferindo em sua capacidade para identificar produtos que refletem suas necessidades e valores.

Os proponentes da soja transgênica RR estão convidados a considerar as constatações e os argumentos científicos deste documento e a participar de uma averiguação transparente, com base científica, sobre os princípios da sustentabilidade e a produção de soja.

REFERÊNCIAS

- 1: ISAAA Brief 37-2007: Global status of commercialized biotech/GM crops: 2007. <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/executivesummary/default.html>
- 2: Bindraban, P.S., Franke, A.C., Ferrar, D.O., Ghersa, C.M., Lotz, L.A.P., Nepomuceno, A., Smulders, M.J.M., van de Wiel, C.C.M. 2009. GM-related sustainability: agro-ecological impacts, risks and opportunities of soy production in Argentina and Brazil. Plant Research International, Wageningen UR, Wageningen, Holanda, Relatório 259. <http://gmsoydebate.global-connections.nl/sites/gmsoydebate.global-connections.nl/files/library/2009%20WUR%20Research%20Relatório%20GM%20Soy.pdf>
- 3: Round Table on Responsible Soy Association. 2010. RTRS standard for responsible soy production. Version 1.0, junho. <http://www.responsiblesoy.org/>
- 4: ISAAA. 2010. ISAAA Brief 41-2009: Press release. 3 de fevereiro. <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/41/pressrelease/default.asp>
- 5: GMO Compass. 2010. Genetically modified plants: Global cultivation on 134 million hectares. 29 de março. <http://bit.ly/9MDULS>
- 6: Benachour, N., Séralini, G.-E. 2009. Glyphosate formulations induce apoptosis and necrosis in human umbilical, embryonic, and placental cells. *Chem. Res. Toxicol.* 22, 97–105.
- 7: Gasnier, C., Dumont, C., Benachour, N., Clair, E., Chagnon, M.C., Séralini, G.-E. 2009. Glyphosate-based herbicides are toxic and endocrine disruptors in human cell lines. *Toxicology* 262, 184–191.
- 8: Richard, S., Moslemi, S., Sipahutar, H., Benachour, N., Séralini, G.-E. 2005. Differential effects of glyphosate and Roundup on human placental cells and aromatase. *Environmental Health Perspectives* 113, 716–20.
- 9: Haefs, R., Schmitz-Eiberger, M., Mainx, H.G., Mittelstaedt, W., Noga, G. 2002. Studies on a new group of biodegradable surfactants for glyphosate. *Pest Manag. Sci.* 58, 825–833.
- 10: Marc, J., Mulner-Lorillon, O., Boulben, S., Hureau, D., Durand, G., Bellé, R. 2002. Pesticide Roundup provokes cell division dysfunction at the level of CDK1/cyclin B activation. *Chem Res Toxicol.* 15, 326–31.
- 11: Benachour, N., Sipahutar, H., Moslemi, S., Gasnier, C., Travert, C., Séralini, G.-E. 2007. Time- and dose-dependent effects of roundup on human embryonic and placental cells. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 53, 126–33.
- 12: Relyea, R.A. 2005. The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. *Ecol. Appl.* 15, 618–627
- 13: Relyea, R.A., Schoepner, N. M., Hoverman, J.T. 2005. Pesticides and amphibians: the importance of community context. *Ecological Applications* 15, 1125–1134.
- 14: Marc, J., Mulner-Lorillon, O., Bellé, R. 2004. Glyphosate-based pesticides affect cell cycle regulation. *Biology of the Cell* 96, 245–249.
- 15: Bellé, R., Le Bouffant, R., Morales, J., Cosson, B., Cormier, P., Mulner-Lorillon, O. 2007. Sea urchin embryo, DNA-damaged cell cycle checkpoint and the mechanisms initiating cancer development. *J. Soc. Biol.* 201, 317–327.
- 16: Marc, J., Mulner-Lorillon, O., Boulben, S., Hureau, D., Durand, G., Bellé, R. 2002. Pesticide Roundup provokes cell division dysfunction at the level of CDK1/cyclin B activation. *Chem. Res Toxicol.* 15, 326–331.
- 17: Marc, J., Bellé, R., Morales, J., Cormier, P., Mulner-Lorillon, O. 2004. Formulated glyphosate activates the DNA-response checkpoint of the cell cycle leading to the prevention of G2/M transition. *Toxicological Sciences* 82, 436–442.
- 18: Dallegrave, E., Mantese, F.D., Coelho, R.S., Pereira, J.D., Dalsenter, P.R., Langelo, A. 2003. The teratogenic potential of the herbicide glyphosate-Roundup in Wistar rats. *Toxicol. Lett.* 142, 45–52.
- 19: Mañás, F., Peralta, L., Raviolo, J., Garcia Ovando, H., Weyers, A., Ugnia, L., Gonzalez Cid, M., Larrija, I., Gorla, N. 2009. Genotoxicity of AMPA, the environmental metabolite of glyphosate, assessed by the Comet assay and cytogenetic tests. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 72, 834–837.
- 20: Carrasco é diretor do Laboratório de Embriologia Molecular, Faculdade de Medicina da Universidade de Buenos Aires, Argentina; e pesquisador líder do Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Técnica (CONICET), Argentina.
- 21: Paganelli, A., Gnazzo, V., Acosta, H., López, S.L., Carrasco, A.E. 2010. Glyphosate-based herbicides produce teratogenic effects on vertebrates by impairing retinoic acid signalling. *Chem. Res. Toxicol.* 9 de agosto. <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/tx1001749>
- 22: Carrasco, A. 2010. Interview with journalist Dario Aranda, agosto.
- 23: Teubal, M., Domínguez, D., Sabatino, P. 2005. Transformaciones agrarias en la Argentina. Agricultura industrial y sistema agroalimentario. In: El campo argentino en la encrucijada. Estrategias y resistencias sociales, ecos en la ciudad. Giarracca, N., Teubal, M., eds., Buenos Aires: Alianza Ed.ial, 37–78.
- 24: Teubal, M. 2009. Expansión del modelo sojero en la Argentina. De la producción de alimentos a los commodities. In: La persistencia del campesinado en América Latina (Lizarraga, P., Vacafloros, C., eds., Comunidad de Estudios JAINA, Tarija, 161–197.
- 25: Webber, J., Weitzman, H. 2009. Argentina pressed to ban crop chemical after health concerns. *Financial Times*, 29 de maio. <http://www.gene.ch/genet/2009/Jun/msg00006.html>
- 26: FAO. Pesticide residues in food – 1997: Report. Report of the Joint Meeting of the FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment and the WHO Core Assessment Group on Pesticide Residues. Lyons, França, 22 de setembro – 1º de outubro de 1997. <http://www.fao.org/docrep/w8141e/w8141e0u.htm>
- 27: Webber, J., Weitzman, H. 2009. Argentina pressed to ban crop chemical after health concerns. *Financial Times*, 29 de maio. <http://www.gene.ch/genet/2009/Jun/msg00006.html>
- 28: Romig, S. 2010. Argentina court blocks agrochemical spraying near rural town. *Dow Jones Newswires*, 17 de março. <http://bit.ly/cg2AgG>
- 29: Comisión Provincial de Investigación de Contaminantes del Agua. 2010. Primer informe. Resistencia, Chaco. abril.
- 30: Aranda, D. 2010. La salud no es lo primero en el modelo agroindustrial. Pagina12, 14 de junho. <http://www.pagina12.com.ar/diario/elpais/1-147561-2010-06-14.html>
- 31: Amnesty International. 2010. Argentina: Threats deny community access to research. 12 de agosto. <http://bit.ly/cjsqUR>
- 32: Savitz, D.A., Ar buckle, T., Kaczor, D., Curtis, K.M. 1997. Male pesticide exposure and pregnancy outcome. *Am. J. Epidemiol.* 146, 1025–1036.
- 33: De Roos, A.J., Blair, A., Rusiecki, J.A., Hoppin, J.A., Svec, M., Dosemeci, M., Sandler, D.P., Alavanja, M.C. 2005. Cancer incidence among glyphosate-exposed pesticide applicators in the Agricultural Health Study. *Environ Health Perspect.* 113, 49–54.
- 34: Hardell, L., Eriksson, M. A. 1999. Case-control study of non-Hodgkin lymphoma and exposure to pesticides. *Cancer* 85, 1353–60.
- 35: Hardell, L., Eriksson, M., Nordstrom, M. 2002. Exposure to pesticides as risk factor for non-Hodgkin's lymphoma and hairy cell leukemia: Pooled analysis of two Swedish case-control studies. *Leuk Lymphoma* 43, 1043–9.
- 36: Paz-y-Miño, C., Sánchez, M.E., Arévalo, M., Muñoz, M.J., Witte, T., De-la-Carrera, G.O., Leone, P. E. 2007. Evaluation of DNA damage in an Ecuadorian population exposed to glyphosate. *Genetics and Molecular Biology* 30, 456–460.
- 37: Viehweger, G., Danneberg, H. 2005. Glyphosat und Amphibiensterben? Darstellung und Bewertung des Sachstandes. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- 38: FAO. 2005. Pesticide residues in food – 2005. Evaluations, Part I: Residues (S. 477). <http://www.fao.org/docrep/009/a0209e/a0209e0d.htm>
- 39: Schuette, J. 1998. Environmental fate of glyphosate. *Environmental Monitoring & Pest Management*, Dept of Pesticide Regulation, Sacramento, CA. <http://www.cdpr.ca.gov/docs/emprn/pubs/fatememo/glyphos.pdf>
- 40: Santillo, D.J., Brown, P.W., Leslie, D.M. 1989. Response of songbirds to glyphosate-induced habitat changes on clearcuts. *J. Wildlife Management* 53, 64–71.
- 41: Springett, J.A., Gray, R.A.J. 1992. Effect of repeated low doses of biocides on the earthworm *Aporrectodea caliginosa* in laboratory culture. *Soil Biol. Biochem.* 24, 1739–1744.
- 42: World Health Organisation (WHO). 1994. Glyphosate. *Environmental Health Criteria* 159. The International Programme on Chemical Safety (IPCS). WHO, Geneva.
- 43: Attorney General of the State of New York, Consumer Frauds and Protection Bureau, Environmental Protection Bureau. 1996. In the matter of Monsanto Company, respondent. Assurance of discontinuance pursuant to executive law § 63(15). New York, NY, novembro. False advertising by Monsanto regarding the safety of Roundup herbicide (glyphosate). <http://www.mindfully.org/Pesticide/Monsanto-v-AGNYov96.htm>
- 44: Monsanto fined in France for “false” herbicide ads. *Agence France Presse*, 26 de janeiro de 2007, http://www.organicconsumers.org/articles/article_4114.cfm
- 45: Key FDA documents, including statements from FDA scientists on the risks of GM foods, have been obtained by the Alliance for BioIntegrity and are available at: <http://www.biointegrity.org/list.html>
- 46: US FDA. 1995. Biotechnology Consultation Agency Response Letter BNF No. 000001. 27 de janeiro. <http://www.fda.gov/Food/Biotechnology/Submissions/ucm161129.htm>
- 47: Then, C., Potthof, C. 2009. Risk Reloaded: Risk analysis of genetically engineered plants within the European Union. *Testbiotech e.V., Institute for Independent Impact Assessment in Biotechnology.* http://www.testbiotech.org/sites/default/files/risk-reloaded_engl.pdf
- 48: Latham, J.R. Wilson, A.K., Steinbrecher, R.A. 2006. The mutational consequences of plant transformation. *J. of Biomedicine and Biotechnology* 2006, 1–7.
- 49: Wilson, A.K., Latham, J.R., Steinbrecher, R.A. 2006. Transformation-induced mutations in transgenic plants: Analysis and biosafety implications. *Biotechnology and Genetic Engineering Reviews* 23, 209–234.
- 50: Séralini, G.-E., Cellier, D., de Vendomois, J.S. 2007. New analysis of a rat feeding study with a genetically modified maize reveals signs of hepatorenal toxicity. *Arch. Environ Contam Toxicol.* 52, 596–602.
- 51: Kilic, A., Akay, M.T. 2008. A three generation study with genetically modified Bt corn in rats: Biochemical and histopathological investigation. *Food and Chemical Toxicology* 46, 1164–1170.
- 52: Finamore, A., Roselli, M., Britti, S., Monasta, G., Ambra, R., Turrini, A., Mengheri, E. 2008. Intestinal and peripheral immune response to MON810 maize ingestion in weaning and old mice. *J. Agric. Food Chem.* 56, 11533–11539.
- 53: Velimirov, A., Binter, C., Zentek, J. 2008. Biological effects of transgenic maize NK603xMON810 fed in long term reproduction studies in mice. *Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend Report, Forschungsberichte der Sektion IV Band 3/2008, Áustria.*
- 54: US Food and Drug Administration. 2002. Biotechnology Consultation Note to the File BNF No 00077. Office of Food Additive Safety, Center for Food Safety and Applied Nutrition, US Food and Drug Administration, 4 de setembro.
- 55: Do seed companies control GM crop research? Editorial, *Scientific American*, agosto de 2009. <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=do-seed-companies-control-gm-crop-research>
- 56: Waltz, E. 2009. Biotech proponents aggressively attack independent research papers: GM crops: *Battlefield.* *Nature* 461, 27–32.
- 57: Quist, D., Chapela, I. 2001. Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico. *Nature* 414, 29 de novembro, 541.
- 58: Rowell, A. 2003. Immoral maize. In: Don't Worry, It's Safe to Eat. *Earthscan Ltd.* Reprinted: <http://bit.ly/1pi26N>
- 59: Monbiot, G. 2002. The fake persuaders. *The Guardian*, 14 de maio. <http://www.monbiot.com/archives/2002/05/14/the-fake-persuaders/>
- 60: Malatesta, M., Biggiogera, M., Manuelli, E., Rocchi, M.B., Baldelli, B., Gazzanelli, G. 2003. Fine structural analysis of pancreatic acinar cell nuclei from mice fed on GM soybean. *Eur J Histochem.* 47, 385–8.
- 61: Malatesta, M., Caporaloni, C., Gavaudan, S., Rocchi, M.B., Serafini, S., Tiberi, C., Gazzanelli, G. 2002. Ultrastructural morphometrical and immunocytochemical analyses of hepatocyte nuclei from mice fed on genetically modified soybean. *Cell Struct Funct.* 27, 173–180.
- 62: Vecchio, L., Cisterna, B., Malatesta, M., Martin, T.E., Biggiogera, M. 2004. Ultrastructural analysis of testes from mice fed on genetically modified soybean. *Eur J Histochem.* 48, 448–454.
- 63: Malatesta, M., Boralidi, F., Annovi, G., Baldelli, B., Battistelli, S., Biggiogera, M., Quaglino, D. 2008. A long-term study on female mice fed on a genetically modified soybean: effects on liver ageing. *Histochem Cell Biol.* 130, 967–77.
- 64: Tudisco, R., Lombardi, P., Bovera, F., d'Angelo, D., Cutrignelli, M. I., Mastellone, V., Terzi, V., Avallone, L., Infascelli, F. 2006. Genetically modified soya bean in rabbit feeding: detection of DNA fragments and evaluation of metabolic effects by enzymatic analysis. *Animal Science* 82, 193–199.
- 65: Brasil, F.B., Soares, L.L., Faria, T.S., Boaventura, G.T., Sampaio, F.J., Ramos, C.F. 2009. The impact of dietary organic and transgenic soy on the reproductive system of female adult rat. *Anat Rec (Hoboken)* 292, 587–94.
- 66: Russia says genetically modified foods are harmful. *Voice of Russia*, 16 de abril de 2010. <http://english.ruvr.ru/2010/04/16/6524765.html>
- 67: Schubbert, R., Hohlweg, U., Renz, D., Doerfler, W. 1998. On the fate of orally ingested foreign DNA in mice: chromosomal association and placental transmission to the fetus, *Molecular Genetics and Genomics* 259, 569–76.
- 68: Agodi, A., Barchitta, M., Grillo, A., Sciacca, S. 2006. Detection of genetically modified DNA sequences in milk from the Italian market. *Int J Hyg Environ Health* 209, 81–88.
- 69: Tudisco, R., Mastellone, V., Cutrignelli, M.I., Lombardi, P., Bovera, F., Mirabella, N., Piccolo, G., Calabro, S., Avallone, L., Infascelli, F. 2010. Fate of transgenic DNA and evaluation of metabolic effects in goats fed genetically modified soybean and in their offsprings. *Animal.*
- 70: Benbrook C. 1999. Evidence of the magnitude and consequences of the Roundup Ready soybean yield drag from university-based varietal trials in 1998. *Ag BioTech InfoNet Technical Paper No 1*, 13 de julho. <http://www.mindfully.org/GE/RRS-Yield-Drag.htm>
- 71: Elmore R.W., Roeth, F.W., Nelson, L.A., Shapiro, C.A., Klein, R.N., Knezevic, S.Z., Martin, A. 2001. Glyphosate-resistant soybean cultivar yields compared with sister lines. *Agronomy Journal* 93, 408–412.
- 72: Qaim, M. and G. Traxler. 2005. Roundup Ready soybeans in Argentina: farm level and aggregate welfare effects. *Agricultural Economics* 32, 73–86.
- 73: Kaskey, J. 2009. Monsanto facing “distrust” as it seeks to stop DuPont. *Bloomberg*, 11 de novembro.
- 74: Gillam, C. 2010. Virginia probing Monsanto soybean seed pricing. *West Virginia investigating Monsanto for consumer fraud.* *Reuters*, 25 de junho. <http://www.reuters.com/article/idUSN215475920100625>
- 75: Nandula V.K., Reddy, K., Duke, S. 2005. Glyphosate-resistant Weeds: Current status and future outlook. *Outlooks on Pest Management* 16, 183–187.
- 76: Syngenta module helps manage glyphosate-resistant weeds. *Delta Farm Press*, 30 de maio de 2008. http://deltafarmpress.com/mag/farming_syngenta_module_helps/index.html
- 77: Robinson, R. 2008. Resistant ryegrass populations rise in Mississippi. *Delta Farm Press*, 30 de outubro. <http://deltafarmpress.com/wheat/resistant-ryegrass-1030/>
- 78: Johnson, B. and Davis, V. 2005. Glyphosate resistant horseweed (maestail) found in 9 more Indiana counties. *Pest & Crop*, 13 de maio. <http://extension.entm.purdue.edu/pestcrop/2005/issue8/index.html#maestail>
- 79: Nice, G., Johnson, B., Bauman, T. 2008. A little burndown madness. *Pest & Crop*, 7 March. <http://extension.entm.purdue.edu/pestcrop/2008/issue1/index.html#burndown>
- 80: Fall applied programs labeled in Indiana. *Pest & Crop* 23, 2006. <http://extension.entm.purdue.edu/pestcrop/2006/issue23/table1.html>
- 81: Randerson, J. 2002. Genetically-modified superweeds “not uncommon”. *New Scientist*, 05 February. <http://www.newscientist.com/article/dn1882-geneticallymodified-superweeds-not-uncommon.html>
- 82: Royal Society of Canada. 2001. Elements of precaution: Recommendations for the regulation of food biotechnology in Canada. An expert panel report on the future of food biotechnology prepared by the Royal Society of Canada at the request of Health Canada Canadian Food

- Inspection Agency and Environment Canada. http://www.rsc.ca//files/publications/expert_panels/foodbiotechnology/GMReportEN.pdf
- 83: Knispel A.L., McLachlan, S.M., Van Acker, R., Friesen, L.F. 2008. Gene flow and multiple herbicide resistance in escaped canola populations. *Weed Science* 56, 72–80.
- 84: Herbicide Resistance Action Committee. Glycines (G/9) resistant weeds by species and country. <http://www.weedscience.org/Summary/UspeciesMOA.asp?stMOAID=12&FmHRACGroup=Go>
- 85: Vila-Aiub, M.M., Vidal, R.A., Balbi, M.C., Gundel, P.E., Trucco, F., Ghersa, C.M. 2007. Glyphosate-resistant weeds of South American cropping systems: an overview. *Plant Management Science*, 64, 366–371.
- 86: Branford S. 2004. Argentina's bitter harvest. *New Scientist*, 17 de abril.
- 87: Benbrook C.M. 2005. Rust, resistance, run down soils, and rising costs – Problems facing soybean producers in Argentina. *AgBioTech InfoNet*, Technical Paper No 8, janeiro.
- 88: Benbrook, C.M. 2009. Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the United States: The first thirteen years. *The Organic Center*, novembro. http://www.organic-center.org/reportfiles/13Years20091126_FullReport.pdf
- 89: Bindraban, P.S., Franke, A.C. Ferrar, D.O., Ghersa, C.M., Lotz, L.A.P., Nepomuceno, A., Smulders, M.J.M., van de Wiel, C.C.M. 2009. GM-related sustainability: agro-ecological impacts, risks and opportunities of soy production in Argentina and Brazil. *Plant Research International*, Wageningen UR, Wageningen, Holanda, Relatório 259. <http://gmsoydebate.global-connections.nl/sites/gmsoydebate.global-connections.nl/files/library/2009%20WUR%20Research%20Report%20GM%20Soy.pdf>
- 90: Gustin, G. 2010. Roundup's potency slips, foils farmers. *St. Louis Post-Dispatch*, 25 de julho. http://www.soyatech.com/news_story.php?id=19495
- 91: GMO Compass. 2010. Field areas 2009. Genetically modified plants: Global cultivation on 134 million hectares. March 29. <http://bit.ly/9MDULS>
- 92: GMO Compass. 2009. USA: Cultivation of GM plants, 2009. <http://bit.ly/deYADq>
- 93: Benbrook, C.M. 2009. Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the United States: The first thirteen years. *The Organic Center*, novembro. http://www.organic-center.org/reportfiles/13Years20091126_FullReport.pdf
- 94: Benbrook, C.M. 2009. Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the United States: The first thirteen years. *The Organic Center*, novembro. http://www.organic-center.org/reportfiles/13Years20091126_FullReport.pdf
- 95: Monsanto. 2008. Conversations about plant biotechnology: Argentina. <http://www.monsanto.com/biotech-gmo/asp/farmers.asp?cname=Argentina&id=RodolfoTosar>
- 96: Benbrook C.M. 2005. Rust, resistance, run down soils, and rising costs – Problems facing soybean producers in Argentina. *AgBioTech InfoNet*, Technical Paper No 8, janeiro.
- 97: Pengue, W. 2003. El glifosato y la dominación del ambiente. *Biodiversidad* 37, julho. <http://www.grain.org/biodiversidad?id=208>
- 98: Benbrook C.M. 2005. Rust, resistance, run down soils, and rising costs – Problems facing soybean producers in Argentina. *AgBioTech InfoNet*, Technical Paper No 8, janeiro.
- 99: Benbrook C.M. 2005. Rust, resistance, run down soils, and rising costs – Problems facing soybean producers in Argentina. *AgBioTech InfoNet*, Technical Paper No 8, janeiro.
- 100: Oda, L., 2010. GM technology is delivering its promise. *Brazilian Biosafety Association*, 14 de junho. <http://www.scidev.net/en/editor-letters/gm-technology-is-delivering-its-promise.html>
- 101: Benbrook C.M. 2005. Rust, resistance, run down soils, and rising costs – Problems facing soybean producers in Argentina. *AgBioTech InfoNet*, Technical Paper No 8, janeiro. <http://www.greenpeace.org/raw/content/denmark/press/rapporter-og-dokumenter/rust-resistance-run-down-soi.pdf>
- 102: Pengue, W.A. 2005. Transgenic crops in Argentina: the ecological and social debt. *Bulletin of Science, Technology and Society* 25, 314–322. <http://bch.biodiv.org/database/attachedfile.aspx?id=1538>
- 103: Altieri, M.A., Pengue, W.A. 2005. Roundup ready soybean in Latin America: a machine of hunger, deforestation and socio-ecological devastation. *RAP-AL Uruguay*. <http://webs.chasque.net/~rapaluy1/transgenicos/Prensa/Roundupready.html>
- 104: Ventimiglia, L. 2003. El suelo, una caja de ahorros que puede quedar sin fondos [Land, saving box that might lose its capital]. *La Nación*, 18 de outubro, 18, 7.
- 105: Benbrook C.M. 2005. Rust, resistance, run down soils, and rising costs – Problems facing soybean producers in Argentina. *AgBioTech InfoNet*, Technical Paper No 8, janeiro.
- 106: Altieri, M.A., Pengue, W.A. 2005. Roundup ready soybean in Latin America: a machine of hunger, deforestation and socio-ecological devastation. *RAP-AL Uruguay*. <http://webs.chasque.net/~rapaluy1/transgenicos/Prensa/Roundupready.html>
- 107: Strautman, B. 2007. Manganese affected by glyphosate. *Western Producer*. http://www.gefreebc.org/gefree_tmpl.php?content=manganese_glyphosate
- 108: Zobiote L.H.S., Oliveira R.S., Visentainer J.V., Kremer R.J., Bellaloui N., Yamada T. 2010. Glyphosate affects seed composition in glyphosate-resistant soybean. *J. Agric. Food Chem.* 58, 4517–4522.
- 109: King, A.C., Purcell, L.C., Vories, E.D. 2001. Plant growth and nitrogenase activity of glyphosate-tolerant soybean in response to foliar glyphosate applications. *Agronomy Journal* 93, 179–186.
- 110: Scientist warns of dire consequences with widespread use of glyphosate. *The Organic and Non-GMO Report*, maio de 2010. http://www.non-gmoreport.com/articles/may10/consequenceso_widespread_glyphosate_use.php
- 111: Huber, D.M., Cheng, M.W., and Winsor, B.A. 2005. Association of severe *Corynespora* root rot of soybean with glyphosate-killed giant ragweed. *Phytopathology* 95, 545.
- 112: Huber, D.M., and Haneklaus, S. 2007. Managing nutrition to control plant disease. *Landbauforschung Volkenrode* 57, 313–322.
- 113: Sanogo S, Yang, X., Scherm, H. 2000. Effects of herbicides on *Fusarium solani* f. sp. glycines and development of sudden death syndrome in glyphosate-tolerant soybean. *Phytopathology* 2000, 90, 57–66.
- 114: University of Missouri. 2000. MU researchers find fungi buildup in glyphosate-treated soybean fields. *University of Missouri*, 21 de dezembro. http://www.biotech-info.net/fungi_buildup.html
- 115: Kremer, R.J., Means, N.E. 2009. Glyphosate and glyphosate-resistant crop interactions with rhizosphere microorganisms. *European Journal of Agronomy* 31, 153–161.
- 116: Kremer, R.J., Means, N.E., Kim, S. 2005. Glyphosate affects soybean root exudation and rhizosphere microorganisms. *Int. J. of Analytical Environmental Chemistry* 85, 1165–1174.
- 117: Fernandez, M.R., Zentner, R.P., Basnyat, P., Gehl, D., Selles, F., Huber, D., 2009. Glyphosate associations with cereal diseases caused by *Fusarium* spp. in the Canadian prairies. *Eur. J. Agron.* 31, 133–143.
- 118: Fernandez, M.R., Zentner, R.P., DePauw, R.M., Gehl, D., Stevenson, F.C., 2007. Impacts of crop production factors on common root rot of barley in Eastern Saskatchewan. *Crop Sci.* 47, 1585–1595.
- 119: Scientist warns of dire consequences with widespread use of glyphosate. *The Organic and Non-GMO Report*, maio de 2010. http://www.non-gmoreport.com/articles/may10/consequenceso_widespread_glyphosate_use.php
- 120: Johal, G.S., Huber, D.M. 2009. Glyphosate effects on diseases of plants. *Europ. J. Agronomy* 31, 144–152.
- 121: Bindraban, P.S., Franke, A.C. Ferrar, D.O., Ghersa, C.M., Lotz, L.A.P., Nepomuceno, A., Smulders, M.J.M., van de Wiel, C.C.M. 2009. GM-related sustainability: agro-ecological impacts, risks and opportunities of soy production in Argentina and Brazil. *Plant Research International*, Wageningen UR, Wageningen, Holanda, Relatório 259. <http://gmsoydebate.global-connections.nl/sites/gmsoydebate.global-connections.nl/files/library/2009%20WUR%20Research%20Report%20GM%20Soy.pdf>
- 122: Kfir, R., Van Hamburg, H., van Vuuren, R. 1989. Effect of stubble treatment on the post-diapause emergence of the grain sorghum stalk borer, *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Pyralidae). *Crop Protection* 8, 289–292.
- 123: Bianco, R. 1998. Ocorrência e manejo de pragas. In *Plantio Direto. Pequena propriedade sustentável*. Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) Circular 101, Londrina, PR, Brasil, 159–172.
- 124: Forcella, F., Buhler, D.D. e McGiffen, M.E. 1994. Pest management and crop residues. In *Crops Residue Management*. Hatfield, J.L. and Stewart, B.A. Ann Arbor, MI, Lewis, 173–189.
- 125: Nazareno, N. 1998. Ocorrência e manejo de doenças. In *Plantio Direto. Pequena propriedade sustentável*. Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) Circular 101, Londrina, PR, Brasil, 173–190.
- 126: Scopel, E., Triomphe, B., Ribeiro, M. F. S., Séguoy, L., Denardin, J. E., e Kochann, R. A. 2004. Direct seeding mulch-based cropping systems (DMC) in Latin America. *Em New Directions for a Diverse Planet: Proceedings for the 4th International Crop Science Congress*, Brisbane, Austrália, 26 de setembro–1º de outubro, 2004. T. Fischer, N. Turner, J. Angus, L. McIntyre, M. Robertson, A. Borrell, e D. Lloyd, Eds. <http://www.cropscience.org.au>
- 127: Bolliger, A., Magid, J., Carneiro, J., Amado, T., Neto, F.S., de Fatima dos Santos Ribeiro, M., Calegari, A., Ralisch, R., de Neergaard, A. 2006. Taking stock of the Brazilian “zero-till revolution”: A Review of landmark research and farmers’ practice. *Advances in Agronomy*, Vol. 91, pages 49–111.
- 128: Fernandez, M.R., Zentner, R.P., Basnyat, P., Gehl, D., Selles, F., Huber, D., 2009. Glyphosate associations with cereal diseases caused by *Fusarium* spp. in the Canadian prairies. *Eur. J. Agron.* 31, 133–143.
- 129: Bindraban, P.S., Franke, A.C. Ferrar, D.O., Ghersa, C.M., Lotz, L.A.P., Nepomuceno, A., Smulders, M.J.M., van de Wiel, C.C.M. 2009. GM-related sustainability: agro-ecological impacts, risks and opportunities of soy production in Argentina and Brazil. *Plant Research International*, Wageningen UR, Wageningen, Holanda, Relatório 259. <http://gmsoydebate.global-connections.nl/sites/gmsoydebate.global-connections.nl/files/library/2009%20WUR%20Research%20Report%20GM%20Soy.pdf>
- 130: Bindraban e colegas admitem em seu estudo que suas conclusões vão contra aquelas de um documento anterior de Brookes e Barfoot (Brookes, G. & Barfoo, P.2006. GM crops: the first ten years – global socio-economic and environmental impacts. ISAAA Brief 36), que verificou uma pequena queda no QIA a campo quando soja RR é adotada. Contudo, Brookes e Barfoot usaram diferentes fontes de dados – Kynetic, AAPRESID e Monsanto Argentina, enquanto Bindraban e colegas usaram o jornal AGROMERCADO como sua fonte. As fontes de dados de Brookes e Barfoot forneceram taxas mais baixas de aplicação de glifosato e 2,4-D. Brookes e Barfoot não são cientistas mas administram uma companhia de relações públicas (PG Economics) que trabalha para companhias biotecnológicas, e seu documento foi escrito para o grupo de lobby da indústria, o ISAAA. Não há indicação de que ele tenha sido revisado pelos pares.
- 131: Baker J.M., Ochsnor T.E., Venterea R.T., Griffis T.J. 2007. Tillage and soil carbon sequestration – What do we really know? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 118, 1–5.
- 132: Bindraban, P.S., Franke, A.C. Ferrar, D.O., Ghersa, C.M., Lotz, L.A.P., Nepomuceno, A., Smulders, M.J.M., van de Wiel, C.C.M. 2009. GM-related sustainability: agro-ecological impacts, risks and opportunities of soy production in Argentina and Brazil. *Plant Research International*, Wageningen UR, Wageningen, Holanda, Relatório 259. <http://gmsoydebate.global-connections.nl/sites/gmsoydebate.global-connections.nl/files/library/2009%20WUR%20Research%20Report%20GM%20Soy.pdf>
- 133: ISAAA Brief 37-2007: Global status of commercialized biotech/GM crops: 2007. <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/executivesummary/default.html>
- 134: US Department of Agriculture (USDA) Foreign Agriculture Service. 2010. Gap shrinks between global soybean production and consumption. *Oilseeds: World Markets and Trade*. FOP-05-10, maio.
- 135: Benbrook, C.M. 2005. Rust, resistance, run down soils, and rising costs – Problems facing soybean producers in Argentina. *AgBioTech InfoNet* Technical Paper Number 8, janeiro.
- 136: Raszewski, E. 2010. Soybean invasion sparks move in Argentine Congress to cut wheat export tax. *Bloomberg*, 18 de agosto. <http://bit.ly/bvqfQ>
- 137: Valente, M. 2008. Soy – High profits now, hell to pay later. *IPS*, 29 de julho. <http://ipsnews.net/news.asp?idNews=43353>
- 138: Pengue, W. 2005. Transgenic crops in Argentina: the ecological and social debt. *Bulletin of Science, Technology and Society* 25, 314–322. <http://bch.biodiv.org/database/attachedfile.aspx?id=1538>
- 139: Pengue, W. 2005. Transgenic crops in Argentina: the ecological and social debt. *Bulletin of Science, Technology and Society* 25, 314–322. <http://bch.biodiv.org/database/attachedfile.aspx?id=1538>
- 140: INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2004. Pobreza. <http://www.indec.gov.ar/>. Citado em Benbrook C.M. 2005. Rust, resistance, run down soils, and rising costs – Problems facing soybean producers in Argentina. *AgBioTech InfoNet*, Technical Paper No 8, janeiro.
- 141: Gudynas, E. 2007. Perspectivas de la producción sojera 2006/07. *Montevideo: CLAES*. <http://www.agropecuaria.org/observatorio/OASOGudynasReporteSoja2006a07.pdf>
- 142: Giarracca, N., Teubal, M. 2006. Democracia y neoliberalismo en el campo Argentino. Una convivencia difícil. In *La Construcción de la Democracia en el Campo Latinoamericano*. Buenos Aires: CLACSO.
- 143: Fernandez-Cornejo, J., Klotz-Ingram, C., Jans, S. 2002. Farm-level effects of adopting herbicide-tolerant soybeans in the USA. *Journal of Agricultural and Applied Economics* 34, 149–163.
- 144: Bullock, D., Nitsi, E.I. 2001. GMO adoption and private cost savings: GR soybeans and Bt corn. In *Gerald C. Nelson: GMOs in agriculture: economics and politics*, Urbana, USA, Academic Press, 21–38.
- 145: Gómez-Barbero, M., Rodríguez-Cerezo, E. 2006. Economic impact of dominant GM crops worldwide: a review. *European Commission Joint Research Centre: Institute for Prospective Technological Studies*. dezembro.
- 146: Benbrook, C.M. 2009. The magnitude and impacts of the biotech and organic seed price premium. *The Organic Center*, dezembro. http://www.organic-center.org/reportfiles/Seeds_Final_11-30-09.pdf
- 147: Neuman, W. 2010. Rapid rise in seed prices draws US scrutiny. *New York Times*, 11 de março. <http://www.nytimes.com/2010/03/12/business/12seed.html>
- 148: Kirchgassner, S. 2010. DOJ urged to complete Monsanto case. *Financial Times*, 9 de agosto. http://www.organicconsumers.org/articles/article_21384.cfm
- 149: Pollack, C. 2009. Interest in non-genetically modified soybeans growing. *Ohio State University Extension*, 3 de abril. <http://extension.osu.edu/~news/story.php?id=5099>
- 150: Jones, T. 2008. Conventional soybeans offer high yields at lower cost. *University of Missouri*, 8 de setembro. http://agebb.missouri.edu/news/ext/showall.asp?story_num=4547&iin=49
- 151: Medders, H. 2009. Soybean demand may rise in conventional state markets. *University of Arkansas, Division of Agriculture*, 20 de março. <http://www.stuttgartdailyleader.com/homepage/x599206227/Soybean-demand-may-rise-in-conventional-state-markets>
- 152: Biggest Brazil soy state loses taste for GMO seed. *Reuters*, 13 de março de 2009. http://www.reuters.com/article/internalReutersNewsRoom_BehindTheScenes_MOLT/idUSTRE52CSAB20090313
- 153: Macedo, D. 2010. Agricultores reclamam que Monsanto restringe acesso a sementes de soja convencional. *Agência Brasil*, 18 de maio. http://www.gmwatc.org/index.php?option=com_content&view=article&id=12237
- 154: Blue E.N. 2007. Risky business. Economic and regulatory impacts from the unintended release of genetically engineered rice varieties into the rice merchandising system of the US. *Greenpeace International*. <http://www.greenpeace.org/raw/content/international/press/reports/risky-business.pdf>
- 155: Fisk, M.C., Whittington, J. 2010. Bayer loses fifth straight trial over US rice crops. *Bloomberg Businessweek*, July 14. <http://www.businessweek.com/news/2010-07-14/bayer-loses-fifth-straight-trial-over-u-s-rice-crops.html>
- 156: Schmitz, T.G., Schmitz, A., Moss, C.B. 2005. The economic impact of StarLink corn. *Agribusiness* 21, 391–407.
- 157: ISAAA Brief 39. Global status of commercialized biotech/GM crops: 2008.
- 158: Paraguay's painful harvest. *Unreported World*. 2008. Episódio 14. Transmitido pela primeira vez pela TV Channel 4, Reino Unido, 7 de novembro. <http://www.channel4.com/programmes/unreported-world/episode-guide/series-2008/episode-14/>
- 159: Abramson, E. 2009. Soy: A hunger for land. *North American Congress on Latin America (NACLA) Report on the Americas* 42, maio/Junho. <http://nacla.org/soyparaguay>
- 160: Lane, C. 2010. Paraguay. The soybean wars. *Pulitzer Center on Crisis Reporting*. <http://pultizergateway.org/2008/04/the-soybean-wars-overview/>

Publicado por:



GLS Gemeinschaftsbank eG, Christstr. 9, 44789 Bochum, Alemanha. www.gls.de



ARGE Gentechnik-frei (Arbeitsgemeinschaft für Gentechnik-frei erzeugte Lebensmittel), Schottenfeldgasse 20, 1070 Viena, Áustria. www.gentechnikfrei.at

© 2010 Copyright: GLS Gemeinschaftsbank eG e ARGE Gentechnik-frei

Com o apoio de:



GLS Treuhand e.V.
Bochum, Alemanha
www.gls-treuhand.de

Sobre os autores e os editores de Soja transgênica: Sustentável? Responsável?

Este relatório foi compilado por uma coalizão de cientistas que acreditam que a totalidade de evidências sobre a soja transgênica e o herbicida glifosato devem se tornar acessíveis a todos – governo, indústria, mídia e o público. Os cientistas e seus dados para contato são:

Michael Antoniou é professor em genética molecular e chefe do Grupo de Biologia Nuclear, King's College London School of Medicine, Londres, Reino Unido. Celular +44 7852 979 548. +44 20 7188 3708. Skype: michaelantoniou. Email: michael.antoniou@genetics.kcl.ac.uk

Paulo Brack é professor no Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil; e membro da CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança), Brasil. +55 51 9142 3220. Email: paulo.brack@ufrgs.br

Andrés Carrasco é professor e diretor do Laboratório de Embriologia Molecular, Faculdade de Medicina da Universidade de Buenos Aires, Argentina; e pesquisador líder do Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Técnica (CONICET), Argentina. Celular +54 9 11 6826 2788. +54 11 5950 9500 ext 2216. Email: acarrasco@fmed.uba.ar

John Fagan fundou uma das primeiras companhias de teste e certificação de OGMs. É cofundador da Earth Open Source, que emprega colaboração de fontes abertas para promover a produção ambientalmente sustentável de alimentos. Anteriormente, realizou pesquisas sobre câncer nos Institutos Nacionais de Saúde, EUA. É PhD em bioquímica e biologia molecular e celular pela Cornell University. Celular +1 312 351 2001. +44 20 3286 7156. Email: jfagan@earthopensource.org

Mohamed Ezz El-Din Mostafa Habib é professor e ex-diretor do Instituto de Biologia, UNICAMP, São Paulo, Brasil, e pró-reitor de Extensão e Assuntos Comunitários, UNICAMP. Ele é um especialista com reconhecimento internacional em ecologia, entomologia, pragas agrícolas, educação ambiental, sustentabilidade, controle biológico e agroecologia. +55 19 3521 4712. Email: habib@unicamp.br

Paulo Yoshio Kageyama é professor do Departamento de Ciências Florestais, Universidade de São Paulo, Brasil; membro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e

Tecnológico (CNPq) do Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasil; e ex-diretor do Programa Nacional para Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente, Brasil. +55 19 2105 8642. Email: kageyama@esalq.usp.br

Carlo Leifert é professor de agricultura ecológica na Escola de Agricultura, Alimentos e Desenvolvimento Rural (AFRD), Universidade de Newcastle, Reino Unido; e diretor do Stockbridge Technology Centre Ltd (STC), Reino Unido, uma instituição sem fins lucrativos que fornece apoio em pesquisa e desenvolvimento para a indústria de horticultura do Reino Unido. +44 1661 830222. Email: c.leifert@ncl.ac.uk

Rubens Onofre Nodari é professor da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil; foi Gerente de Recursos Genéticos Vegetais do Ministério do Meio Ambiente. É membro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) do Ministério de Ciência e Tecnologia, Brasil. +55 48 3721 5332. Skype: rnodari. Email: nodari@cca.ufsc.br

Walter Pengue é professor de agricultura e ecologia, Universidade de Buenos Aires, Argentina; e membro científico do Painel Internacional para Manejo de Recursos Sustentáveis, PNUMA, Nações Unidas. Celular +54 911 3688 2549. +54 11 4469 7500 ext 7235. Skype: wapengue. Email: walter.pengue@speedy.com.ar

Nota: Os pontos de vista expressos no relatório Soja transgênica: Sustentável? Responsável? são aqueles dos indivíduos coautores do relatório. Não há implicações ou alegações que eles reflitam ou representem os pontos de vista das instituições às quais esses indivíduos são ou foram afiliados.

Os editores deste relatório foram inspirados pelo trabalho dos cientistas neste tema para apoiar sua liberação ao público. O Relatório completo e os Pontos Chaves podem ser baixados dos websites dos editores:

GLS Gemeinschaftsbank eG www.gls.de
ARGE Gentechnik-frei www.gentechnikfrei.at

Os detentores do copyright autorizam que indivíduos e organizações disponibilizem o Relatório completo e o Resumo de Pontos Chaves na forma original em seus websites e os distribuam livremente através de outros canais, desde que citados os autores e editores.