



Perguntas mais frequentes do Tudo Sobre Transgênicos em Português

Índice

1. Sei que nenhum estudo chegou à conclusão definitiva de que os organismos geneticamente modificados (OGMs) podem fazer mal ao corpo. Há algum estudo que mostre que os OGMs NÃO fazem mal à saúde? 11
2. Como se pode ter certeza de que os alimentos geneticamente modificados (GM) não farão mal à saúde humana a longo prazo? 11
3. Qual é o impacto da introdução de culturas geneticamente modificadas (GM) sobre a biodiversidade? As culturas atuais estão sendo substituídas por um conjunto de culturas GM menos diversificado do ponto de vista biológico? Se for o caso, isso implica risco de um impacto muito mais forte de adaptação de doenças infecciosas ou pragas? Se os riscos são maiores, como os cientistas, as empresas, os produtores rurais e órgãos reguladores estão administrando esse risco? 12
4. As empresas de biotecnologia se sentem responsáveis pelo declínio da população de abelhas? O uso de pesticidas é muito alto nas culturas geneticamente modificadas (GM) e, além disso, monoculturas não são saudáveis para o solo e os polinizadores. “O perigo que o declínio das abelhas e outros polinizadores representa para o suprimento de alimentos do mundo foi destaque esta semana, quando a Comissão Europeia decidiu proibir uma classe de pesticidas sob suspeita de desempenhar um papel na chamada “desordem do colapso das colônias”.
http://e360.yale.edu/feature/declining_bee_populations_pose_a_threat_to_global_agriculture/2645/ 14
5. Vocês podem descrever detalhadamente o processo pelo qual os genes são alterados nos alimentos? 14
6. Talvez o problema não seja os organismos geneticamente modificados (OGMs). No caso do sistema Roundup Ready, eles só promovem o problema, permitindo que os alimentos sejam encharcados de herbicida. Supostamente o Roundup é seguro para os seres humanos, pois só ataca vegetais. A flora e a fauna do intestino não é semelhante às plantas? Neste vídeo, uma pesquisadora aposentada do MIT explica a minha pergunta: http://youtu.be/h_AHLDXF5aw. 16
7. Um dos motivos pelos quais considero os organismos geneticamente modificados (OGMs) prejudiciais é que as empresas de biotecnologia estão conquistando controle monopolista da agricultura e transformando uma necessidade básica humana de nutrição em oportunidade de negócios, finanças e, em última instância, desigualdades, tanto no lado do consumidor quanto no do produtor. Como exatamente as culturas OGM podem garantir relações comerciais justas para todas as partes interessadas? É justo que os alimentos sejam controlados dessa maneira? 16
8. Como pode ser bom lançar um monte de veneno tóxico (pesticidas) no solo? 17
9. Como as empresas produtoras de plantas geneticamente modificadas (GM) confirmam que seus produtos não afetarão plantas não-GM? As plantas GM podem cruzar com plantas não-GM? Em caso afirmativo, testes para conhecer os resultados disso e como eles podem afetar as pessoas ou outras plantas foram feitos? 18
10. Pesquisas realizadas na Alemanha mostraram que os moradores de regiões urbanas têm glifosato na urina, mesmo que evitem produtos que eles acreditam conter organismos geneticamente modificados (OGMs) ou pesticidas associados a esses organismos. Devo considerar essa notícia boa, porque isso é muito melhor do que ter substâncias radioativas no organismo ou, como já se demonstrou que o glifosato só causa esterilidade depois de algumas gerações, devo me mudar para um planeta mais ecológico e com líderes de negócios mais sensatos? 18
11. Li que pesquisadores afirmaram que o processo de criar um organismo geneticamente modificado (OGM) é, em essência, uma abordagem muito genérica, em vez da impossível inserção precisa que a maior parte das pessoas acredita ser e que, de qualquer forma, é certo que resulta na produção de um grande número de proteínas tóxicas. Como vocês realizam testes suficientes para excluir essas proteínas tóxicas? 20



12. Como 30 países proibiram os organismos geneticamente modificados (OGMs), como o setor de biotecnologia dos EUA pode argumentar que esses organismos são seguros para o consumo humano e o meio ambiente sem ter realizado nenhum estudo de alimentação a longo prazo? Na mesma linha de pensamento, por que a FDA não realiza seus próprios estudos independentes de alimentação com OGMs, uma vez que é seu dever proteger a saúde pública?	21
13. A toxina Bt era amplamente encontrada na natureza e, graças à Monsanto, agora também é amplamente encontrada em humanos. Parto do princípio de que a porosidade extra que ela causa nos intestinos contribua para aumentar a absorção dos suplementos que usamos para tentar curar os efeitos dos organismos geneticamente modificados (OGMs) em nossa saúde. Trata-se de um pressuposto válido ou devo parar de comer produtos de milho?	22
14. A tecnologia por trás dos organismos geneticamente modificados (OGMs), como qualquer tecnologia, não é boa nem má, mas está sujeita a abusos. O que está sendo feito para reconhecer melhor e evitar esses abusos?	23
15. O que será feito para evitar usos inseguros dos organismos geneticamente modificados (OGMs), como as culturas OGM resistentes a herbicidas que possibilitam o emprego de herbicidas cada vez mais potentes, destruindo o meio ambiente e ameaçando a saúde dos consumidores?	24
16. Tanto o arroz dourado quanto o inhame geneticamente modificado (GM) resistente a doenças prometem melhorar a dieta das famílias e comunidades que praticam a agricultura de subsistência. Contudo, esses dois produtos permaneceram no limbo por anos em razão da continuidade do combate político aos OGMs. Como seria possível promover OGMs não comerciais no cenário político acalorado de hoje? Como essas culturas podem ser implantadas no contexto atual? Quais outras culturas GM poderiam vir a ajudar os agricultores de subsistência?	24
17. Os alimentos geneticamente modificados (GM) desenvolvidos para ser tolerantes ao glifosato contêm menos aminoácidos aromáticos, auxina, fitoalexinas, ácido fólico, lignina, plastoquinonas etc, do que seus similares orgânicos?.....	26
18. Como a Monsanto pode ser considerada uma empresa “de agricultura sustentável” quando, na verdade, os organismos geneticamente modificados (OGMs) e o uso intenso de fertilizantes RoundUp estimulam o surgimento de superervas daninhas e, conseqüentemente, o uso de mais e novos herbicidas?.....	27
19. Como pode ser saudável para os seres humanos comer uma planta que foi modificada geneticamente para não morrer com a pulverização de Roundup? Comer vegetais contendo Roundup é considerado saudável, levando-se em conta que, de outro modo, esses vegetais teriam morrido com a aplicação desse produto químico?	28
20. Há alguma resposta sobre o estudo da Universidade da Califórnia em Los Angeles (UCLA) que mostra que, para aumentar o rendimento das culturas do trigo, a quantidade de glúten produzida aumentaria até quatro vezes mais que o normal? Isso sugere uma relação de causa e efeito empírica entre o grande aumento da intolerância ao glúten no país e o uso de culturas de trigo GM. Você não concordaria?	29
21. Não estou preocupado com a modificação de alimentos. O uso do micro-ondas modifica os alimentos de maneiras que não são observadas na natureza. O que me preocupa é o fato de que a maior parte das culturas é modificada por engenharia genética para tolerar herbicidas. Isso significa que herbicidas e/ou pesticidas podem ser pulverizados em culturas geneticamente modificadas (GM) sem prejudicar essas culturas. Quanto por cento dessas substâncias químicas são absorvidas pelos produtos agrícolas por meio das folhas e raízes, na medida em que as substâncias químicas são absorvidas pelo solo, e levadas à planta pelas raízes?	30
22. Quem se beneficiará de suas culturas geneticamente modificadas (GM)? O que sua empresa espera obter com a modificação genética?	30
23. Acabo de ver sua palestra sobre organismos geneticamente modificados (OGMs) na TED (“Technology, Entertainment, Design”) e tenho uma pergunta: Se você desenvolveu uma planta híbrida por meio de troca vertical “normal” de genes, por exemplo um tomate híbrido, alguns dos efeitos	



negativos dos OGMs, como proteínas indesejáveis e transferência horizontal de genes para bactérias seriam evidentes para esses híbridos? Obrigada. 31

24. Como a comunidade científica que aceita bem os organismos geneticamente modificados (OGMs) responde à possível relação entre o aumento do uso do glifosato e a prevalência do autismo? (Não use a resposta NT de que o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM) é mais inclusivo. Se o atual índice de autismo, de 1 caso em 88 pessoas, existisse décadas atrás, e se a principal razão fosse o aumento do diagnóstico, teríamos uma população de adultos com autismo muito maior do que temos hoje. Esse argumento já foi refutado diversas vezes.) Então, como o setor explica que os OGMs aumentaram o uso do glifosato, em vez de reduzi-lo, como sugerem os argumentos iniciais? Como o setor explica o fato de que muitos pesquisadores e cientistas independentes estão ligando os pontos para demonstrar que resíduos de glifosato estão causando danos ao meio ambiente, à saúde geral e agora podem ser encontrados na chuva e lençóis d'água em todo o país? (Consulte o Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) para obter provas de contaminação descontrolada por glifosato: http://www.usgs.gov/newsroom/article.asp?ID=2909&fb_source=message, Consulte http://people.csail.mit.edu/seneff/WAPF_Slides_2012/Offsite_Seneff_Handout.pdf, <http://people.csail.mit.edu/seneff/glyphosate/glyphosate.html>, <http://www.mdpi.com/1099-4300/15/4/1416>, <http://people.csail.mit.edu/seneff/>) 32

25. Li que as culturas geneticamente modificadas(GM) obtêm aprovação para comercialização como “equivalentes substanciais” às culturas padrão após 90 dias de estudos científicos alimentando ratos com uma dieta que inclui um percentual do OGM. É essa a duração do ciclo de testes, três meses, para que os OGMs possam entrar no mercado como alimentos? 32

26. Como um organismo que foi modificado geneticamente para produzir o "Roundup" pode ser considerado seguro para alimentação quando há tantas evidências anedóticas publicamente disponíveis que afirmam que o glifosato faz mal?http://action.responsibletechnology.org/p/salsa/web/common/public/content?content_item_KEY=11129 33

Além disso, como posso acreditar na sua palavra de que isso é seguro quando lobistas da Monsanto (incluindo os deste site) trabalham na mesma empresa responsável pelo infame desfolhante agente laranja, usado no Vietnã? 33

27. O que as pesquisas concluem sobre a bioacumulação de toxina Bt resultante do consumo humano de organismos geneticamente modificados (OGMs) e os produtores de OGMs comprovam sua segurança para a FDA antes de colocá-lo no mercado? 34

28. Como se pode garantir a longo e curto prazos o bem-estar das pessoas e do solo em “países em desenvolvimento” onde as empresas que criaram os organismos geneticamente modificados (OGMs) vendem ou oferecem suas sementes (e produtos) em diversos níveis? Por favor forneça evidências científicas de cuidado robusto com a ecologia, as culturas, a economia e o bem-estar dos lares individuais. 35

29. Qual é a opinião da indústria sobre por que os suprimentos de organismos geneticamente modificados (OGMs) para alimentação são vistos por parte da população como intrinsecamente maus, tanto nos Estados Unidos quanto em outros países? Por que tantos países estão proibindo alimentos GMs, se não há nada de “ruim” neles? Estou tentando me manter neutro sobre a questão, mas qual é a resposta oficial ao fato de os países estarem proibindo as culturas GMs e algumas delas estarem sendo destruídas por vândalos? 36

30. Há estudos de longo prazo (mais de 30 anos) sobre o espectro total do impacto ecológico dos alimentos transgênicos? Se não há estudos de longo prazo sobre o espectro total, por que os organismos geneticamente modificados (OGMs) são considerados “seguros” e aprovados para uso do público em geral? Os estudos também devem incluir os usos e efeitos de pesticidas/herbicidas utilizados em conjunto com os organismos transgênicos e o espectro total dos efeitos ecológicos (longo prazo) para todos os organismos afetados pelos OGMs e as substâncias químicas pulverizadas em ambientes de monocultura por 30 anos ou mais. Por favor, informe caso não exista nenhum estudo



desse tipo, e me diga por que a “ciência” acredita que os OGMs são seguros e como a ciência pode prever o futuro. Lembra-se do DDT? E da talidomida? 38

31. Depois de pesquisar o assunto, não acredito na existência de problemas de saúde imediatos associados ao consumo de organismos geneticamente modificados (OGMs). No entanto, o que me preocupa são as possíveis repercussões sobre o meio ambiente e o grupo de genes. De que forma empresas, como Monsanto e DuPont, garantem para o público que seus produtos não terão consequências adversas para o meio ambiente? 39

32. As técnicas de manipulação genética (GM) ainda são grosseiras e inexatas demais para possibilitar a ação de recortar e colar de traços multigênicos complexos como a fixação do nitrogênio em grãos, tolerância a seca e tolerância a sal em culturas? Diz o Dr. Richard Richards, da “Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation” (Organização de Pesquisa da Comunidade Científica e Industrial, CSIRO), da Austrália: “Em geral, as tecnologias GM só são adequadas para traços de genes únicos, não para traços multigênicos complexos”. E o Dr. Clive James, do “International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications” (Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações Agro biotecnológicas, ISAAA) diz: “A tolerância a seca é um traço infinitamente mais complexo do que a tolerância a herbicidas e a resistência a insetos (que são traços de um único gene) e o progresso em seu desenvolvimento provavelmente ocorrerá passo a passo”. 40

33. Vocês avaliaram o estudo que mostra que organismos geneticamente modificados (OGMs) causam câncer em ratos em laboratório? 41

34. Entendo que o milho geneticamente modificado (GM) é cultivado nos EUA para a produção de ração para o gado. Parte da produção desse milho é exportada para o setor agrícola do Reino Unido, para uso como ração para o gado? Em caso afirmativo, sabe-se que o milho apresenta déficit de alguns nutrientes (o que requer que o gado alimentado com esse milho receba suplementos). O milho GM tem um déficit de nutrientes similar outros déficits de nutrientes? 42

35. É verdade que, devido à prevalência das culturas Roundup Ready, ervas daninhas estão se tornando resistentes ao produto Roundup, levando à aplicação de uma maior quantidade desse produto para matar as ervas daninhas? Há atualmente alguma iniciativa para obter aprovação governamental para culturas 2,4D-Ready? Os herbicidas 2,4D são perigosos? 43

36. Certo, minha pergunta é direta e simples, e espero receber uma resposta simples e direta. No entanto, duvido que eu vá receber. Quantos testes foram feitos sobre os efeitos de LONGO PRAZO sobre a saúde de QUALQUER criatura viva que ingere organismos geneticamente modificados (OGMs) como soja, milho e canola? Muito menos os seres humanos? Há um nível suficiente de testes, e dados coletados que possam ser consultados pelo público para provar que a alegação “ tão saudáveis quanto os orgânicos não-GMs” é realmente um fato? Se vocês vão usar a ciência para alterar nossos alimentos para lucrar mais, quero ver o mesmo teor científico na análise e nos testes de seus recém-criados orgânicos GMs. 45

37. Será que todos esses cientistas estão errados? Há mais de 800 cientistas que acreditam que os organismos geneticamente modificados (OGMs) são uma má idéia (<http://www.i-sis.org.uk/list.php>). Quantos cientistas acreditam que os OGMs são bons e todos eles trabalham para grandes corporações agrícolas? 45

38. Os insetos evitam se alimentar de organismos geneticamente modificados (OGMs)? 47

39. Por que, apesar da enorme demanda, não se dá aos consumidores o que eles querem: a “ROTULAGEM DE TRANSGÊNICOS”, para que as pessoas tenham a liberdade que se esperaria em um país de livre escolha? E por que a indústria também não “respeitaria essas decisões”? A vontade de saber dos consumidores não é digna de respeito? Se for, faça que seja viável. 48

40. Como a natureza teve milhões de anos para modificar vegetais e animais para dar-lhes os maiores níveis de tolerância sustentáveis a vida, em uma escala de 1 a 10, qual é o nível de arrogância necessário para acreditar que uma entidade não humana, como, por exemplo, uma empresa armada com nada mais do que dinheiro, uma equipe de advogados e uma tecnologia com menos de 50 anos de idade pode se sair melhor? 49



41. Por que a área de cultivo de algodão no sul do Punjab, onde há cultivo de algodão Bt, da Monsanto, está passando por uma epidemia de câncer e não observou queda do consumo de pesticidas?	50
42. Por que não cultivar qualidades desejáveis nas plantas, como temos feito há dezenas de milhares de anos?	51
43. Como vocês respondem aos recentes estudos independentes da Dra. Judy Carmen, do “Institute of Health e Environmental Research”? O estudo ao qual estou me referindo pode ser encontrado em http://www.iher.org.au/publications.php?pubID=16	51
Trata-se de um estudo de longo prazo (22,7 semanas, que é o tempo de vida de um porco criado para abate) sobre toxicologia em porcos alimentados com milho e soja geneticamente modificados. Leiam o estudo. Os resultados indicaram problemas gastrointestinais e reprodutivos na autópsia de machos e fêmeas. Então, nos estudos realizados pela FDA, das duas, uma: ou os achados não foram incluídos nos resultados ou houve algum erro. Qual é a resposta de vocês?	51
44. Li artigos do New York Times sobre uma super erva daninha que está crescendo em reação ao algodão Roundup Ready. Segundo o artigo, em conseqüência disso a Monsanto estava comprando herbicidas mais tóxicos para os produtores rurais afetados. Então, o objetivo dos produtos Roundup Ready (limitar o uso de herbicidas muito tóxicos) foi vencido por ajustes da seleção natural que seriam de se esperar. Não estamos brincando com fogo ao introduzir mudanças imprevisíveis no meio ambiente? – cudspan	52
45. Eu vou ter câncer?	53
46. Por que as culturas geneticamente modificadas (GMs) estão aumentando o uso de herbicidas e pesticidas? Pensei que o argumento era que elas diminuiriam o uso.....	55
47. Vocês dizem que os organismos geneticamente modificados (OGMs) e os alimentos à base desses organismos não fazem nenhum mal à nossa saúde e que vários estudos provam isso. Certo. Vocês podem me fornecer uma lista dos últimos 10 estudos que demonstram isso e onde posso encontrá-los? Quem patrocinou esses estudos?	57
48. Questões nutricionais e riscos de saúde associados ao consumo de organismos geneticamente modificados (OGMs) não são as únicas questões preocupantes. Sempre que alguém faz alguma pergunta sobre rotulagem aos produtores de OGMs, a resposta padrão é que os reguladores não reconhecem nenhuma diferença de saúde ou nutrição entre esses produtos e outros alimentos. Mas outros problemas me preocupam: * Os OGMs promovem o uso de produtos químicos e técnicas agrícolas específicos * Os OGMs têm impactos ambientais — contaminam outras culturas, e vimos que surgem “super ervas daninhas” em conseqüência de seu uso. É por isso que quero que os OGMs sejam rotulados. E quero poder exercer o direito de escolher se vou consumi-los. Como consumidor em um país democrático, quero ter o direito de controlar para onde vai o meu dinheiro. Vocês podem, por favor, abordar esse aspecto da controvérsia sobre rotulagem? Se alimentos contendo conservantes, açúcar ou subprodutos do trigo precisam declarar seu conteúdo no rótulo, por que vocês resistem a indicar a presença de organismos geneticamente modificados (OGMs) nos alimentos que eu consumo?	58
49. Os organismos geneticamente modificados (OGMs) contaminam o solo?	59
50. Por que se tem a impressão de que a Lei de Proteção da Monsanto foi enfiada goela abaixo do Congresso de uma maneira que pode ser qualquer coisa, menos “transparente”?	60
51. Você diz que suas empresas estão ajudando os produtores rurais com sementes geneticamente modificadas (GMs), mas todo dia há notícias de ações de grandes corporações contra pequenos agricultores por infração de direitos de patente. Como isso está ajudando os produtores rurais? E também há processos porque culturas agrícolas foram contaminadas com pólen de organismos OGM. O agricultor não tem controle sobre o vento, os pássaros e abelhas e vocês, que brincam de Deus, acreditam que ele deveria ter.	61
52. A polinização cruzada afeta outras culturas não geneticamente modificadas (GMs)? E se existem duas plantações próximas uma a outra, uma de OGM e a outra não-OGM, qual é a probabilidade de polinização cruzada entre elas?	61



53. É verdade que os organismos geneticamente modificados (OGMs) exigem grandes quantidades de pesticidas, herbicidas e fungicidas? 62
54. Depois de eliminar organismos geneticamente modificados (OGMs) de minha dieta, consigo perceber quando, acidentalmente, alimento-me de algum. Tenho uma “sensação de desaceleração”. Os seres humanos usaram mercúrio para garimpar ouro porque não conhecíamos seu efeito. A vida é complexa. Vivemos em um relacionamento com a vida. Quando tentamos controlar as plantas daninhas, surgem as super plantas daninhas. Como vocês entendem seu lugar no mundo? 63
55. O que mais me preocupa nos debates sobre os organismos geneticamente modificados (OGMs) e a saúde é o argumento das empresas de biotecnologia de que não há riscos de saúde comprovados associados aos transgênicos. Isso pode ser verdade... neste momento. Mas é necessário compreender a saúde humana em uma linha do tempo significativamente mais longa: como saber se consumir alimentos GMs hoje não causará efeitos adversos à saúde em 40 ou 50 anos. As empresas de biotecnologia não têm esses dados, porque os OGMs são mais novos do que isso. Eles não podem defender argumentos sobre riscos de longo prazo. Quando a tinta à base de chumbo foi inventada, também se argumentou que não teria efeitos adversos sobre a saúde. Levou tempo para os problemas virem à tona. Mas a tinta à base de chumbo – e o Love Canal e muitos outros problemas de toxicologia ambiental – precisam ser vistos pela lente do princípio da precaução. Em última instância, ninguém sabe se os OGMs ameaçam a saúde humana. Ou a saúde do meio ambiente. A não ser que consigamos inventar uma máquina do tempo, precisamos esperar pelo teste do tempo. E até termos dados de longo prazo conclusivos respaldando os alimentos biotecnológicos, não seria mais prudente avançar com cautela? As discussões sobre saúde e biotecnologia não deveriam declarar explicitamente que os resultados preliminares não fazem justiça à amplitude das preocupações? 64
56. Há DNA animal nos alimentos geneticamente modificados (GMs)? Em caso positivo, de quais animais? Por favor, respondam. Sou vegetariana e, quando ouço esse tipo de coisa, me sinto mal só de pensar. Por favor, respondam. Obrigada..... 66
57. É verdade que existe um organismo geneticamente modificado que produz um inseticida que faz o estômago dos insetos explodirem, matando-os? Como, então, vocês podem afirmar que a mesma planta é segura para alimentar uma criança pequena? Em que ponto do processo esse gene desaparece de modo a não afetar o estômago e o sistema imunológico humanos?..... 67
58. Por favor, relacione os benefícios que os organismos geneticamente modificados (OGMs) oferecem aos consumidores. Por exemplo, por que uma mãe deveria optar por alimentos geneticamente modificados (GMs) para alimentar uma criança pequena, em detrimento de, digamos, alimentos orgânicos não-GMs? 67
59. Não entendo como vocês podem afirmar que os alimentos geneticamente modificados (GMs) são seguros quando os produtores agrícolas estão pulverizando glifosato nas plantações. O glifosato torna-se sistêmico na planta e não é possível eliminá-lo, e estudos recentes mostram uma forte ligação entre o glifosato e o câncer de mama (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23756170>). Além disso, o glifosato é um agente quelante, o que significa que se liga a nutrientes essenciais no solo, tornando-os indisponíveis para os vegetais que estão sendo cultivados. Assim, essas culturas serão deficientes desses nutrientes, conforme comprovado por estudos que compararam os valores nutricionais do milho GM com os do milho não GM. O glifosato também destrói as bactérias do solo que são benéficas para o meio ambiente, fragilizando a resposta imune das plantas a doenças. Tudo isso se traduz na qualidade nutricional inferior das culturas GMs. http://www.naturalnews.com/040210_gm_corn_march_against_monsanto_glyphosate.html Então, mais uma vez, pergunta: como vocês podem afirmar que os alimentos GMs são seguros e idênticos aos não GMs do ponto de vista nutricional? 68
60. Se os produtos da linha Roundup são seguros para consumo humano com valores traço em alimentos, também é seguro bebê-los? Se não, qual é a linha divisória entre os níveis seguros e os níveis tóxicos dos produtos Roundup? Obrigada 71
61. Como vocês podem dizer que muito poucos produtos em nossos supermercados contêm organismos geneticamente modificados (OGMs), quando todos os alimentos industrializados estão cheios deles? Minha estimativa é de 75%. Sempre leio rótulos e sei que alimentos contêm milho, soja



etc. geneticamente modificados. Basta olhar o que tem xarope de milho modificado para ter a resposta. Por favor parem de enganar o público..... 72

62. Qual é a resposta de vocês ao estudo canadense que encontrou toxinas Bt em mulheres no pós-parto? 72

63. A Monsanto tem história de produzir e promover substâncias químicas perigosas e mentir sobre sua segurança. Por exemplo: a empresa começou a produzir bifenilos policlorados, os PCBs, na década de 1920, tomou conhecimento de que eram perigosos em 1956 (conforme posteriormente provado por memorandos internos) e ocultou a verdade por 23 anos até os PCBs serem proibidos pelo congresso dos Estados Unidos, em 1979. Os PCBs, que podem causar câncer, doença hepática e distúrbios neurológicos, ainda aparece no sangue de mulheres gestantes, de acordo com um estudo de 2011. Outro exemplo famoso é o inseticida DDT, que a Monsanto insistentemente afirmou ser seguro de 1944 a 1972, quando foi proibido devido a um imenso volume de pesquisa confirmando sua toxicidade. (Fonte: <http://gmo-awareness.com/2011/05/12/monsanto-dirty-dozen/>). Por que deveríamos confiar que a Monsanto não está fazendo a mesma coisa com os organismos geneticamente modificados (OGMs), mentindo sobre sua segurança, ocultando pesquisas desfavoráveis e contratando cientistas para contar um só lado da história, como fez por décadas no que diz respeito aos PCBs e ao DDT? 76

64. Vocês afirmam que os alimentos geneticamente modificados (GMs) são essencialmente iguais aos não GMs e, portanto seguros. Por outro lado, eles são tão diferentes que vocês os patenteiam. Afinal, eles são iguais ou muito diferentes? 77

65. O que vocês acham do filme Roleta genética: a aposta de nossas vidas? <http://geneticroullettemovie.com/> 78

66. A pesquisa científica pode ser manipulada para chegar a uma conclusão? Ou depende de quem esteja fazendo a pesquisa (a Monsanto, com todos os seus recursos financeiros, ou ativistas contrários aos organismos geneticamente modificados(OGMs)? 80

67. Se a União Européia considera os organismos geneticamente modificados (OGMs) seguros, por que exige rótulos indicando sua presença ou, em alguns casos, proíbe OGMs em muitos de seus países? 81

68. O que é presença adventícia e os CBPs conseguem corrigi-la? 81

69. Venho lendo muito sobre sementes da Monsanto (e outras sementes geneticamente modificadas) que se tornam estéreis e inúteis para os produtores rurais, que são forçados a comprar novas sementes a cada estação, apesar de, em 1999, a Monsanto ter prometido não voltar a usar esses tipos de sementes. Você poderia derrubar esse mito de uma vez por todas? 82

70. Ouvi dizer que o glifosato causa anormalidades do desenvolvimento em sapos. Qual é a verdade sobre isso e vocês têm referências científicas que a respaldem? 82

71. Qual é a diferença entre um organismo híbrido e um geneticamente modificado (GM)? Nenhum dos métodos altera genes, correto? 83

72. Como o glifosato é solúvel em lipídios, e sabendo que só é ingerido por humanos por meio dos alimentos geneticamente modificados (GMs), até que ponto vocês diriam que ele causa impacto sobre a epidemia de obesidade? É um fato conhecido que os PCBs (Monsanto) são altamente tóxicos e podem ser encontrados em quantidades mensuráveis nos tecidos adiposos da maior parte das pessoas hoje. Minha preocupação é o efeito dessas toxinas no organismo quando a gordura contendo glifosato está sendo metabolizada. Isso DEVE causar mal-estar e o organismo dará uma resposta que desacelerará, se é que não interromperá, a perda de peso, em uma tentativa de evitar danos aos tecidos dos órgãos. A maior parte dos norte-americanos já está bem acima do peso. Se todos inundarem seu já alto suprimento de gordura com toxinas (que alimentos de conveniência não contém milho ou soja GMs hoje em dia), terão alguma chance de metabolizar essa gordura praticando exercícios sem afetar órgãos vitais? 84

73. Quero conhecer melhor as substâncias químicas aplicadas às toneladas em culturas geneticamente modificadas (GMs). Que estudos foram realizados para provar que os surfactantes



- usados nos produtos Roundup são seguros para consumo humano? A mesma pergunta pode ser feita a respeito dos ingredientes “inertes” exclusivos de sua empresa. 84
74. Aqui está uma pergunta importante pela qual, tenho certeza, todos teriam interesse. É verdade que os insetos estão evoluindo e se tornando resistentes às culturas geneticamente modificadas que matam insetos. Qual é a opinião dos seus pesquisadores sobre os efeitos que esses insetos terão sobre o meio ambiente? Além disso, quero saber se não vale a pena lutar pelas sementes. E se as culturas Roundup Ready perderem a guerra contra as plantas daninhas? 85
75. Se o glifosato (ROUND UP) é tão seguro, por que há um número cada vez maior de artigos científicos afirmando que ele causa câncer, defeitos de nascença e assim por diante? Se for tão seguro, por que é proibido em muitos países? Vocês negam que cientistas estejam dizendo essas coisas ou só os cientistas da Monsanto são suficientemente inteligentes para saber que o produto é seguro ou inseguro? 85
76. O glifosato nos produtos Roundup é relacionado como o ingrediente “ativo” com nível de toxicidade III de IV (sendo o nível IV, o menos tóxico). Contudo, os surfactantes misturados ao glifosato nos produtos Roundup aumentam muito o nível de toxicidade. Isso está correto? 86
77. Segundo as teorias da seleção natural e da evolução, os organismos se adaptam e mudam para se adequar a seu ambiente. Minha pergunta é se suas culturas vão/podem destruir seus similares originais. Isso não está adulterando a natureza, tal qual deveria ser? Vocês não estão vendendo coisas que não foram testadas ao longo das gerações? Vocês já consideraram o que os alimentos geneticamente modificados podem fazer aos seres humanos ou aos animais que elas também alimentam? 87
78. E o estudo ligando o herbicida mais usado nas culturas geneticamente modificadas (GMs), o Roundup (glifosato), a defeitos de nascença? Aqui, vocês encontrarão um artigo afirmando que o Roundup – o herbicida mais usado em culturas GMs – está associado a defeitos de nascença. <http://www.getholistichealth.com/35707/scientists-link-monsantos-glyphos...> Li diversos desses artigos, e este inclui um link para diversas fontes de informação, incluindo um relatório científico. Vocês mesmos podem lê-lo: <http://www.getholistichealth.com/35707/scientists-link-monsantos-glyphos...> O que a Monsanto tem a dizer sobre isso? Esses cientistas são mentirosos, pesquisadores incompetentes, comunistas...? O glifosato é perfeitamente seguro ou imperfeitamente daninho à saúde? Em todo caso, estudos demonstraram que a agricultura orgânica pode ser tão bem-sucedida quanto o agronegócio (leia-se: usando venenos para cultivar alimentos). Por que precisamos usar pesticidas e herbicidas? Isso não representa mais um ataque ao ar, ao solo e à água? Não é dar mais um passo rumo a tornar o planeta inabitável? 88
79. As culturas (GMs) que foram projetadas para resistir a herbicidas resultam em alimentos contendo os próprios herbicidas ou produtos derivados da metabolização de herbicidas? Em caso positivo, esses herbicidas podem interagir negativamente com os micro-organismos presentes no intestino humano (ou de outros animais)? 89
80. Quanto dos pesticidas e/ou produtos para matar ervas daninhas é absorvido pelas sementes GM (geneticamente modificadas) recém-plantadas a partir de quantidades residuais de produtos no solo de tratamentos anteriores? E quanto é absorvido pelas plantas a partir das raízes após novos tratamentos? Os produtos agrícolas finais retêm alguma quantidade de pesticida ou produtos para matar ervas daninhas (além de quantidades superficiais, que possam ser removidas na lavagem) que possa ser insegura para os seres humanos? Quem determina os níveis seguros se realmente houver algum nível de resíduos? Por final, quantidades diferentes são absorvidas por plantas originárias de organismos não GM? 90
81. Por que nunca se realizou nenhum estudo clínico controlado independente de alimentação humana? Se eu apresentasse um problema de saúde desconhecido, inexplicável ou muito improvável, haveria alguém procurando uma relação de causa e efeito envolvendo o consumo de organismos geneticamente modificados (OGMs). O fato de ninguém estar procurando associações, prova que as associações não existem? Além disso, por que os estudos com animais só duram três meses, quando os com seres humanos, que vem se alimentando com OGMs em longo prazo, não estão sendo observados nem por três meses? 90



82. Um estudo realizado por pesquisadores brasileiros constatou que a exposição aguda a produtos Roundup em doses *BAIXAS* (36 ppm, 0,036 g/l) por 30 minutos induziu morte celular em células de Sertoli em testículos de ratos pré-púberes. Vocês estão dizendo que esse estudo e TODOS os estudos que indicam problemas de segurança no glifosato são mal embasados e estão errados? Somente a Monsanto está certa? 91
83. Em uma resposta, mencionou-se a “antiga Monsanto”. Não é verdade que a reputação da Monsanto tornou-se tão negativa ao longo dos anos que comentários desse tipo não são nada mais do que tentativas de reconstruir sua imagem? Caso a empresa seja mesmo diferente agora, por favor, expliquem detalhadamente o que mudou em seus líderes, práticas, metas etc. 92
84. Por que a França proibiu mais culturas geneticamente modificadas (GM)? 93
85. Por que a Monsanto considera necessário ameaçar e intimidar produtores rurais, como o Sr. Schmieser e outros, no Canadá e nos EUA? 93
86. Por que pesquisadores independentes que consideram os organismos geneticamente modificados inseguros são sistematicamente ameaçados e desacreditados? 94
87. De acordo com o Natural News.com, a Autoridade Européia de Segurança Alimentar (EFSA, na sigla em inglês), que é essencialmente a versão européia da agência reguladora de alimentos e medicamentos dos Estados Unidos, a Food and Drug Administration (FDA), mudou de idéia completamente e hoje declara que “os métodos de pesquisa [de Seralini] são, de fato, mais robustos do que os métodos atualmente aceitos. Assim, a agência está adotando muitos desses métodos e transformando-os no padrão oficial para a pesquisa de segurança de alimentos, que é uma importante vitória não somente para o trabalho do professor Seralini, mas também para toda a comunidade de pesquisadores independentes que busca a verdade, e não a propaganda corporativa”.
http://www.naturalnews.com/041728_food_safety_guidelines_Seralini_study_GM_corn.html. Como vocês respondem a essa drástica mudança e à validação da metodologia de pesquisa de Seralini, sobretudo ao considerar o fato de que o estudo dele mostrou o desenvolvimento de tumores em ratos devido ao consumo de organismos geneticamente modificados (OGMs)? 95
88. Como o setor de biotecnologia decidiu que “90 dias” seriam a norma ou o período de tempo padrão para a realização de testes? E como isso se encaixa no entendimento universalmente aceito de que doenças e patologias muitas vezes levam muitos meses, ou até anos, para se desenvolver? 96
89. Por favor, expliquem por que seis anos após a introdução de alimentos geneticamente modificados (GM) no suprimento de alimentos dos Estados Unidos, o número de hospitalizações associadas a alimentos aumentou 265%. Isso é muito. Fonte:
<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=664900146854300&set=a.115969958413991.17486.114517875225866&type=1&theater> 97
90. Como vocês respondem ao recente artigo de Entropia culpando o glifosato por interferir em nossas vias bioquímicas e ser possivelmente o responsável pela maior parte do aumento das doenças primárias dos norte-americanos nos últimos cinco anos? (Forneço a seguir o link para o artigo ao qual estou me referindo: <http://www.mdpi.com/1099-4300/15/4/1416>). Um vídeo sobre o artigo disponível no YouTube no qual uma PhD o explica detalhadamente:
http://www.youtube.com/watch?v=h_AHLDXF5aw#t=2213. Entendo que esse vídeo seja um tanto agressivo, mas quero que vocês apresentem seus contra-argumentos. 99
91. Quanto tempo leva e quanto custa o desenvolvimento bem-sucedido de um híbrido com um ou mais características transgênicas, da concepção do projeto até a autorização de comercialização? Vocês podem classificar a parte dos custos relacionada à obtenção de aprovação regulatória e a dos custos que seriam incorridos mesmo que não fosse necessário obter nenhuma aprovação? Meu entendimento é que isso consome vários anos e dezenas de milhões de dólares para a obtenção de aprovações regulatórias, o que na prática impede o setor público, as universidades, as associações comerciais e outros grupos de desenvolver e comercializar eventos de domínio público. O custo regulatório contribui efetivamente para a oligopolização da comercialização? 99
92. Se os organismos geneticamente modificados (OGM) são a resposta para a carência de alimentos, por que os preços dos alimentos continuam subindo? 100



93. O “milho Bt” da Monsanto tem um gene da bactéria do solo <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt), que produz a toxina Bt, um pesticida que destrói o estômago de alguns insetos, matando-os. Aparentemente, esse milho Bt foi aprovado no estado de Illinois e alguns outros estados norte-americanos. Argumentou-se que os crisomelídeos do milho se tornaram resistentes a esse milho assassino. Quais são os comentários da Monsanto sobre esses achados?	100
94. Por quanto tempo o glifosato permanece no milho Roundup Ready após a aplicação?	101
95. Como usuário do Facebook, encontro grupos e informações contrários aos organismos geneticamente modificados (OGMs) em toda parte. Tentei encontrar um grupo a favor para “curtir” e não consegui. Felizmente, entendo a necessidade de termos OGMs, mas muitas pessoas estão ansiosas e preocupadas. A pessoa comum precisa ser educada não só sobre os OGMs, mas sobre o que há nos alimentos “naturais e orgânicos” que elas promovem. Por que preciso pesquisar para encontrar informações a favor dos OGMs, mas as informações falsas contra eles são abundantes, mesmo quando não se procura por elas?	103
96. Tenho interesse em obter mais informações sobre como as sementes biotecnológicas aumentam a sustentabilidade. Vocês podem dar alguns exemplos?.....	103
97. Por que a União Européia (EU) está planejando um estudo de carcinogenicidade de dois anos sobre o milho gráudo NK603? Os detalhes do estudo de alimentação são os mesmos da pesquisa de Gilles-Eric Seralini? Muito obrigado.....	104
98. Considerando que há níveis semelhantes de consenso científico sobre a mudança climática e segurança dos organismos geneticamente modificados (OGMs), por que tantas pessoas firmemente comprometidas em mitigar os efeitos da mudança climática, com base no consenso científico, também acreditam firmemente que os OGMs são inseguros, apesar do consenso científico contrário?	106
99. Por favor, sejam 100% honestos comigo. Não falo contra a Monsanto, tenho certo respeito pelas empresas e corporações, mas... Até que ponto os alimentos geneticamente modificados são seguros? Eles realmente são tão seguros quanto se afirma? Quero muito saber isso e, com todo o respeito, vocês poderiam me dizer a verdade? Obrigado. Tenha um bom dia.	107
100. Vocês insistem que não há evidências científicas de que o glifosato coloque um risco potencial para embriões e fetos. Vocês poderiam, por favor, explicar por que há diversos estudos indicando que isso não é verdadeiro?	107
101. Qual é a resposta de vocês ao recente estudo que afirma que os alimentos geneticamente modificados (GMs) alteram o DNA humano? httpwww.plosone.org/article/info3Adoi2F10.13712Fjournal.pone.0069805	109
102. Li diversos artigos e blogs sobre organismos geneticamente modificados (OGMs) e gostaria de saber por que as empresas de biotecnologia não permitem que um estudo verdadeiramente independente e transparente, não financiado por elas, comprove efetivamente que os OGMs são seguros.....	109
103. Como os produtores rurais evitam que o glifosato entre na água potável?	110
104. Por que os inseticidas neonicotinoides ainda estão em uso nos Estados Unidos, ao passo que a Europa proibiu seu uso em função de evidências de danos a abelhas e outras espécies selvagens? .	112
105. É verdade que o Sri Lanka foi o primeiro país a proibir o glifosato, que é o princípio ativo dos produtos RoundUp Ready, da Monsanto, à luz de recentes estudos que o relacionam a deficiência renal crônica? Há relatos sobre isso na Internet.....	113
106. Será que só grandes empresas, com muito dinheiro e equipamentos, podem produzir organismos geneticamente modificados (OGMs)?	114
107. Há alguma lista das organizações científicas que aprovaram a segurança dos organismos geneticamente modificados (OGMs)?	115



1. Sei que nenhum estudo chegou à conclusão definitiva de que os organismos geneticamente modificados (OGMs) podem fazer mal ao corpo. Há algum estudo que mostre que os OGMs NÃO fazem mal à saúde?

Essa é uma pergunta muito bem pensada. Contudo, para a ciência, é impossível apresentar uma prova negativa absoluta. Não posso provar que você não será atacado por um pinguim-imperador no próximo ano. Só posso afirmar que, tomando-se por base o conhecimento que temos sobre os pinguins, isso quase certamente não ocorrerá. Não posso provar isso, independentemente do volume de pesquisa a respeito. Isso também é válido para os alimentos geneticamente modificados (GM). A ciência afirma que provavelmente não farão mal e, até o momento, estudos confiáveis não identificaram nenhum efeito negativo, mas não podemos provar que não haverá nenhum efeito negativo. Tudo o que podemos afirmar é que todos os indícios apontam que as culturas GM não são diferentes de culturas da mesma espécie não-GM, no que diz respeito à segurança dos eventos transgênicos atualmente aprovados e em comercialização.

Não é esperado que as culturas GM apresentem novos riscos alimentares, pois as alterações só afetam moléculas (proteína e DNA) que sempre fizeram parte da dieta humana e a pequena quantidade de material acrescentada é processada por nosso organismo exatamente como sempre foi. Foram realizados muitos testes de segurança em muitos países, em diversas regiões do mundo, e constatou-se que as culturas GM não são diferentes das culturas não-GM da mesma espécie quanto à segurança alimentar ou a efeitos ambientais.

A União Europeia afirmou: "A principal conclusão a que se pode chegar tomando-se por base os esforços de mais de 130 projetos realizados em mais de 25 anos de pesquisa e envolvendo mais de 500 grupos de pesquisa é que a biotecnologia, particularmente os OGMs, não representam, em si, nenhum risco maior que as tecnologias convencionais de cultivo" ("Uma década de financiamento à pesquisa sobre OGMs na União Europeia", Diretoria Geral de Investigação da União Europeia, 2010).

Muitos estudos científicos foram realizados para avaliar a segurança alimentar das culturas GM. Resumindo-os, a Associação Americana para o Avanço da Ciência recentemente declarou: "A ciência é bem clara: o aprimoramento de culturas pelas técnicas moleculares da moderna biotecnologia é seguro" (http://www.aaas.org/news/releases/2012/media/AAAS_GM_statement.pdf).

Depois de 16 anos de consumo de produtos GM por animais de criação, animais domésticos e seres humanos, não se observou nenhum caso de alergia, câncer ou morte ligado aos OGMs, nem nenhum indício que justifique preocupação para a saúde associada aos OGMs. As alegações feitas não se mostraram meritórias e são rejeitadas pela grande maioria dos cientistas, em todo o mundo.

A lei exige que novas informações ou estudos que indiquem efeitos prejudiciais de um dado OGM disponível no mercado sejam comunicadas ao FDA, que analisa a segurança de todos os alimentos e derivados de alimentos, incluindo as plantas GM.

Professor Peter J. Davies
Professor internacional de botânica
[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

2. Como se pode ter certeza de que os alimentos geneticamente modificados (GM) não farão mal à saúde humana a longo prazo?

Os alimentos GM têm um longo histórico de segurança (estão no mercado há 17 anos). A partir do seu lançamento, em 1996, até agora, cientistas constataram, por meio de testes extensivamente repetidos, que os alimentos GM não implicam mais riscos que os não-GM, nem são diferentes deles no que diz respeito ao valor nutricional.

Culturas GM atualmente aprovadas desenvolveram-se com acréscimos ou subtrações genéticas específicas que são tão seguras quanto as culturas convencionais e orgânicas, desenvolvidas com combinações genéticas aleatórias. A maior parte das pessoas não se dá conta de que os agricultores alteram aleatoriamente e



misturam os genomas das plantas há séculos. Técnicas que utilizam produtos químicos e radiação para quebrar o DNA das plantas e induzir mutações foram usadas no desenvolvimento de muitas culturas convencionais e orgânicas. Independentemente do uso de abordagens tradicionais ou engenharia genética, a meta dos fitotecnistas é desenvolver culturas com características novas e úteis do ponto de vista agrícola. Os seres humanos alteram os genomas das plantas há muitas gerações. Nós só temos novas ferramentas, que são mais precisas.

O foco dos órgãos reguladores e da segurança alimentar deve concentrar-se na característica resultante, não na modificação ou no processo específico de cruzamento pelos quais são realizadas as alterações. Como têm características diferentes, os alimentos GM são avaliados atentamente, caso a caso. As maçãs árticas, por exemplo, são frutas GM que não estão sujeitas a manchas marrons. Foram desenvolvidas com o “desligamento” de um gene, não com o acréscimo de nenhum gene ao seu genoma. Independentemente de uma característica ser natural, induzida por um produto químico ou radiação ou incorporada por engenharia genética, os riscos inerentes ao produto agrícola são iguais.

Como, usando uma ou outra abordagem, modificamos a genética das plantas há milênios, devemos contextualizar essa pergunta levando em conta os riscos relativos... quanta “certeza” podemos ter sobre os efeitos dos alimentos GM sobre a saúde a longo prazo? Como a maior parte das coisas na vida (com exceção da morte e dos impostos, como diz o ditado...), não é possível nem razoável exigir 100% de certeza. Contudo, o uso seguro de alimentos GM desde 1996, conjuntamente com nosso conhecimento da fisiologia humana e das plantas, indica o uso seguro, a longo prazo, da engenharia genética como um conjunto de ferramentas agrícolas.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

3. Qual é o impacto da introdução de culturas geneticamente modificadas (GM) sobre a biodiversidade? As culturas atuais estão sendo substituídas por um conjunto de culturas GM menos diversificado do ponto de vista biológico? Se for o caso, isso implica risco de um impacto muito mais forte de adaptação de doenças infecciosas ou pragas? Se os riscos são maiores, como os cientistas, as empresas, os produtores rurais e órgãos reguladores estão administrando esse risco?

Uau! Há muitas perguntas aqui. Vou responder uma a uma:

Em primeiro lugar, qual é o impacto da introdução de culturas GM sobre a biodiversidade?

Na verdade, as culturas GM aumentam a biodiversidade. As culturas comercializadas até hoje reduziram os impactos da agricultura sobre a biodiversidade, por meio da adoção de práticas de plantio direto, redução do uso de pesticidas, utilização de herbicidas menos nocivos ao meio ambiente e safras maiores, que aliviam a pressão pela conversão de terra para uso agrícola.

As culturas atuais estão sendo substituídas por um conjunto de culturas GM menos diversificado do ponto de vista biológico?

Com a introdução das culturas GM, surgiram preocupações com uma possível redução da diversidade genética das culturas, porque os programas de melhoramento se concentrarão em um número menor de cultivares de alto valor. Estudos realizados até hoje, tratando da cultura do algodão nos EUA e na Índia e da soja nos EUA, constataram que a introdução de culturas GM não reduziu a diversidade das culturas. Sob uma perspectiva mais ampla, a tecnologia GM pode vir, na verdade, a aumentar a diversidade aprimorando o uso de culturas alternativas subutilizadas e pode vir a facilitar a expansão da produção de variedades tradicionais que deixaram de ser utilizadas em função de seu baixo desempenho agrônomo, suscetibilidade a pragas/doenças, menos adaptabilidade e outras características indesejáveis. Genes vantajosos podem torná-las mais adequadas à comercialização em grande escala. Além disso, abordagens transgênicas estão sendo usadas para melhorar as chamadas culturas negligenciadas, como a batata-doce e a mandioca, por exemplo, podendo aumentar as opções e a diversidade, sobretudo em regiões sensíveis.



Se for o caso, isso implica risco de um impacto muito mais forte de adaptação de doenças infecciosas ou pragas?

O manejo integrado de pragas é um pilar importante em qualquer sistema de cultivo. A biotecnologia oferece um conjunto de ferramentas muito mais amplo e eficaz, que pode ser usado em sistemas já existentes e implantados rapidamente ante a perspectiva do surgimento de doenças e maior pressão de pragas. Além disso, a piramidização e a rotação de genes podem possibilitar o uso de diversas estratégias de proteção, o que deve reduzir a pressão e garantir mais robustez e longevidade no manejo da resistência a pragas/doenças. Também há redução de efeitos negativos, como o menor impacto sobre insetos não alvos, pois os efeitos dos inseticidas sobre os insetos não alvos são muito maiores do que das culturas Bt.

A introdução de culturas tolerantes a herbicidas facilitou a adoção de práticas de plantio direto, diminuindo a erosão, aumentando a eficiência no uso de água e reduzindo o carreamento de pesticidas. A adoção de culturas GM reduziu o uso de inseticidas e levou ao uso de herbicidas mais adequados para o meio ambiente. Além dos possíveis benefícios da expansão da adoção da tecnologia atual, diversas tecnologias a ser lançadas prometem aliviar os impactos da agricultura sobre a biodiversidade. Especialmente no contexto das soluções para a mudança climática, é necessário desenvolver soluções para adaptar as culturas, não só aos estresses ambientais existentes, mas em evolução, como esgotamento do solo e extremos de calor, frio, secas, inundações e salinidade. Tecnologias que façam frente a esses estresses, incluindo tolerância a seca, a inundação, a salinidade e outros, aliviariam a pressão pela conversão de áreas com alta biodiversidade, em terras para uso agrícola, possibilitando o cultivo em solos não ideais e a recuperação de solos esgotados. A falta de água é possivelmente o mais crítico estresse abiótico. Infelizmente a irrigação também é uma das principais causas da degradação do solo arável, pois sais minerais da água de irrigação acumulam-se na terra ao longo do tempo. Hoje a salinidade está limitando o cultivo em 40% das terras irrigadas do mundo (o correspondente a 25% do território dos EUA). Culturas tolerantes a sal estão sendo produzidas, o que possibilitará o cultivo em terras 50 vezes mais salinas que o normal, com o equivalente a 1/3 da salinidade da água do mar. Esse sistema também faz frente ao problema crescente da invasão de recursos de água doce por água salina. A comercialização de tecnologia para tolerância a seca, que permite às culturas suportar longos períodos de baixa hidratação do solo, está prevista para o futuro próximo. A tecnologia para uso eficiente do nitrogênio, também em desenvolvimento, pode reduzir o carreamento de fertilizantes nitrogenados em águas de superfície. A tecnologia promete diminuir o uso de fertilizantes e, ao mesmo tempo, manter ou aumentar o rendimento das safras com taxas de utilização de fertilizantes mais baixas, onde o acesso a fertilizantes está sujeito a limitações.

As culturas GM continuam reduzindo a pressão sobre a biodiversidade na medida em que os sistemas agrícolas globais se expandem para alimentar a população mundial, que deve chegar a 9 bilhões de pessoas até 2050 e exigirá um aumento de 70% na produção de alimentos. O aumento da produtividade com redução do impacto sobre a diversidade é imperativo do ponto de vista da sustentabilidade.

Se os riscos são maiores, como os cientistas, as empresas, os produtores rurais e órgãos reguladores estão administrando esse risco?

Conforme observado, o risco é menor, não maior, e está sujeito a parâmetros semelhantes aos de qualquer outro sistema de produção. Assim, deve-se implantar os mesmos sistemas de gestão de risco para proteger aos recursos naturais da Terra.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



4. As empresas de biotecnologia se sentem responsáveis pelo declínio da população de abelhas? O uso de pesticidas é muito alto nas culturas geneticamente modificadas (GM) e, além disso, monoculturas não são saudáveis para o solo e os polinizadores. “O perigo que o declínio das abelhas e outros polinizadores representa para o suprimento de alimentos do mundo foi destaque esta semana, quando a Comissão Europeia decidiu proibir uma classe de pesticidas sob suspeita de desempenhar um papel na chamada “desordem do colapso das colônias”.
http://e360.yale.edu/feature/declining_bee_populations_pose_a_threat_to_global_agriculture/2645/

Obrigado pela oportunidade de esclarecer algumas informações equivocadas.

Embora seja verdade que alguns apicultores com atuação comercial tiveram problemas com perdas nas colônias de abelhas no período de inverno, a mídia popular exagerou a situação ao sugerir um possível “colapso das abelhas” ou a ameaça de sua extinção. Acredite ou não, dados estatísticos do governo e de órgãos internacionais mostram que as populações de abelhas melíferas estão estáveis nos EUA e na Europa e vêm crescendo muito em todo o mundo (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos [USDA, na sigla em inglês], governo do Canadá e Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura [FAO, também na sigla em inglês]).

A Comissão Europeia não proibiu, mas restringiu por dois anos alguns usos de inseticidas neonicotinoides em culturas nas quais há abelhas ativas, a partir de 1.º de dezembro de 2013.

A maior parte dos pesquisadores, incluindo especialistas da Agência de Proteção Ambiental (EPA, na sigla em inglês) e do USDA, acreditam que vários fatores de estresse afetam a saúde das abelhas. Entre eles estão pragas e doenças, ácaros e fungos portadores de vírus, falta de diversidade de habitats e nutrição ruim, condições climáticas incomuns, erros no manejo de colmeias e outras práticas em apicultura, falta de diversidade genética nas populações de abelhas e possível exposição a pesticidas. Um fator particularmente preocupante é a presença de ácaros do gênero *Varroa*, que o relatório da Conferência Nacional de Públicos Interessados na Saúde das Abelhas (USDA/EPA, maio de 2013) citou como “a praga isolada mais prejudicial às abelhas melíferas e associada ao declínio de colônias durante o inverno”.

A verdade é que não está provado que nenhum fator individual cause declínio das populações de abelhas.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

5. Vocês podem descrever detalhadamente o processo pelo qual os genes são alterados nos alimentos?

Na natureza, a transferência de genes nas espécies e entre elas é razoavelmente comum, tanto pela reprodução tradicional (melhoramento) quanto por meios não tradicionais. Vírus e bactérias fazem isso o tempo todo, assim como as plantas e os animais. O DNA humano, por exemplo, está cheio de genes virais.

Quando os humanos passaram a praticar a agricultura, de 10.000 a 20.000 anos atrás, espalharam sementes das melhores plantas comestíveis para criar culturas. Os primeiros agricultores selecionaram as plantas mais desejáveis para a semeadura da safra do ano seguinte. Seu objetivo era o crescimento mais rápido, mais rendimento, sementes maiores, frutas mais saborosas, plantas maiores, resistência a insetos, a outras pragas e doenças, além de outras características desejáveis. Uma das características mais importantes era as plantas não fazerem mal à saúde deles. Os agricultores acabaram aprendendo que plantas da mesma espécie, e, em 1700, de espécies diferentes, poderiam ser artificialmente cruzadas ou polinizadas para melhorar suas características. Esses agricultores não sabiam nada sobre genes, é claro, mas, na prática, estavam alterando a constituição genética das plantas. Ao criar plantas melhores por meio do cultivo seletivo, eles estavam aplicando modificação genética, ou seja, alterando um genoma por intervenção humana.

No século XX, cientistas começaram a realizar experimentos com uma nova forma de cultivo do milho chamada hibridização. Isso envolve o desenvolvimento de uma linhagem “pura” de milho (uma linhagem geneticamente “pura” na qual as características desejadas permanecem em cada geração subsequente) e



combiná-la (“cruzamento”) com outra linhagem pura para criar uma linhagem melhor e ainda mais vigorosa. Os híbridos chegaram para dominar o mercado de milho, e a técnica também foi aplicada a outras culturas. Nos Estados Unidos, 95% da área cultivada com milho é ocupado por milho híbrido, o que nos permite produzir seis vezes mais milho em uma área 3% menor do que fazíamos há 80 anos.

Os híbridos foram ótimos para o segmento de sementes. Como as empresas eram proprietárias das linhagens parentais, só elas podiam produzir um híbrido específico, levando os produtores a comprar sementes aprimoradas todos os anos.

Na década de 1940 os cientistas também aprenderam que podiam alterar a constituição genética das plantas expondo-as a substâncias químicas, raios-X e outras formas de radiação para então selecionar as plantas que expressassem os traços que estavam procurando. Isso é chamado de “melhoramento por mutação” e criou muitas variedades de culturas importantes.

Essas técnicas e muitas outras são chamadas de “melhoramento tradicional ou convencional” e um nível alto de incerteza e imprevisibilidade está associado a esses tipos de modificação genética, pois o cruzamento dos genomas de dois organismos implica troca de grandes quantidades de material genético ou, no caso da mutagênese, a criação aleatória de alterações genéticas. O DNA móvel de todas as plantas e animais também é misto. Esses elementos transponíveis entram e saem dos genomas, remodelando-os continuamente.

O processo de engenharia genética é um método de modificação genética mais preciso. Só um ou, talvez, alguns genes são necessários para se obter a característica desejada. Esses genes são transferidos de um organismo para outro. A imagem abaixo, da agência reguladora de alimentos e medicamentos dos Estados Unidos (FDA, na sigla em inglês), ilustra a diferença entre o cultivo tradicional e a engenharia genética. Na cultura popular, a engenharia genética se transformou em sinônimo de modificação genética, e um organismo que tenha sofrido intervenção da engenharia genética muitas vezes é chamado de organismo geneticamente modificado (OGM). O termo técnico é “transgênico”.

Há mais de 40 anos os pesquisadores conseguem cortar o DNA e colá-lo em um novo contexto. As plantas transgênicas dependem da identificação e amplificação, pelos pesquisadores, de genes de interesse e de sua inserção em bactérias do gênero *Agrobacterium*, que naturalmente fazem trocas genéticas com as plantas. Os pesquisadores desarmaram linhagens de *Agrobacterium* para fazê-las trabalhar para eles. As linhagens de laboratório de *Agrobacterium* (muitas vezes chamadas de “Agro”) podem depositar DNA em uma célula de uma planta. Os pesquisadores inserem o gene de interesse na Agro, incubando-a com tecidos vegetais. Ela então transfere o DNA para uma célula, o qual, então, se integra ao genoma da planta. Essa célula pode ser colocada em meios nos quais ela se dividirá em um aglomerado celular chamado “calo”, uma bolha de células somáticas.

As células vegetais tomam decisões com base em hormônios vegetais. A introdução do calo em várias combinações hormonais leva-o a produzir estruturas celulares organizadas que acabam emergindo como novos órgãos ou embriões que, mais tarde, dão origem a planta completa. Se essa célula fundadora contiver seu gene de interesse, esse gene estará presente em todas as células da nova planta.

Resumidamente, esse é o processo. Em qualquer laboratório, o processo é simples para a maioria das espécies. Hoje, a maior parte dos laboratórios nem se dá esse trabalho. Eles terceirizam serviços com diversas empresas ou universidades, que produzem o transgênico. Basicamente, você pode instalar seu gene favorito na maior parte das culturas agrícolas com muita facilidade. Depois de instalado, o gene pode instruir a planta a fazer algo que nunca fez, produzir mais do que faria naturalmente ou mesmo desligar um gene. Tudo isso é resultado valioso do processo.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



6. Talvez o problema não seja os organismos geneticamente modificados (OGMs). No caso do sistema Roundup Ready, eles só promovem o problema, permitindo que os alimentos sejam encharcados de herbicida. Supostamente o Roundup é seguro para os seres humanos, pois só ataca vegetais. A flora e a fauna do intestino não é semelhante às plantas? Neste vídeo, uma pesquisadora aposentada do MIT explica a minha pergunta: http://youtu.be/h_AHLDXF5aw.

As plantas não são “encharcadas” de Roundup, ou, mais precisamente, de seu ingrediente ativo, o glifosato. Quantidades relativamente baixas de glifosato são aplicadas na medida em que surgem ervas daninhas. Assim, essas ervas morrem e não competem com as plantas resistentes ao glifosato. O glifosato é surpreendentemente não tóxico para seres humanos e outros animais. Seus efeitos agudos só são observados a doses relativamente altas. A LD50 (dose que mata metade dos ratos que consomem a dose) é de cerca de 5.000 mg/kg do peso corporal. Em outras palavras, se você pesa 90 kg, teria de beber cerca de 900 ml do concentrado comercial de 41% para ter 50% de chance de morrer. É claro que isso não é recomendável – basta perguntar as centenas de pessoas que tentaram se suicidar bebendo o herbicida. Só uma dose alta causa problemas. Pesquise "glifosato" e "suicide" no site PubMed.

A flora intestinal não é semelhante a uma planta. É composta por micróbios, bactérias em sua maioria. O gene de “resistência a Roundup” vem de uma bactéria.

A pessoa que aparece no vídeo do YouTube que você enviou é a Dra. Stephanie Seneff. Ela é uma cientista da computação do Laboratório de Inteligência Artificial do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, o MIT. Ela não é fitotecnista, bióloga molecular, nem especialista em doenças humanas. Ela usa sua afiliação ao MIT e um título de Ph.D. para criar argumentos com autoridade sem comprovação. As provas que ela usa são, em grande parte, correlações. Segundo ela, o glifosato causa autismo. E obesidade. E doença de Parkinson. E depressão. E transtorno do déficit de atenção e hiperatividade. E diversos outros males.

Ela explica esses efeitos sendo causados por “entropia semiótica exógena”, uma frase que ao ser pesquisada no Google, traz seu artigo no Entropy, um periódico irrelevante que, segundo se comenta, publica qualquer coisa em troca de pagamento. O periódico alega revisão paritária, mas nenhum pesquisador em biologia ou medicina revisou o trabalho. A frase “entropia semiótica exógena” soa extravagante, mas ela é a primeira pessoa a usá-la.

O grande problema do glifosato não é fisiológico, mas sim as ervas daninhas resistentes a ele. Felizmente há novas soluções em desenvolvimento. O glifosato é uma excelente ferramenta para os produtores, reduzindo custos de mão de obra e combustível, além de possibilitar o plantio direto, preservando a valiosa camada superior do solo.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

7. Um dos motivos pelos quais considero os organismos geneticamente modificados (OGMs) prejudiciais é que as empresas de biotecnologia estão conquistando controle monopolista da agricultura e transformando uma necessidade básica humana de nutrição em oportunidade de negócios, finanças e, em última instância, desigualdades, tanto no lado do consumidor quanto no do produtor. Como exatamente as culturas OGM podem garantir relações comerciais justas para todas as partes interessadas? É justo que os alimentos sejam controlados dessa maneira?

Esta é uma ótima pergunta, e eu entendo sua preocupação. Talvez eu não possa responder em nome de todas as partes interessadas que você mencionou em sua pergunta, mas posso oferecer minha perspectiva de produtor rural.

O que eu sei e vejo todos os dias é que os produtores têm liberdade para escolher as sementes que usam, tomando por base o que é melhor para suas fazendas, a demanda mercadológica e o ambiente agrícola local. Na verdade, muitos produtores veem com bons olhos a oportunidade de usar novas variedades que a indústria de sementes nos oferece, enquanto outros preferem não incorporá-las, conforme suas necessidades e a economia.



Sementes não geneticamente modificadas (não-GM) estão disponíveis no comércio de sementes, que atende aos produtores rurais. As empresas continuam desenvolvendo variedades de culturas não-GM para os produtores que preferem utilizá-las.

Um produtor pode optar por não usar sementes GM se determinados insetos que destroem lavouras não estiverem presentes em suas fazendas ou regiões. Também há aqueles envolvidos com a produção de alimentos orgânicos, que não permite o uso de sementes GM. Como em qualquer negócio, todos os dias os produtores tomam as decisões mais adequadas a seus modelos de negócios e que fazem sentido do ponto de vista econômico. As empresas que comercializam sementes respeitam essas decisões e desenvolvem uma ampla variedade de sementes que os produtores querem comprar. Em função da eficácia da tecnologia GM, 17 milhões de agricultores em todo o mundo optaram por culturas GM.

Quando tiver a oportunidade, pergunte a um produtor rural sobre como ele decide comprar sementes. A resposta pode surpreender.

Serviço de Pesquisa Econômica do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos: Adoção de culturas geneticamente modificadas nos EUA, 2000-12. <http://www.ers.usda.gov/data-products/adoption-of-genetically-engineered-crops-in-the-us.aspx>

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

8. Como pode ser bom lançar um monte de veneno tóxico (pesticidas) no solo?

Para responder bem a essa pergunta, é preciso relativizar “veneno tóxico”. É verdade que, por definição, os pesticidas são tóxicos. Mas a toxicidade é relativa. Como diz o velho ditado, a dose faz o veneno e um “veneno tóxico” para uma espécie pode ser, na verdade, bastante seguro e até fonte de alimento para outra. Por exemplo, o chocolate é um veneno tóxico para os cães, mas uma boa guloseima para nós. Deve-se considerar os pesticidas em um contexto semelhante. Apesar de ser um veneno tóxico para a praga alvo (uma erva daninha, um inseto ou um patógeno que cause danos a uma planta), a toxicidade da maior parte dos pesticidas é bem diferente para outros organismos.

O pesticida mais frequentemente incorporado às culturas GM são proteínas que originaram do *Bacillus thuringiensis*, muitas vezes chamadas de “culturas Bt”. O bom das proteínas Bt é que elas são muito específicas quanto aos organismos para os quais são tóxicas. As culturas foram modificadas para produzir uma proteína do Bt que só é tóxica para certos tipos de insetos (em geral, Coleoptera e Lepidoptera) que se alimentam das plantas. Isso reduz muito o impacto sobre organismos não alvos, expondo somente pragas que atacam as culturas das quais se alimentam. As proteínas Bt são praticamente atóxicas para seres humanos e outros mamíferos. Está bem documentado que o uso de culturas Bt na verdade reduz a pulverização de pesticidas. Assim, no caso das culturas Bt, geneticamente modificadas, reduzimos a aplicação de inseticidas no solo.

Por outro lado, culturas tolerantes a herbicidas não produzem seu próprio pesticida. Pelo contrário, são desenvolvidas para resistir a herbicidas eficazes. As versões GM de culturas tolerantes a herbicidas incluem variedades tolerantes ao glifosato e ao glufosinato. Esses herbicidas foram projetados para ser “venenos tóxicos” para ervas daninhas no campo, mas significativamente menos tóxicos para a maioria dos outros organismos que fazem parte do sistema. Em específico, o glifosato é menos tóxico para os ratos (o modelo mais comum na pesquisa de toxicidade em mamíferos) do que o óleo de canela ou o de cravo-da-índia (dois herbicidas aprovados para culturas orgânicas). O glifosato também é menos tóxico para os ratos do que muitas substâncias químicas que seres humanos consomem, como o sal de cozinha e a cafeína.

A ampla maioria dos pesticidas não permanecem no meio ambiente indefinidamente após sua aplicação. Há algumas exceções notórias, que tendem a se manter no meio ambiente por muito tempo (como o DDT), mas a degradação da maior parte dos pesticidas atualmente em uso é relativamente rápida. Muitos pesticidas são degradados por micro-organismos que vivem no solo, os quais usam os pesticidas basicamente como fonte de



alimentos, quebrando-os em substâncias químicas que já não têm atividade pesticida, ou seja, deixam de ser “venenos tóxicos”. O glufosinato, por exemplo, tem meia-vida no solo por três a 70 dias. Isso significa que, na maioria das condições, o glufosinato estará totalmente degradado um ano após a aplicação. É claro que haverá exceções, particularmente em solos nos quais a atividade microbiana já é baixa (como os arenosos, com pouca matéria orgânica). Em geral, porém, a maioria dos pesticidas utilizados na agricultura moderna (principalmente os associados à produção de culturas GM) se quebram com relativa rapidez e causam menos impactos em organismos não alvos do que os pesticidas usados no passado.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

9. Como as empresas produtoras de plantas geneticamente modificadas (GM) confirmam que seus produtos não afetarão plantas não-GM? As plantas GM podem cruzar com plantas não-GM? Em caso afirmativo, testes para conhecer os resultados disso e como eles podem afetar as pessoas ou outras plantas foram feitos?

As plantas só podem polinizar outras plantas da mesma espécie ou, às vezes, de espécies muito semelhantes. É relativamente fácil saber se há “problemas de cruzamento” com uma nova planta geneticamente modificada (GM). Essa é uma das questões que o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, da sigla em inglês) leva em consideração ao aprovar testes externos com novas culturas GM e quando toma a decisão final de “desregulamentação”.

É claro que as versões GM de uma cultura podem polinizar versões não-GM da mesma cultura, mas isso não constitui nenhuma novidade na agricultura. Há muito tempo é necessário isolar campos de produção de sementes de várias culturas para garantir que a semente seja pura e do tipo desejado. É possível trabalhar bem a distância de isolamento, dependendo da cultura e do tipo de polinização (autofertilização, vento, insetos, pássaros...). A produção de sementes GM e não GM pode ser administrada da mesma forma quanto a isso.

Na maior parte das culturas de frutas, a semente nunca é usada para o plantio, de modo que a polinização cruzada não é um problema, independente de se tratar de uma cultura GM ou não. Por exemplo, blocos de diferentes variedades de maçã em geral são cultivados, lado a lado (p. ex.: maçãs Fuji ao lado de Gala), e abelhas podem se movimentar entre as variedades. Algumas das sementes dessas maçãs podem representar uma mistura das duas variedades, mas as maçãs só se propagam por cortes ou enxertos de brotos. A semente é descartada pelo consumidor e de fato não deve ser ingerida, porque é cianogênica.

Todas essas questões são muito familiares para fitotecnistas, produtores de sementes e outros agentes do setor agrícola.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

10. Pesquisas realizadas na Alemanha mostraram que os moradores de regiões urbanas têm glifosato na urina, mesmo que evitem produtos que eles acreditam conter organismos geneticamente modificados (OGMs) ou pesticidas associados a esses organismos. Devo considerar essa notícia boa, porque isso é muito melhor do que ter substâncias radioativas no organismo ou, como já se demonstrou que o glifosato só causa esterilidade depois de algumas gerações, devo me mudar para um planeta mais ecológico e com líderes de negócios mais sensatos?

No que diz respeito à presença de glifosato na urina, o estudo ao qual você está se referindo, intitulado “Determinação de resíduos de glifosato em amostras de urina humana de 18 países europeus”, foi realizado por uma organização não governamental alemã chamada BUND (Associação para a Proteção do Meio Ambiente e da Natureza, ramo Alemão da “Friends of the Earth” – Amigos da Terra).. Esse estudo mediu a presença de glifosato em 182 amostras de urina humana coletadas em 18 países. Muitas das amostras tiveram resultado negativo para glifosato e, nos casos em que o resultado foi positivo, seus níveis estavam bem abaixo daqueles que a União Europeia considera aceitáveis para ingestão diária. Embora não haja informações detalhadas sobre a coleta das amostras ou possível exposição dietética ou de operação das pessoas cujas amostras foram coletadas, posso afirmar com segurança que o relatório do estudo não contém nada novo ou



surpreendente e que níveis baixos de glifosato são permitidos nos alimentos e considerados seguros. De fato, a detecção de glifosato na urina não surpreende se a pessoa ingerir alimentos com níveis baixos de resíduos de glifosato. Por quê? Bem, porque a substância está exatamente onde deveria estar. Uma fração de glifosato é absorvida após a ingestão e o restante é excretado nas fezes. O glifosato absorvido não é metabolizado pelo organismo humano — é excretado na urina. Além disso, todas as avaliações clínicas independentes realizadas nos últimos 40 anos por autoridades públicas, na Europa, e em outras regiões do mundo, concluíram de maneira consistente que o glifosato não oferece nenhum risco inaceitável à saúde humana.

Se, apesar disso, você ainda estiver apreensivo ante a possibilidade de detecção de glifosato em sua urina, talvez valha a pena aprofundar-se nos detalhes do estudo. Verifique, por exemplo, os níveis de glifosato relatados no estudo. Como afirmei acima, muitas das amostras testadas tiveram resultado negativo e, entre aquelas que tiveram resultado positivo para glifosato, o valor mais alto observado ainda era inferior a 2 microgramas por litro (duas partes por bilhão). Isso se traduz em uma ingestão mais de 1.000 vezes menor do que aquela que a União Europeia considera a ingestão diária aceitável (0,3 mg/kg de peso corporal por dia) e mais de 3.500 vezes menor que o valor equivalente da Organização Mundial da Saúde (1,0 mg/kg de peso corporal por dia). Esses valores são considerados seguros para exposição diária por via oral ao longo da vida de uma pessoa, sem expô-la a nenhum risco de saúde digno de nota.

[Veja o cálculo abaixo]

Agora vamos discutir a sua afirmação segundo a qual o glifosato causa infertilidade masculina. Isso simplesmente é falso. Vamos examinar a fonte dessa afirmação. Acredito que o estudo ao qual você está se referindo é o de Clair e colaboradores, que observa os efeitos de fórmulas contendo glifosato sobre as células dos testículos. Os experimentos desse estudo demonstram o que já sabemos: substâncias podem causar lesões em células não protegidas em um tubo de ensaio. Experimentos realizados em uma placa de Petri em um laboratório muitas vezes não são representativos de exposições em animais vivos e não constituem informações sobre os riscos para seres humanos no mundo real. Além disso, não deve surpreender que uma fórmula de glifosato que contém surfactantes (detergentes), similar aos detergentes usados em produtos de limpeza doméstica e higiene pessoal (p. ex.: géis de banho, sabonetes para as mãos, xampus, detergentes para lavanderia e lava-louça) tenha efeitos sobre membranas celulares. As membranas celulares contêm lipídeos (se você preferir, gordura) e, como os detergentes, são projetados para combater a gordura, adicionar detergentes diretamente às células irá afetá-las.

Para tratar o assunto de outro ponto de vista, a exposição de pessoas a surfactantes é comum, e tanto adultos quanto crianças consomem resíduos de detergentes presentes em utensílios, pratos e vidros lavados com detergentes igualmente capazes de afetar membranas. Ainda assim, todos os dias você come e bebe nesses utensílios sem sofrer nenhum efeito prejudicial digno de nota. Assim, embora colocar xampu sobre algumas células em uma placa de Petri no laboratório vá matar essas células, lavar os cabelos com o mesmo xampu todos os dias não vai torná-lo estéril.

Aqui está o cálculo:

O valor mais alto observado no estudo ainda era inferior a 2 microgramas por litro (duas partes por bilhão). Um cálculo simples mostra que, como as pessoas em geral produzem cerca de 2,5 litros de urina por dia, o mais alto valor indica que a dose sistêmica mais elevada foi de 5 microgramas. A ingestão oral para atingir uma dose sistêmica de 5 microgramas (30% de absorção gastrointestinal) seria de 16,7 microgramas de glifosato. Para uma pessoa de 60 kg, isso representaria uma dose de 0,28 micrograma de glifosato por quilo de peso corporal (ou 280 nanogramas de glifosato por kg), mais de 1.000 vezes menor que o nível de exposição diária aceitável para seres humanos da UE (considerada uma exposição oral segura, todos os dias, ao longo da vida de uma pessoa, sem expô-la a nenhum risco de saúde digno de nota).

É improvável que esse nível tenha qualquer relevância para a saúde, porque é mais de 1.000 vezes menor do que a ingestão diária aceitável definida pela União Europeia e mais de 3.500 vezes menor que o valor equivalente da Organização Mundial da Saúde. A ingestão diária aceitável é a quantidade que pode ser



consumida sem preocupações, mesmo entre os grupos mais vulneráveis, e inclui fatores de segurança significativos.

A ingestão diária aceitável (ADI) da UE é de 0,3 mg/kg/dia, ou 300 ug/kg/dia.

O valor de 5 ug do estudo BUND projeta uma dose sistêmica de 0,083 ug/kg/dia para uma pessoa de 60 kg (5/60), o que equivale a $0,083 \times 100 / 30 = 0,280$ ug/kg/dia de ingestão de glifosato.

O resultado da divisão de 300 por 0,280 é 1.000 vezes menor que a ingestão diária aceitável para uma pessoa de 60 kg.

Mesmo aplicando esse cálculo a uma criança de 10 kg, você obterá um valor ~ 176 vezes menor que a ADI.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

11. Li que pesquisadores afirmaram que o processo de criar um organismo geneticamente modificado (OGM) é, em essência, uma abordagem muito genérica, em vez da impossível inserção precisa que a maior parte das pessoas acredita ser e que, de qualquer forma, é certo que resulta na produção de um grande número de proteínas tóxicas. Como vocês realizam testes suficientes para excluir essas proteínas tóxicas?

Andre Silvanovich:

A resposta resumida é a seguinte: embora o processo inicial de transformação possa ser descrito como uma abordagem “muito genérica” ou aleatória, os pesquisadores usam diversas ferramentas e técnicas para eliminar todas as plantas nas quais a inserção tenha ocorrido em um local indesejável ou possa afetar ou surtir impacto negativo sobre genes vizinhos. Então, os pesquisadores realizam testes de segurança rigorosos nas plantas remanescentes, para garantir que a inserção não tenha produzido nenhuma nova proteína, além da proteína especificamente desejada.

Agora, vou dar a resposta completa, que vou dividir para tratar de cada faceta da sua pergunta:

Inserção genérica versus precisa: um colega meu já respondeu a uma pergunta parecida com esta parte da sua pergunta e você pode examinar essas informações em: <http://gmoanswers.com/ask/i-understand-current-generation-transfection-vectors-are-not-directed-and-thus-insertion-genes>.

Realização de testes: Embora as inserções em genomas de culturas por meio de engenharia genética tenham um longo histórico de segurança comprovada, os pesquisadores selecionam, cultivam e caracterizam integralmente nossos produtos geneticamente modificados (GM) para garantir que os produtos finais não contenham nenhuma inserção não prevista. A inserção é bem caracterizada ao longo dos processos de desenvolvimento e avaliação.

O processo de produção de organismos geneticamente modificados (OGMs) não produz nenhuma nova proteína além da modificação visada em qualquer OGM determinado. Em todas as culturas produzidas por esses métodos, as modificações são caracterizadas por uma avaliação abrangente da sequência de DNA exata do produto OGM. Essa análise da sequência de DNA garante que os OGMs contenham as inserções previstas, completamente caracterizadas e que os genes inseridos não tenham afetado nenhum gene já existente. A caracterização do DNA nos dá informações para entender os impactos da inserção do gene nas proteínas traduzidas. Desenvolvemos um método que envolve o sequenciamento do genoma de novas transformações, o que nos permite caracterizar a inserção e a região de flaqueamento do DNA no nível dos nucleotídeos e códons individuais. Além disso, nossos produtores examinam dezenas de milhares de plantas, GM ou não-GM, durante o desenvolvimento de novas variedades, selecionando-as e eliminando efeitos não desejados.

“É certo que resulta na produção de um grande número de proteínas tóxicas”. Evidências acumuladas ao longo de milhares de anos de intervenção humana na reprodução de plantas cultivadas não apoiam essa afirmação.



Por milênios, o cultivo envolveu a seleção e propagação de plantas com características superiores às da geração anterior. Essas características superiores foram, em parte, produto de modificações no genoma das plantas introduzidas pela mobilização de elementos endógenos, como transposons, mutagênese aleatória espontânea e recombinação. Nos últimos 100 anos, a mutagênese natural foi suplementada por mutagênese química e por raio-X, que introduzem um número muito maior de alterações genéticas por geração do que as que se pode observar na natureza. Embora as atividades de cultivo sejam o produto de alterações no genoma das plantas, não se observou aumento da produção de proteínas tóxicas associadas ao cultivo. Da mesma forma, como a incorporação de um transgene a um genoma é comparável à inserção de um elemento de transposição, não há razão para crer que isso levará à produção de toxinas.

Comparativamente à história, as alterações introduzidas em uma cultura durante a produção de um OGM são similares quanto a sua natureza, mas muito pequenas em sua magnitude. Este blog oferece uma leitura interessante nesse contexto: <http://www.science20.com/print/91836>. Nele, pode-se encontrar uma boa explicação de como as mutações são usadas em culturas não-GM.

Gerente comunitário:

Obrigado por sua pergunta! Essa é uma pergunta comum sobre OGMs e foi discutida recentemente por Denneal Jamison-McClung, diretora associada do Programa de Biotecnologia da Universidade da Califórnia em Davis. Talvez você considere útil este trecho da resposta da pesquisadora:

“Graças à revolução genômica e às novas ferramentas moleculares, como a “edição de genoma”, é possível introduzir alterações genéticas muito específicas no genoma das plantas, de mudanças em um único nucleotídeo à inserção ou exclusão de genes inteiros (Cressey, 2013; Li, 2013). Alterações ou “eventos” no genoma em estágios posteriores do desenvolvimento de produtos para possível comercialização são bem caracterizadas desde o nível molecular até o desempenho do organismo como um todo. Graças à relativa facilidade, e ao preço acessível do sequenciamento de DNA, engenheiros fitotecnistas usam a bioinformática para confirmar alterações realizadas no genoma das plantas, para detectar variações na expressão genética (transcriptômica) ou na produção de proteínas (proteômica) relativamente à variedade da cultura parental (Houston, 2013; Ricroch, 2013). Além de ensaios para avaliar moléculas, baterias de testes em tecidos e no organismo inteiro (em estufa e no campo) são realizadas para detectar alterações no crescimento, desenvolvimento e fisiologia. Em última instância, há uma série padrão de avaliações nutricionais realizadas na porção alimentar das novas variedades de culturas biotecnológicas para garantir equivalência substancial com as variedades parentais. Usando essa avaliação biológica multinível, é fácil identificar e eliminar “eventos” resultantes da inserção de genes que causem alterações indesejáveis (Ricroch, 2013).”

A íntegra do artigo pode ser encontrada em: <http://gmoanswers.com/ask/what-collateral-damage-can-occur-process-inserting-foreign-gene-seed-during-genetic-modification>. Estou à disposição para qualquer outra pergunta que você queira fazer.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

12. Como 30 países proibiram os organismos geneticamente modificados (OGMs), como o setor de biotecnologia dos EUA pode argumentar que esses organismos são seguros para o consumo humano e o meio ambiente sem ter realizado nenhum estudo de alimentação a longo prazo? Na mesma linha de pensamento, por que a FDA não realiza seus próprios estudos independentes de alimentação com OGMs, uma vez que é seu dever proteger a saúde pública?

O “GMO Answers” (Respostas sobre OGMs) recebeu diversas perguntas sobre por que os organismos geneticamente modificados (GMs) foram proibidos em 30 ou 60 países. Isso simplesmente é falso. Embora a participação percentual dos OGMs em áreas de cultivo em alguns países europeus possa ser pequena, esses países importam regularmente OGMs para uso como alimentos e rações. A resposta a uma pergunta semelhante feita anteriormente discute essa questão detalhadamente. Consulte <http://gmoanswers.com/ask/if-monsanto-so-sure-gmo-safe-and-good-worlds-economy-if-they-control-worlds-food-then-why-have>.



Também é comum ouvirmos a preocupação com a inexistência de estudos de alimentação a longo prazo. Uma análise de diversos estudos desse tipo foi publicada por Snell e colaboradores em 2012 e pode ser encontrada em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691511006399>. Além disso, o site da Biofortified contém uma lista de mais de 1.000 estudos em biotecnologia, incluindo estudos de alimentação a longo prazo. O endereço do site é <http://www.biofortified.com>.

Você está correto sobre a agência reguladora de medicamentos e alimentos dos EUA, a FDA, não realizar estudos de segurança próprios. Contudo, cientistas da FDA analisam detalhadamente as pesquisas realizadas por desenvolvedores de produtos biotecnológicos e as informações disponíveis em periódicos científicos. Esse é o processo padrão em todas as agências reguladoras, no mundo inteiro. Uma descrição do processo foi abordada em outra resposta, que está disponível em <http://gmoanswers.com/ask/i-have-been-told-government-oversight-gmos-extremely-lax-how-easy-it-get-approval-gmo-crops>.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

13. A toxina Bt era amplamente encontrada na natureza e, graças à Monsanto, agora também é amplamente encontrada em humanos. Parto do princípio de que a porosidade extra que ela causa nos intestinos contribua para aumentar a absorção dos suplementos que usamos para tentar curar os efeitos dos organismos geneticamente modificados (OGMs) em nossa saúde. Trata-se de um pressuposto válido ou devo parar de comer produtos de milho?

Vou abordar algumas informações básicas sobre a toxina Bt antes de responder diretamente à sua pergunta.

A toxina Bt tem esse nome porque se origina da bactéria *Bacillus thuringiensis*. Produtores rurais usam fórmulas de pulverização dessa bactéria desde a década de 1920, para controlar alguns insetos que são pragas agrícolas. A bactéria foi amplamente utilizada nas Américas, na Europa e na Ásia, sendo um dos pesticidas permitidos na agricultura orgânica.

Ao determinar sua segurança, é importante entender como as proteínas Bt funcionam. Quando consumida por insetos, a toxina precisa, em primeiro lugar, tornar-se solúvel no intestino do inseto, que tem pH alcalino. Então, tem que ser ativada por enzimas no intestino. Uma vez ativada, a toxina Bt se liga a locais altamente específicos do intestino do inseto. Esses locais de ligação possibilitam às toxinas Bt formar poros nas células intestinais, o que causa a morte das células e, em última instância, do inseto. Os intestinos humanos e de outros mamíferos são diferentes dos órgãos dos insetos suscetíveis em muitos aspectos, o que os torna não suscetíveis às toxinas Bt. Um deles, o intestino humano é muito ácido e assim a toxina Bt não pode se tornar solúvel ou ativada. Em segundo lugar, os intestinos humanos não têm os receptores específicos para a ligação com a toxina Bt. Sem a ligação, não há formação de poros.

Na década de 1970, a Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA, na sigla em inglês), registrou a primeira fórmula de inseticida de Bt para uso como pesticida. Tomando por base estudos de segurança, a EPA determinou que a toxina Bt não é tóxica para seres humanos e outros animais não alvos, e não foi necessário estabelecer nenhuma restrição à quantidade de Bt pulverizado na agricultura. A EPA também definiu que alimentos pulverizados com pesticidas de Bt poderiam ser consumidos imediatamente após a pulverização.

Em meados da década de 1990, a EPA registrou a primeira planta geneticamente modificada que produzia as mesmas toxinas Bt encontradas nos inseticidas de Bt. A EPA determinou que, como os inseticidas, as toxinas Bt produzidas nos OGMs são seguras para o consumo humano. Diversos estudos de toxicologia foram feitos com animais alimentados com a formulação inseticida de Bt em spray, toxinas Bt purificadas da formulação inseticida, purificadas de OGMs e o próprio OGM. Conforme previsto à luz da biologia das toxinas Bt, não se observou nenhum efeito adverso nesses estudos, nos quais o consumo foi muito superior às quantidades que os seres humanos podem vir a consumir, a qualquer momento. Também não se observou nenhuma mudança nos intestinos dos animais em teste, que foram examinados microscopicamente. Então, para dar uma resposta direta à sua pergunta, seu pressuposto não é válido. Todas as evidências apoiam a conclusão de que o consumo de OGMs que produzem toxinas Bt não aumentará a porosidade de seus intestinos, nem a absorção de quaisquer suplementos que você possa usar.



Além disso, como você mencionou que usa suplementos dietéticos, talvez tenha interesse em saber que a FDA não exige a realização de testes de segurança nesses produtos. Conforme o site da FDA, a segurança dos suplementos dietéticos é avaliada por meio de pesquisa e do monitoramento de eventos adversos em pessoas que utilizam esses suplementos quando eles já estão no mercado. Isso contrasta fortemente com o grande volume de estudos de segurança realizados com as toxinas Bt antes de sua aprovação para uso em culturas GM. <http://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm047470.htm>

Seguem, abaixo, algumas referências se você quiser mais informações sobre a segurança das toxinas Bt.

Referências:

Frederiksen, K., Rosenquist, H., Jørgensen, K. and Wilcks, A. 2006. "Occurrence of Natural *Bacillus thuringiensis* Contaminants and Residues of *Bacillus thuringiensis*-Based Insecticides on Fresh Fruits and Vegetables." *Appl. Environ. Microbiol.*, 72(5), 3435-3440.

WHO. IPCS., 1999. "International Programme on Chemical Safety - Environmental Health Criteria"217: *Bacillus thuringiensis*. Genebra, Suíça.

OECD, 2007. "Consensus document on safety information on transgenic plants expressing *Bacillus thuringiensis* - derived insect control proteins." In: Joint Meeting of the Chemicals Committee and the Working Party on Chemicals, Pesticides and Biotechnology, Paris, França.

Betz, F., Hammond, B.G., and Fuchs, R.L., 2000. "Safety and advantages of *Bacillus thuringiensis*-protected plants to control insect pests," *Regul. Toxicol. Pharmacol.*, 32, 156.

Hammond, BG and Koch, MS. 2012. "A review of the food safety of Bt crops." In: Sansinenea, E. (Ed.), *Bacillus thuringiensis* Biotechnology. New York, NY: Springer, 305-325.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

14. A tecnologia por trás dos organismos geneticamente modificados (OGMs), como qualquer tecnologia, não é boa nem má, mas está sujeita a abusos. O que está sendo feito para reconhecer melhor e evitar esses abusos?

É verdade que as tecnologias, em sua maior parte, não são inerentemente boas nem más e precisam ser avaliadas conforme a maneira como são usadas. As culturas e os alimentos geneticamente modificados (GM) oferecem enormes benefícios nas aplicações em que foram usados até agora, o que está documentado em um relatório divulgado em maio de 2014, no Reino Unido. E essa tecnologia promete benefícios ainda maiores no futuro. Mas, como qualquer tecnologia, a de modificação genética está sujeita a abusos e pode ser aplicada de maneiras malévolas ou socialmente destrutivas. São duas as principais provas para verificar se há mau uso.

A primeira cabe às empresas desenvolvedoras de produtos GM. As empresas aprenderam, com a história bem estabelecida em alguns setores, que as responsabilidades legais, as tomadas de posição governamentais, as reações dos consumidores, o clamor da mídia, as restrições mercadológicas e a insatisfação de acionistas e funcionários tornam os produtos, que oferecem perigos, contraproducentes. Assim, será na defesa de seus próprios interesses que uma empresa não colocará no mercado um produto que possa ser nocivo ou mal utilizado. Conhecemos bons exemplos dessa dinâmica no setor de biotecnologia. Por exemplo, na década de 1990, a Pioneer Hi-Bred International projetou uma variedade de soja GM com um gene de uma semente brasileira, na tentativa de produzir um alimento mais benéfico do ponto de vista nutricional. Quando os testes mostraram que a soja modificada podia causar uma reação alérgica, a Pioneer Hi-Bred interrompeu o desenvolvimento do produto antes de lançá-lo comercialmente. De uma maneira semelhante, a Monsanto, que detinha parte dos direitos de propriedade intelectual sobre a tecnologia de restrição do uso de genes, GURT, que os críticos às vezes chamam de tecnologia exterminadora, anunciou sua decisão de não desenvolver nem comercializar a tecnologia. Essa tecnologia poderia trazer benefícios importantes na prevenção da



disseminação de pólen viável por plantas modificadas por engenharia genética, mas a Monsanto se comprometeu a não usar sementes estéreis em resposta às preocupações de alguns críticos segundo os quais ela poderia ser mal utilizada para impedir a subsistência de produtores rurais mediante a impossibilidade de replantar sementes de suas culturas.

A segunda prova para os produtos GM é a supervisão governamental. Diferentemente da maior parte dos produtos alimentícios, os alimentos GM estão sujeitos a extensivo escrutínio das agências reguladoras governamentais quanto à segurança. Esse processo de análise requer uma atenta avaliação científica da segurança do produto geneticamente modificado para o consumo humano e quanto a seus impactos ambientais. Estima-se que essas exigências regulatórias requeiram cinco anos de testes adicionais, a um custo de US\$ 35 milhões por cultura, além do tempo e do investimento necessário para o desenvolvimento do produto. Embora essa rigorosa supervisão governamental dos produtos GM quase certamente impedirá a comercialização de qualquer produto nocivo ou inaceitável, as exigências surtem o infeliz efeito de só serem economicamente viáveis para culturas muito disseminadas e de alto valor comercial. Alguns produtos GM com possíveis grandes vantagens, desenvolvidos por universidades ou institutos de pesquisa de menor porte, que beneficiariam um menor número de consumidores ou agricultores de baixa renda em países em desenvolvimento, não são viáveis devido ao processo regulatório a que precisariam ser submetidos. Há, portanto, um equilíbrio delicado entre a definição dos requisitos regulatórios para garantir que produtos nocivos sejam identificados e evitados e o descarte de inovações valiosas que não podem suportar o custo das exigências regulatórias.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

15. O que será feito para evitar usos inseguros dos organismos geneticamente modificados (OGMs), como as culturas OGM resistentes a herbicidas que possibilitam o emprego de herbicidas cada vez mais potentes, destruindo o meio ambiente e ameaçando a saúde dos consumidores?

As culturas geneticamente modificadas (GM) e as substâncias químicas para proteção das lavouras estão entre as ferramentas agrícolas mais reguladas. A Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA, da sigla em inglês) avalia o uso de herbicidas, tanto em culturas GM, quanto em não-GM e quaisquer possíveis efeitos sobre o meio ambiente, trabalhadores agrícolas e consumidores. Além da avaliação da EPA, as culturas GM estão sujeitas a análises da Agência Reguladora de Alimentos e Medicamentos dos EUA, a FDA (da sigla em inglês), no que diz respeito a sua equivalência a versões não-GM e à segurança para uso em alimentos e rações animais. O Departamento de Agricultura dos EUA (USDA, da sigla em inglês) avalia os efeitos dessas culturas no meio ambiente e nas práticas de produção agrícola nos EUA. No caso das culturas GM com proteção contra pragas, a EPA registra os produtos depois de uma cuidadosa análise de seus efeitos sobre o meio ambiente e a saúde humana. A EPA também registra substâncias químicas para proteção das lavouras usadas em culturas GM e convencionais e, quando necessário, exige salvaguardas para a maneira como são usadas, para minimizar os impactos ambientais, como, por exemplo, os efeitos sobre abelhas, outros organismos benéficos, habitats aquáticos e espécies ameaçadas de extinção. A EPA faz avaliações de risco rigorosas e define limites máximos de resíduos dessas substâncias químicas e dos produtos de sua degradação sobre as colheitas, para que eles não afetem a saúde do consumidor.

A indústria é muito cuidadosa na escolha das culturas GM que desenvolve e no uso de substâncias químicas, visando aumentar a produtividade agrícola dos EUA sem causar danos ambientais.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

16. Tanto o arroz dourado quanto o inhame geneticamente modificado (GM) resistente a doenças prometem melhorar a dieta das famílias e comunidades que praticam a agricultura de subsistência. Contudo, esses dois produtos permaneceram no limbo por anos em razão da continuidade do combate político aos OGMs. Como seria possível promover OGMs não comerciais no cenário político acalorado de hoje? Como essas culturas podem ser implantadas no contexto atual? Quais outras culturas GM poderiam vir a ajudar os agricultores de subsistência?



Na verdade, novas culturas biotecnológicas continuam sendo registradas e a adoção da biotecnologia pelos produtores rurais continua crescendo. De fato, em 2012, mais de 170 milhões de hectares de culturas biotecnológicas comerciais foram plantados por mais de 17 milhões de agricultores em 28 países em desenvolvimento e desenvolvidos, em todas as regiões do mundo. Você encontrará mais informações aqui. Contudo está correta sua afirmação de que em muitas culturas de alimentos importantes — arroz, mandioca, banana e sorgo, por exemplo — a biotecnologia tem um potencial subutilizado para melhorar a produtividade e a saúde. Promover e implantar culturas aprimoradas no atual cenário não é fácil, mas acredito que continua sendo muito importante ao se considerar as implicações da subnutrição.

Talvez possamos aumentar a aceitação e a implantação de variedades aprimoradas se continuarmos apontando o quanto a deficiência nutricional é comum e suas graves consequências. A deficiência de vitamina A, por exemplo, ainda afeta cerca de 200 milhões de crianças de até 5 anos de idade. Também há deficiência de ferro e zinco, micronutrientes muito comuns em diversos alimentos em países de renda média, e 2 bilhões de pessoas sofrem de anemia em diversas regiões do mundo. Devemos acelerar a oferta de culturas mais nutritivas e produtivas. Não devemos temê-las.

A população da África logo excederá 1 bilhão de pessoas e pode atingir 2 bilhões até 2050. Aumentar a produtividade agrícola é essencial do ponto de vista da segurança alimentar. Projetos como o Sorgo Biofortificado, na África, patrocinado pela DuPont, reúnem pesquisadores, desenvolvedores de tecnologia, acadêmicos, ONGs, produtores rurais e autoridades reguladoras visando o desenvolvimento de novas tecnologias para resolver problemas de produtividade agrícola e desnutrição. Contrariando algumas posições cínicas sobre multinacionais como a DuPont e a biotecnologia, o que nos leva a dispendar tempo, esforço, tecnologia e a colaborar, é o desejo de aumentar a prosperidade geral e melhorar a nutrição e a saúde. As pessoas, ao se darem conta da gravidade da necessidade e da natureza genuína de nossas intenções, diminuem o sentimento contra a modificação genética (anti-GM) e aumenta nossa capacidade de implantar essas soluções.

Produtores rurais sul-africanos usam culturas biotecnológicas há mais de 15 anos, sem nenhum efeito adverso sobre a saúde humana ou o meio ambiente. A população mundial consome produtos GM — mamão papaia, milho, canola, soja e algodão sem efeito negativo sobre a saúde. Por outro lado, a desnutrição é comprovadamente um fator contribuinte para doenças, morte prematura, perda da produtividade e pobreza. Precisamos encontrar um equilíbrio entre os temores percebidos quanto à modificação genética e o sofrimento real causado pela desnutrição. Temos soluções — vamos trabalhar juntos para definir como implantá-las.

Fontes:

Akhtar, S. 2013. "Zinc status in South Asian populations – an update." *J. Health Popul. Nutr.* 31:139-149

Miller, M. J. Humphrey, E. Johnson, E. Marinda, R. Brookmeyer e J. Katz. 2002. "Why do children become vitamin A deficient?" *J. Nutr.* 132:2867S-2880S.

WHO (2011). "Micronutrient deficiencies: vitamin A deficiency." Organização Mundial da Saúde, Genebra. <http://www.who.int/nutrition/topics/vad/en/>

WHO (2009). "Micronutrient deficiencies: iron deficiency anemia." Organização Mundial da Saúde, Genebra. <http://www.who.int/nutrition/topics/idea>

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



17. Os alimentos geneticamente modificados (GM) desenvolvidos para ser tolerantes ao glifosato contêm menos aminoácidos aromáticos, auxina, fitoalexinas, ácido fólico, lignina, plastoquinonas etc, do que seus similares orgânicos?

Obrigado pela pergunta, e tenho que admitir minha empolgação por alguém estar perguntando sobre a auxina. Na graduação, estudei como a auxina, um regulador do crescimento das plantas, também chamado de “fito-hormônio”, é produzida no milho doce, e estou contente que o conhecimento que adquirir possa ajudar aqui.

Você parece saber que há uma enzima nas plantas e bactérias, chamada EPSPS, que catalisa uma reação necessária para a síntese de alguns aminoácidos, especificamente aqueles cuja estrutura química é chamada de “anel aromático”. Esses “aminoácidos aromáticos” são precursores de outros compostos importantes das plantas, incluindo os que você menciona em sua pergunta (auxina, fitoalexinas, ácido fólico, lignina, plastoquinonas). O glifosato age ligando-se à enzima EPSPS e impede-a de catalisar a reação, afetando, assim, a síntese dos aminoácidos aromáticos e possivelmente os compostos posteriores a essa síntese. As culturas tolerantes a glifosato expressam uma versão dessa enzima, de uma bactéria que ocorre naturalmente, que tem um formato ligeiramente diferente, o qual impede a ligação do glifosato, tornando a planta resistente aos efeitos do mesmo, e possibilita índices normais da síntese de aminoácidos.

Há muitos dados publicados em periódicos com revisão paritária que demonstram que a constituição química, ou “composição” das culturas tolerantes a glifosato é equivalente à das culturas similares convencionais. Um bom exemplo de como os teores de aminoácidos aromáticos (tirosina, triptofano e fenilalanina) não são afetados em culturas tolerantes a glifosato, em relação a referência convencional, pode ser encontrado em Lundry et al. (2013). Os dados mostram que os teores de tirosina, triptofano e fenilalanina são de 0,31 e 0,30% dwt, 0,65 e 0,63% dwt e 0,49 e 0,49% dwt, respectivamente, nas culturas tolerante a glifosato e convencional. Podemos ver nesses dados que a tolerância a glifosato não reduz os teores de aminoácidos aromáticos e que esses teores, como todos os compostos, podem variar devido a causas naturais, como o ambiente ou a genética da planta. Há menos informações sobre comparações entre culturas convencionais e culturas orgânicas, provavelmente porque as culturas não estão sujeitas a estudos/aprovações regulatórias com base no sistema de manejo. Um estudo disponível no milho (Rohlig e Engel, 2010) mostrou que o sistema de manejo, convencional versus orgânico, teve pouco efeito sobre a composição, mas, conforme se esperava, o ambiente e a variedade influenciaram fortemente o teor nutricional. Assim, tomando-se por base os dados que mostram equivalência de composição entre culturas tolerantes a glifosato e suas similares convencionais e os dados que indicam pouco efeito do sistema de manejo sobre a composição, é razoável afirmar que as culturas GM não devem ter níveis mais baixos de aminoácidos aromáticos e de outros compostos que você mencionou, comparativamente a culturas orgânicas do mesmo tipo.

Se os teores de alguns dos compostos que você citou fossem significativamente mais baixos nas plantas tolerantes a glifosato, essas plantas não seriam fisiologicamente normais. Essas anormalidades seriam visíveis a olho nu na plantação. A auxina, por exemplo, ajuda as plantas a crescer e se desenvolver normalmente (de maneira semelhante aos hormônios em outras espécies, que é a razão pela qual é chamada de “fito-hormônio”, ou seja, “hormônio vegetal”). Um fator que ajuda é possibilitar que as plantas respondam à luz (motivo pelo qual as plantas crescem para cima, em direção ao sol) e as respostas das plantas à gravidade (motivo pelo qual a raiz se aprofunda no solo), além do crescimento e da multiplicação celulares individuais. Se os teores de auxina fossem mais baixos no milho tolerante a glifosato, isso seria visível na plantação: o milho não cresceria em pé, poderia apresentar pouco crescimento e teria diversos caules em crescimento (em vez de um só). Um exemplo do que você poderia ver pode ser encontrado em <https://news.uns.purdue.edu/html4ever/031002.Johal.corn.html>.

Espero que isso responda à sua pergunta. Se não, ou se você não conseguir adormecer à noite, indico uma tese de 400 páginas J.

Lundry, DR; Burns, JA; Nemeth, MA, and Riordan, SG. 2013. Journal of Agricultural and Food Chemistry 61, 1991-1998. <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jf304005n>



Röhlig, R.M. and Engel, K.-H. 2010. "Influence of the Input System (Conventional versus Organic Farming) on Metabolite Profiles of Maize (*Zea mays*) Kernels". *J. Ag. Food Chem.* 58 (5), 3022–30:

<http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/jf904101g>

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

18. Como a Monsanto pode ser considerada uma empresa “de agricultura sustentável” quando, na verdade, os organismos geneticamente modificados (OGMs) e o uso intenso de fertilizantes RoundUp estimulam o surgimento de superervas daninhas e, conseqüentemente, o uso de mais e novos herbicidas?

Para tratar dessa questão, é preciso olhar primeiro para o estado atual da resistência a herbicidas e, depois, examinar as definições de “agricultura sustentável” e as recomendações de fitotecnistas dos setores públicos e privados para administrar melhor a resistência.

A resistência não é algo novo e não se limita ao glifosato. O primeiro caso de resistência a um herbicida foi registrado em 1957 e, desde aquela época, registrou-se resistência a praticamente todos os herbicidas que usamos hoje. Relativamente à maior parte das outras classes de herbicidas, há menos resistência ao glifosato – mesmo considerando que nenhum outro herbicida foi mais usado que o glifosato. Embora alguns tenham denominado “superervas daninhas” às ervas daninhas resistentes ao glifosato, pesquisadores especializados em ervas daninhas explicam que essas mesmas espécies têm populações resistentes a muitos outros herbicidas e, portanto, dar destaque à questão somente no que diz respeito ao glifosato é uma representação falsa dos fatos. Resumindo, fitotecnistas dos setores público e privado trabalham para reduzir o risco e o impacto da resistência a todos os herbicidas que usamos.

Conforme a definição do Departamento de Agricultura dos EUA (USDA, da sigla em inglês), a agricultura sustentável tem três objetivos:

- (1) Aumentar a lucratividade do produtor a curto e longo prazo,
- (2) Proteger a terra, o ar e a água de um país e
- (3) Melhorar a qualidade de vida dos produtores (www.sare.org).

As ervas daninhas são uma das pragas de maior importância econômica que os produtores precisam administrar para garantir sua lucratividade a longo prazo. A Sociedade Americana de Ciência de Ervas Daninhas (WSSAS, da sigla em inglês) publicou um conjunto de melhores práticas de manejo que especifica que a melhor maneira de prevenir ou retardar a resistência a herbicidas é utilizar um programa de manejo de ervas daninhas diversificado que inclua o uso de diversos herbicidas, com atividade de sobreposição e/ou uso combinado de herbicidas e práticas mecânicas e/ou de cultivo (disponível em www.wssas.net). A implementação de programas diversificados é viável e recomenda-se que esses programas sejam adotados antes da resistência se manifestar na plantação e, também, depois de biotipos resistentes terem se estabelecido em uma plantação. Em resumo, diversas práticas de controle de ervas daninhas na forma de diversos herbicidas e/ou o uso de herbicidas combinado com práticas não químicas são as recomendações básicas de acadêmicos, do governo e de pesquisadores especializados em ervas daninhas em todo o território dos EUA.

A pergunta, então, passa a ser: como a implementação de programas diversificados de manejo de ervas daninhas se enquadra nos objetivos da agricultura sustentável? Usando os três objetivos mencionados acima, a resposta é:

- (1) Programas diversificados de manejo de ervas daninhas (por exemplo, uso de diversos herbicidas) aumentam a lucratividade dos produtores rurais em curto e longo prazos na medida em que aumentam o potencial de rendimento da colheita. As ervas daninhas são uma ameaça à produção e, se não forem



efetivamente controladas, reduzem mais a colheita do que insetos e doenças. Usar diversos herbicidas, em misturas ou sequências, diminui a probabilidade das ervas daninhas prejudicarem o rendimento das colheitas;

(2) Herbicidas combinados com programas diversificados de manejo de ervas daninhas são uma das duas principais tecnologias que possibilitaram aos produtores adotar práticas de plantio direto. A outra tecnologia fundamental são os avanços em plantadeiras mecânicas que podem ser usados em situações em que haja muitos resíduos de plantas. Sem herbicidas, os produtores precisariam recorrer ao revolvimento mecânico do solo para controlar as ervas daninhas. Pesquisadores do USDA e de universidades em todo o território dos EUA documentaram as vantagens ambientais do plantio direto, que incluem menos erosão do solo e carreamento dos nutrientes para riachos, rios e lagos. Essa prática também resolveu a erosão significativa do solo pelo vento durante os anos do “dust bowl” (tempestades de areia) nas décadas de 1930 e 1940, quando o revolvimento mecânico do solo era o principal método de controle de ervas daninhas;

(3) Programas diversificados de manejo de ervas daninhas, em geral e especificamente os que incluem o glifosato ou outros herbicidas de amplo espectro, proporcionam mais flexibilidade e garantia para os produtores no controle efetivo de ervas daninhas, afetando positivamente sua vida.

Outra vantagem ambiental dos herbicidas e práticas diversificadas de manejo de ervas daninhas é o aumento da produtividade. Quanto maior a produtividade por acre de propriedade rural, menos a necessidade de terra para alimentar uma população em crescimento. Isso reduz a conversão de áreas de vegetação nativa para terras cultiváveis, deixando mais espaço para a fauna silvestre e o aumento da diversidade da flora.

Em resumo, espero que você consiga perceber que há um outro lado no valor e no uso dos herbicidas e no emprego de programas diversificados de manejo de ervas daninhas e sua associação à agricultura sustentável. O papel da Monsanto de fornecer novas opções de controle das ervas daninhas, facilitando o emprego de programas diversificados de manejo de ervas daninhas e reduzindo o risco de resistência, é de fato muito coerente com os objetivos básicos da agricultura sustentável.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

19. Como pode ser saudável para os seres humanos comer uma planta que foi modificada geneticamente para não morrer com a pulverização de Roundup? Comer vegetais contendo Roundup é considerado saudável, levando-se em conta que, de outro modo, esses vegetais teriam morrido com a aplicação desse produto químico?

Boa pergunta. Deixa-me explicar para você por que uma planta geneticamente modificada que não morre com a pulverização de glifosato, o ingrediente ativo no Roundup, é tão segura quanto uma planta não modificada. Há, na verdade, diversas razões e tentarei explicar todas.

Em primeiro lugar, as plantas convencionais contêm uma proteína/enzima, a EPSPS, que produz os aminoácidos aromáticos essenciais para o crescimento das plantas, e o glifosato atua para o bloqueio dessa enzima. É assim que os herbicidas à base de glifosato podem matar a maior parte das plantas não modificadas. Plantas modificadas para suportar o glifosato contêm um gene que produz uma enzima similar à enzima EPSPS a partir da linhagem CP4 da bactéria *Agrobacterium*, que é tolerante a glifosato. Em outras palavras, as plantas nas quais essa variante da EPSPS é introduzida, podem continuar a produzir os aminoácidos essenciais normais e sobreviver. Foi a descoberta da variante da EPSPS bacteriana que permitiu aos pesquisadores introduzir essa variante em plantas convencionais para torná-las tolerantes ao glifosato.

Depois de definir que as plantas modificadas com a enzima CP4 EPSPS podiam suportar a pulverização de glifosato, começou-se a cultivar essas plantas e a tratá-las com glifosato em diversas regiões em todo o território dos EUA. Todas as partes comestíveis dessas plantas foram extensivamente analisadas para demonstrar que a composição das plantas modificadas era equivalente à das plantas convencionais cultivadas nos mesmos lugares.



Por fim, há limites para as quantidades de herbicida utilizadas e para o momento no qual o mesmo pode ser pulverizado nas plantas. Esses limites são definidos pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA (a EPA, da sigla em inglês) e nas agências dos outros países, tomando por base dados científicos que determinam a quebra do herbicida na própria planta e as taxas de degradação no solo. Além disso, no início do desenvolvimento dessas tecnologias, os desenvolvedores das plantas precisam medir efetivamente os resíduos de glifosato na planta, em vários estágios de seu desenvolvimento e no fim da temporada de cultivo. É com base nesses dados que são estabelecidos os níveis de glifosato que podem ser pulverizados no início da temporada de cultivo. (Obs.: Uma descrição mais detalhada pode ser encontrada aqui.)

Assim, o uso de tecnologias inovadoras permite que os pesquisadores introduzam com segurança um gene que, por sua vez, passa a fazer parte do genoma da planta e produz alimentos tão seguros quanto os cultivos convencionais. Essa tecnologia possibilita um sistema eficaz de controle de ervas daninhas que melhora a produtividade. Observe também que as ervas daninhas são as pragas mais persistentes e as que causam maiores perdas de rendimento na agricultura. Além disso, também é importante lembrar que os produtores rurais norte-americanos usam, há mais de 50 anos, vários herbicidas para controlar as ervas daninhas e que, nos últimos 18 anos, as culturas tolerantes a herbicidas permitiram que os produtores aumentassem suas produtividades e evitassem a perda do solo com o uso de práticas que o preserva menos do que o plantio direto.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

20. Há alguma resposta sobre o estudo da Universidade da Califórnia em Los Angeles (UCLA) que mostra que, para aumentar o rendimento das culturas do trigo, a quantidade de glúten produzida aumentaria até quatro vezes mais que o normal? Isso sugere uma relação de causa e efeito empírica entre o grande aumento da intolerância ao glúten no país e o uso de culturas de trigo GM. Você não concordaria?

Entramos em contato com Bob Goldberg, do Departamento de Biologia Molecular, Celular e do Desenvolvimento da UCLA (Universidade da Califórnia em Los Angeles). Segue a resposta que recebemos dele:

“Não há cultivo de trigo modificado por engenharia genética em nenhuma parte do mundo. O trigo foi a primeira cultura domesticada por nossos ancestrais, há cerca de 10.000 anos atrás. O glúten é uma proteína naturalmente encontrada nas sementes do trigo usada pela planta quando germina como fonte de carbono e nitrogênio para a plântula em crescimento. O trigo anão não é um OGM, pois não existe trigo modificado por engenharia genética disponível no mercado, nem cultivado para consumo humano ou animal. É verdade que algumas pessoas são intolerantes ao glúten — são alérgicas à proteína de armazenamento glúten —, um problema semelhante à alergia ao amendoim, que também se deve a outra proteína de armazenamento. Contudo, a intolerância ao glúten é conhecida há muito tempo e envolve uma proteína natural, não uma proteína produzida por intervenção da engenharia genética. Há poucas evidências científicas de que a presença de glúten no trigo tenha causado aumento da obesidade, porque os seres humanos comem subprodutos da semente do trigo (p. ex.: pão) há milhares de anos. O aumento da obesidade pode ser atribuído a muitos fatores complexos, e um deles, é o aumento do consumo de calorias de qualquer fonte.”

Professor Bob Goldberg, Departamento de Biologia Molecular, Celular e do Desenvolvimento da UCLA.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



21. Não estou preocupado com a modificação de alimentos. O uso do micro-ondas modifica os alimentos de maneiras que não são observadas na natureza. O que me preocupa é o fato de que a maior parte das culturas é modificada por engenharia genética para tolerar herbicidas. Isso significa que herbicidas e/ou pesticidas podem ser pulverizados em culturas geneticamente modificadas (GM) sem prejudicar essas culturas. Quanto por cento dessas substâncias químicas são absorvidas pelos produtos agrícolas por meio das folhas e raízes, na medida em que as substâncias químicas são absorvidas pelo solo, e levadas à planta pelas raízes?

Os Estados Unidos têm suprimentos de alimentos extraordinariamente seguros, e a Agência de Proteção Ambiental (a EPA, da sigla em inglês) impõe exigências rigorosas quanto aos níveis de segurança da aplicação de qualquer herbicida classificado às culturas. Esses níveis de segurança são definidos conforme estimativas extremamente conservadoras, e os limites são muitas vezes inferiores aos níveis considerados inseguros. Os fabricantes precisam enviar dados de testes extensivos para o estabelecimento desses limites antes de receber aprovação da EPA. É assim tanto com os herbicidas comuns, que as culturas toleram naturalmente, quanto com os utilizados em culturas geneticamente modificadas (GM) pra suportar herbicidas aos quais não têm tolerância natural.

Quanto e onde um herbicida é absorvido por uma planta varia muito, dependendo do herbicida. Há, basicamente, dois tipos de herbicidas: os pós-emergentes, que são aplicados depois que as plantas germinam, e os pré-emergentes, que são aplicados no solo antes da germinação. A quantidade absorvida pela planta também varia com herbicidas aplicados em folhas. No entanto, o herbicida absorvido em geral é quebrado rapidamente, transformando-se em metabólitos não tóxicos. Herbicidas também podem ser absorvidos pelas raízes dos vegetais a partir do solo. Mais uma vez, contudo, o herbicida degrada, transformando-se em formas não tóxicas, ao entrar na planta. A lavagem também remove outros resíduos de herbicidas em vegetais frescos ou processados.

Em geral, as culturas GM não recebem quantidades maiores de herbicidas do que as culturas não-GM. A única diferença está nos herbicidas utilizados. De fato, em muitos aspectos, os herbicidas usados nas culturas GM têm se mostrado mais eficazes, exigindo um número menor de aplicações do que quando culturas GM não são plantadas.

Excelentes resumos de trabalhos sobre resíduos de pesticidas e segurança alimentar podem ser encontrados em:

<http://ipm.ncsu.edu/safety/factsheets/residues.pdf>

<http://www.epa.gov/pesticides/food/>

<http://www2.ca.uky.edu/entomology/entfacts/ef009.asp>

<http://www.cdpr.ca.gov/docs/dept/factshts/residu2.pdf>

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

22. Quem se beneficiará de suas culturas geneticamente modificadas (GM)? O que sua empresa espera obter com a modificação genética?

A biotecnologia é amplamente aceita em todo o mundo, onde produtores rurais colheram mais de 3,5 bilhões de acres de culturas biotecnológicas nos últimos 20 anos. Tenho uma pequena parcela desses acres. Comecei a plantar culturas geneticamente modificadas (GM) um pouco depois da morte do meu marido. Elas me ajudaram a recolocar a vida em ordem e me garantiram os meios financeiros para mandar meus filhos para a escola. Elas também colocaram comida na mesa. Digo isso no sentido figurado e literal, porque, na minha casa, comemos o que plantamos. Comer alimentos biotecnológicos não é meramente OK. Esses alimentos na verdade são melhores que os não biotecnológicos. Eles permitem que cultivemos mais alimentos em menos terra, o que faz deles ferramentas para a conservação e a agricultura sustentável. Eles também melhoram a saúde dos produtores rurais, porque não exigem mais aplicações de pesticida, que podem ser perigosas para as pessoas que fazem as aplicações. Mais informações: <http://www.truthabouttrade.org/2013/06/20/a-filipino-mother-and-farmer-wants-to-place-gm-eggplant-on-her-table/> [\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



23. Acabo de ver sua palestra sobre organismos geneticamente modificados (OGMs) na TED (“Technology, Entertainment, Design”) e tenho uma pergunta: Se você desenvolveu uma planta híbrida por meio de troca vertical “normal” de genes, por exemplo um tomate híbrido, alguns dos efeitos negativos dos OGMs, como proteínas indesejáveis e transferência horizontal de genes para bactérias seriam evidentes para esses híbridos? Obrigada.

Há muitos mitos sobre os organismos geneticamente modificados (OGMs) na Internet. Dois dos mais recentes são supostos traços de “proteínas indesejáveis e de transferência horizontal de genes”. A expressão “proteína indesejável” invoca todas as maneiras de preocupação, mas há virtualmente zero evidência de proteínas que causam danos nas culturas OGM comerciais. Há muitos motivos para isso. Primeiro, quando qualquer célula eucariótica tem uma proteína com forma aberrante, ou proteína “indesejável”, um sistema chamado ubiquitinação marca a proteína disfuncional. Então, sistemas internos da célula eucariótica reconhecem a proteína defeituosa marcada e a destroem. Dessa maneira, proteínas com forma aberrante ou truncadas que não funcionarão adequadamente são removidas do citoplasma antes de poderem causar mal à célula.

A noção de que “proteínas indesejáveis” são produzidas em culturas GM é testada por Southern blot (que detecta o número de construções de gene inseridas), Northern blot (que detecta do número e tamanho de transcritos de RNA do gene inserido) e Western blot (que detecta o número e tamanho de produtos proteicos engenheirados), os quais medem a extensão do DNA, do RNA e das proteínas engenheiradas em todas as culturas geneticamente engenheiradas (EG) como parte do processo de avaliação regular antes que a comercialização seja permitida. Também são realizados os seguintes testes:

Princípios de avaliação de risco (quatro subcategorias);
Caracterização molecular (duas subcategorias);
Avaliação comparativa (cinco subcategorias);
Avaliação toxicológica (cinco subcategorias);
Avaliação de alergenicidade (três subcategorias);
Avaliações nutricionais (duas subcategorias).

Você pode ler mais informações sobre os extensivos testes realizados em culturas/alimentos EG conforme protocolos acordados internacionalmente aqui: <http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/120126.htm>
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2150.htm>.

Você pode ler uma revisão sobre teste de avaliação de alimentação de animais com culturas EG aqui: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1057.pdf>.

Juntos, esses testes, que representam 10-50 vezes os testes realizados em culturas cuja produção baseia-se em outros métodos de melhoramento e a avaliação da segurança de todas as culturas EG são considerados adequados por especialistas em segurança alimentar/toxicologia de todo o mundo.

A ideia de que só as culturas EG contribuem para o movimento de genes é mais um dos mitos amplamente difundidos. De fato, quanto mais se analisa, mais a ciência encontra evidências do movimento de genes entre espécies. Está claro que a transferência horizontal de genes (HGT, na sigla em inglês) é muito encontrada na natureza e não é um risco exclusivo das culturas e alimentos EG. Assim, para responder à sua pergunta, sim, a HGT ocorre com culturas não-OGM, como as plantas híbridas.

A segurança das culturas e alimentos EG expressa-se melhor na declaração de 2012 da Associação Americana para o Avanço da Ciência (AAAS, na sigla em inglês): “Além disso, o Conselho da AAAS, a Organização Mundial da Saúde, a Associação Médica Americana, a Academia Nacional de Ciências dos EUA, a Sociedade Real Britânica e todas as outras organizações respeitáveis que examinaram as evidências, chegaram à mesma conclusão: consumir alimentos contendo ingredientes derivados de culturas GM não é mais arriscado do que consumir os mesmos alimentos contendo ingredientes de plantas modificadas pelas técnicas convencionais de melhoramento de plantas.”

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



24. Como a comunidade científica que aceita bem os organismos geneticamente modificados (OGMs) responde à possível relação entre o aumento do uso do glifosato e a prevalência do autismo? (Não use a resposta NT de que o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM) é mais inclusivo. Se o atual índice de autismo, de 1 caso em 88 pessoas, existisse décadas atrás, e se a principal razão fosse o aumento do diagnóstico, teríamos uma população de adultos com autismo muito maior do que temos hoje. Esse argumento já foi refutado diversas vezes.) Então, como o setor explica que os OGMs aumentaram o uso do glifosato, em vez de reduzi-lo, como sugerem os argumentos iniciais? Como o setor explica o fato de que muitos pesquisadores e cientistas independentes estão ligando os pontos para demonstrar que resíduos de glifosato estão causando danos ao meio ambiente, à saúde geral e agora podem ser encontrados na chuva e lençóis d'água em todo o país? (Consulte o Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) para obter provas de contaminação descontrolada por glifosato:

http://www.usgs.gov/newsroom/article.asp?ID=2909&fb_source=message, Consulte http://people.csail.mit.edu/seneff/WAPF_Slides_2012/Offsite_Seneff_Handout.pdf, <http://people.csail.mit.edu/seneff/glyphosate/glyphosate.html>, <http://www.mdpi.com/1099-4300/15/4/1416>, <http://people.csail.mit.edu/seneff/>)

Simplemente não há razão para acreditar em qualquer ligação entre o aumento do uso do glifosato e o da prevalência do transtorno do espectro do autismo (ASD, sigla em inglês). Certamente o uso do glifosato aumentou devido à utilização difundida de culturas resistentes ao mesmo e parece haver aumento da prevalência do ASD no mesmo período. No entanto, duas coisas acontecerem ao mesmo tempo, não significa que haja relação causal, ou qualquer relação entre elas. Por exemplo, entre 1997 e 2007, as mortes por doença cardiovascular diminuíram 28%, mas também não há razão para crer que o aumento do uso do glifosato seja responsável por essa mudança. Não há nenhuma hipótese crível sobre como a exposição ao glifosato poderia causar o ASD. Emily Willingham, uma pesquisadora que muitas vezes escreve sobre o autismo, observa que o equilíbrio de evidências indica que a “substituição do diagnóstico e aumento da conscientização e do reconhecimento são os principais fatores” contribuintes para o aumento da prevalência do ASD. Ela também afirma que há “muito poucas evidências publicadas” para respaldar a idéia de que a exposição a pesticidas esteja associada ao diagnóstico de ASD.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

25. Li que as culturas geneticamente modificadas (GM) obtêm aprovação para comercialização como “equivalentes substanciais” às culturas padrão após 90 dias de estudos científicos alimentando ratos com uma dieta que inclui um percentual do OGM. É essa a duração do ciclo de testes, três meses, para que os OGMs possam entrar no mercado como alimentos?

Você está correto quanto ao estudo de alimentação fazer parte do processo de avaliação de segurança de novos produtos biotecnológicos. No entanto, trata-se apenas de uma parte de um processo abrangente. Do conceito inicial à comercialização, o que pode levar até 13 anos, são realizados diversos estudos para respaldar o desenvolvimento e o registro de novos produtos biotecnológicos. Só na fase de estudos científicos regulatórios, são realizados mais de 50 estudos de segurança alimentar, de rações e ambiental.

O objetivo geral do processo de avaliação da segurança biotecnológica é determinar se a planta geneticamente modificada (GM) não é, em essência, diferente de uma planta não-GM, sabendo-se que esta última tem um histórico estabelecido de consumo seguro. Como você afirmou, isso foi chamado de “equivalência substancial” ao ser proposto por autoridades científicas internacionais, entre elas a Organização Mundial da Saúde, mas o nome mais utilizado hoje é abordagem comparativa.

Uma das partes mais importantes da avaliação de segurança biotecnológica é o teste de composição. Em estudos desse tipo, uma planta de milho GM crescerá no campo, ao lado de plantas não-GM, e o grão será colhido. O grão então é submetido a testes de química analítica para se determinar a concentração dos componentes individuais, que sabemos que estão lá. Aí, as concentrações dos diferentes componentes das plantas GM e não-GM são comparadas. Em geral, há alguma variabilidade nas concentrações de alguns dos diferentes componentes, quase sempre observada também em culturas nas quais são empregados métodos



tradicionais de melhoramento. Assim, as concentrações históricas de culturas não-GM estão disponíveis em um site com acesso aberto, para novas comparações. Esses métodos foram muito eficazes na demonstração de que a tecnologia de modificação genética não introduz variabilidade na composição, e que os grãos obtidos dessas plantas são “substancialmente equivalentes” ao obtidos de culturas não-GM.

Estudos de alimentação de ratos com duração de 90 dias são uma prática comum em diversos setores, incluindo a indústria farmacêutica, química etc. Estudos de alimentação de ratos por 90 dias para avaliação da segurança biotecnológica foram realizados para avaliar a possibilidade de terem ocorrido alterações não desejadas durante o processo de desenvolvimento que pudessem não ter sido detectadas na análise química. Até agora não se observou nenhum efeito adverso associado ao consumo de dietas contendo grãos GM, em nenhum desses estudos.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

26. Como um organismo que foi modificado geneticamente para produzir o "Roundup" pode ser considerado seguro para alimentação quando há tantas evidências anedóticas publicamente disponíveis que afirmam que o glifosato faz mal?
http://action.responsibletechnology.org/p/salsa/web/common/public/content?content_item_KEY=11129

Além disso, como posso acreditar na sua palavra de que isso é seguro quando lobistas da Monsanto (incluindo os deste site) trabalham na mesma empresa responsável pelo infame desfolhante agente laranja, usado no Vietnã?

Em primeiro lugar, nenhum organismo jamais foi modificado para produzir o Roundup (glifosato). Diversas culturas foram modificadas com uma versão minimamente alterada de uma de suas enzimas já existentes (EPSPS), o que as torna tolerantes a esse herbicida, mas elas não o produzem. Em segundo lugar, agências reguladoras de todo o mundo não tomam suas decisões com base em “evidências anedóticas”, independentemente da facilidade de acesso a elas. Esses órgãos se atêm a evidências científicas sólidas. Há, entre os reguladores, consenso bem claro de que o glifosato não representa reais riscos à saúde ou ao meio ambiente. Lamento que tantas pessoas acreditem que agências como a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA, da sigla em inglês) sejam, de algum modo, “compradas”. Tudo o que posso dizer é que, para quem está em um setor regulado por essas agências, a sensação nunca foi essa. Também conheço toxicologistas acadêmicos independentes que fazem parte de comitês da EPA, o que me dá a chance de avaliar a objetividade do processo. Além disso, respeito muito os representantes da EPA que tive a oportunidade de conhecer e, a meu ver, não merecem as críticas que recebem, tanto da Direita quanto da Esquerda, no espectro político. Estou muito satisfeito pela EPA existir há 44 anos, aprimorando suas habilidades de avaliação de risco e processos regulatórios. Espero que mais gente deposite essa confiança na agência.

Por fim, não é fácil atribuir a responsabilidade última pelos trágicos problemas de saúde associados ao Agente Laranja. Para começar, foi uma estratégia militar repugnante afastar os camponeses da terra para que eles não pudessem fornecer alimentos aos insurgentes e desfolhar as florestas para facilitar a localização de Viet Cong. Os militares também exigiram que diversos fabricantes de produtos químicos norte-americanos fornecessem rapidamente grandes quantidades dos ingredientes ativos 2,4-D e 2,4,5-T. Isso aconteceu há muito tempo (40 a 50 anos) e, na época, ninguém percebeu que havia traços de um contaminante no 2,4,5-T – uma dioxina. Os efeitos desse componente, que não se pretendia que estivesse lá, foram horríveis, mas atribuir a culpa levemente não ajuda em nada as famílias dos vietnamitas e norte-americanos que sofreram com o problema. A esperança é termos aprendido muito com esse erro coletivo.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



27. O que as pesquisas concluem sobre a bioacumulação de toxina Bt resultante do consumo humano de organismos geneticamente modificados (OGMs) e os produtores de OGMs comprovam sua segurança para a FDA antes de colocá-lo no mercado?

O que, a seu ver, aconteceria se um ser humano de 200 libras fosse alimentado a força, com um tubo inserido pela garganta até o estômago, de esporos bacterianos puros equivalentes a meio rolo de moedas e fosse submetido a testes para avaliação dos efeitos 24 horas depois? Meu palpite é que haveria uma gritante resposta imune, uma violenta resposta da flora intestinal e provavelmente alguns efeitos fisiológicos se refletiriam no sangue. De acordo?

Se você concorda, os resultados desse “experimento” hipotético são iguais aos dos camundongos no estudo Mezzomo.

Em suma, o trabalho de Mezzomo et al., (J. Hematology and Thromboembolic Disease) pega cristais de esporo da bactéria Bt (bactéria *Bacillus thuringiensis* seca) contendo as diferentes proteínas da Bt (ou proteínas CRY) e administra-os por gavagem oral no estômago de camundongos. Os autores mostram que os camundongos apresentam pequenas alterações no sangue 24, 72 e 196 horas após o tratamento. Eles argumentam que esses achados indicam que “é necessária a realização de outros estudos para esclarecer o mecanismo envolvido na hemotoxicidade... para estabelecer o risco em organismos não alvos”.

Analisando, discordo inteiramente dos autores. Não é isso que o estudo mostra. Aqui estão algumas das limitações importantes do estudo:

1. Não se utilizou nem controle experimental (bem, só água). Como não foram testadas linhagens de bactérias deficientes em proteínas CRY (“CRY minus”), é impossível saber se os efeitos vêm das bactérias ou das proteínas CRY. A proteína CRY é o que é produzido nas plantas transgênicas (organismos geneticamente modificados, OGMs);
2. As linhagens bacterianas utilizadas com o gene que codifica para a proteína CRY do Bt foram originalmente caracterizadas por Santos et al. (2009, Bio Controls) para testar a atividade larvicida contra várias pragas do algodão. As larvas foram alimentadas com cristais do esporo, da forma como os consumiriam quando cerca de 50-60% dos produtores de alimentos orgânicos aplicam o Bt nas plantas. Eles não testam materiais de plantas transgênicas e, no entanto, claramente fazem declarações que deixam implícito que esses resultados são relevantes para os contextos dos transgênicos. Essa declaração excede completamente os dados;
3. Os níveis de Bt corresponderam a pelo menos um milhão de vezes o que os seres humanos consomem comendo milho transgênico;
4. O estudo tem um problema que também se observa na maior parte dos estudos dos OGMs. Não há nenhuma relação dose-resposta real. Em outras palavras, se algo tem um efeito, esse efeito é mais visível na aplicação de uma maior quantidade do agente causador. A Tabela 1 mostra alguns exemplos nos quais doses mais baixas produzem efeitos significativamente menores. Isso é sempre um sinal de alerta para avaliadores científicos rigorosos e em geral significa que o tamanho da amostra é excessivamente pequeno e que as diferenças refletem variações naturais.

Síntese:

Ao alimentar camundongos à força com grandes quantidades de esporos bacterianos, os animais terão respostas detectáveis no sangue. As respostas podem ser detectadas, mas provavelmente não são sequer biologicamente relevantes. Mesmo sete dias após a infusão de bactérias, as alterações são pequenas — no máximo, de poucos pontos percentuais. Então, quando os sites afirmam que “OGMs são associados à leucemia e anemia”, a verdadeira resposta é que camundongos alimentados com uma quantidade significativa de esporos contendo bactérias Bt (como os utilizados na produção de alimentos orgânicos) apresentam alterações mínimas em alguns biomarcadores sanguíneos.



Outras notas:

1. Essa foi a primeira edição do JHTD. Não pude acessar sua lista de conteúdos atual (tive acesso ao arquivo .jpg da capa do periódico), mas a publicação afirma ser “um dos melhores periódicos de publicações acadêmicas de livre acesso”. Trata-se de uma auto-avaliação e tanto para um periódico lançado este ano e que não tem nenhuma avaliação de impacto. No sistema de avaliação “SCImago Journal Ranking” (ranking de periódicos SCImago) (scimagojr.com), entre 89 periódicos especializados em “hematologia”, o JHTD aparece em... bem...nem entrou na lista, e o 89.º colocado da lista não publicou nenhum artigo nos últimos três anos;
2. O grupo editorial Omics é muito criticado como uma “editora predatória”. Isso significa que o grupo é pago para publicar artigos e procura ativamente artigos para publicação (http://www.academia.edu/1151857/Bealls_List_of_Predatory_Open-Access_Publishers). O grupo é conhecido nos meios acadêmicos por não publicar trabalhos de alta qualidade e poucos em periódicos indexados no PubMed, o que significa que não atingiu os critérios de qualidade do site <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/pub/pubinfo/>;
3. A Dra. Anastasia Bodnar, do Biofortified.com, observa que o trabalho foi originalmente publicado no respeitado periódico Food Chemistry and Toxicology, Nov 9, 2012, mas foi “retirado por solicitação do(s) autor(es) e/ou do editor”. Conforme afirmação contida nas diretrizes de retirada da Elsevier, um artigo pode ser retirado se contiver erros ou se tiver sido enviado para publicação duas vezes. Um artigo contendo erros ou enviado duas vezes pode ser corrigido e reenviado. A outra razão declarada na política diz respeito a situações nas quais “os artigos possam infringir códigos de ética profissionais, como a realização de diversos envios, falsas declarações de autoria, plágio, uso fraudulento de dados ou afins”.

Conclusão:

O artigo é consistente com estudos de baixa qualidade, baixo impacto, ausência de controle, falta de avaliação dose-resposta, relevância biológica limitada e estudos mal desenhados que a comunidade anti-OGMs tem em alta conta. É mais uma vez, um testemunho de como a pesquisa de má qualidade e alegações de efeitos está integrado na rede de um movimento usado para atemorizar o crédulo e até para afetar políticas públicas.

O resultado é que a proteína Bt é só isso: uma proteína. Ela é digerida pelos seres humanos exatamente como qualquer outra proteína. Não há nenhuma evidência de acumulação. O composto foi bem estudado por décadas, tendo representado um grande benefício, tanto para os produtores de alimentos orgânicos quanto no contexto dos transgênicos.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

28. Como se pode garantir a longo e curto prazos o bem-estar das pessoas e do solo em “países em desenvolvimento” onde as empresas que criaram os organismos geneticamente modificados (OGMs) vendem ou oferecem suas sementes (e produtos) em diversos níveis? Por favor forneça evidências científicas de cuidado robusto com a ecologia, as culturas, a economia e o bem-estar dos lares individuais.

Nasci e cresci em um país em desenvolvimento, Honduras, e aprecio a preocupação com o bem-estar das pessoas e do meio ambiente. É muito importante que consideremos o bem-estar dos produtores rurais nos países em desenvolvimento, porque eles representam 90% de todos os produtores de culturas geneticamente modificadas (GMs) do mundo (“International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications” ([Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações Agro biotecnológicas, ISAAA], 2012). Por enquanto, a biotecnologia ofereceu às propriedades rurais dos países em desenvolvimento, maior produtividade, ganhos econômicos e benefícios ambientais, incluindo a redução do uso de inseticidas e de internações hospitalares devido a envenenamento por inseticidas.



Use este link para obter uma compilação de estudos sobre o impacto das culturas GMs e experiências em países em desenvolvimento:

Agricultural Biotechnology: Economics, Environment, Ethics, and the Future. Alan B. Bennett, Cecilia Chi-Ham, Geoffrey Barrows, Steven Sexton, and David Zilberman (2013)
<http://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-environ-050912-124612>
ISAAA-Impact Assessment of Crop Biotechnology
http://www.isaaa.org/programs/impact_assessment_of_crop_biotechnology/

Em breve, poderemos compartilhar nossa pesquisa, em andamento, entre o PIPRA, na Universidade da Califórnia em Davis, o IFPRI, em Washington, Distrito de Columbia, e a Universidade Agrícola Zamorano, em Honduras, sobre o impacto socioeconômico do milho GM entre os produtores rurais hondurenhos. Nossos dados preliminares mostram que as culturas GMs se beneficiam do aumento das colheitas e da renda líquida, além de uma significativa redução da aplicação de pesticidas. Esses mesmos efeitos foram observados na China, na Índia e nas Filipinas.

Um recente estudo realizado na Índia mostrou que famílias de agricultores que cultivam algodão GM tiveram um percentual mais alto de parto assistido por médicos, tenderam mais a vacinar os filhos e maior tendência a matricular os filhos em escolas. Constatou-se uma relação direta entre todos esses benefícios e o aumento da renda gerado pelo algodão GM. De acordo com o estudo, colheitas maiores e redução dos custos ligados ao uso de inseticida aumentam a renda dos produtores em até 70%. Este é o link para o estudo de Choudhary e Gaur: http://www.isaaa.org/india/media/Socio-economic_and_farm_level_impact_of_Bt_cotton_in_India,_2002_to_2010-11_aug_final.pdf

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

29. Qual é a opinião da indústria sobre por que os suprimentos de organismos geneticamente modificados (OGMs) para alimentação são vistos por parte da população como intrinsecamente maus, tanto nos Estados Unidos quanto em outros países? Por que tantos países estão proibindo alimentos GMs, se não há nada de “ruim” neles? Estou tentando me manter neutro sobre a questão, mas qual é a resposta oficial ao fato de os países estarem proibindo as culturas GMs e algumas delas estarem sendo destruídas por vândalos?

Muitos cientistas sociais acreditam que a “modificação genética” de alimentos desencadeia uma reação emocional porque as pessoas acreditam que os alimentos são fundamentais para a vida e não deveriam ser manipulados. A expressão “geneticamente modificado” (GM) é mal entendida e pode ser assustadora. O que muitas pessoas precisam saber é que praticamente todos os alimentos que consumimos foram geneticamente modificados pela natureza ao longo de milhares de anos, por agricultores que reservaram as melhores sementes e por melhoristas de plantas. Um exemplo disso é o milho grão de hoje em dia, que descende de uma planta nativa do México, o teosinto, ainda cultivada naquele país. Outro é o saboroso tomate com o tamanho de uma bola de baseball que compramos na feira, que, antes da modificação genética, tinha as dimensões de uma pedrinha e era tóxico. Os alimentos são modificados geneticamente de forma contínua pelos melhoristas, por meio de cruzamentos e seleção, para torná-los mais nutritivos, saborosos, resistentes a seca, pragas e doenças e, mais produtivos. Eles usam abordagens convencionais de melhoria consideradas seguras e esses alimentos não estão sujeitos a mais testes. Mas, quando as plantas são melhoradas pela engenharia genética, com acréscimo de um gene específico com uma função desejável, os testes são extensivos e seus resultados são analisados por centenas de cientistas contratados por agências reguladoras do mundo inteiro, para verificar se elas são tão seguras quanto as culturas convencionais.

Os testes realizados nas culturas GMs disparam um alarme para muitas pessoas que acreditam que, se tendessem a ser seguras, elas não precisariam ser testadas. Supõe-se que os testes aumentarão o nível de confiança das pessoas, porque as culturas são examinadas e aprovadas por autoridades governamentais responsáveis pela segurança do nosso suprimento de alimentos. Ironicamente, a necessidade da realização de tantos testes pode despertar temores, em vez de reduzi-los. Algumas pessoas valorizam o fato de que as culturas GMs atuais foram plantadas em mais de 3 bilhões de acres desde 1996 e que milhões e milhões de



produtores rurais de todas as regiões do mundo se beneficiaram dos pontos de vista da segurança alimentar e ambiental. As culturas GMs não estão isentas de problemas (p. ex.: pragas e resistência de ervas daninhas), mas esses problemas são anteriores a sua introdução, e a comunidade de especialistas continua concentrada em encontrar soluções.

A grande pergunta é: por que a grande maioria das pessoas não reconhece que as culturas GMs e os alimentos derivados são tão seguros quanto as culturas e os alimentos convencionais? A resposta desconcerta especialistas em biotecnologia, autoridades reguladoras responsáveis pela segurança do público e o setor de biotecnologia há muito tempo.

Parte dela é que as pessoas que buscam mais informações são bombardeadas com informações, na maior parte alegando que os OGMs fazem mal, o que as leva a questionar as motivações dos pesquisadores de OGMs, dos avaliadores da segurança dos alimentos e das empresas de biotecnologia. Acrescente-se a isso o fato de que os produtores rurais e as empresas de semente são quem mais se beneficia das vantagens associadas às culturas GMs, pois, embora reais, os benefícios para a sociedade são menos tangíveis. É compreensível que evitar possíveis riscos faça parte da natureza humana quando os benefícios que podem justificá-los não são claramente percebidos, mesmo que os riscos sejam muito pequenos.

Também faz parte da natureza humana tentar persuadir os outros a adotar certo ponto de vista em detrimento de outro. Travamos debates. Escrevemos blogs. Criamos sites. Enviamos pelo Twitter informações que apóiam nossas convicções, para divulgá-las entre nossos seguidores. Embora essas comunicações tenham boas intenções, informações equivocadas podem ser disseminadas inadvertidamente. Essa é a realidade, e há consequências. Mitos fundamentados em equívocos podem não só distrair as pessoas das questões concretas e relevantes que a sociedade enfrenta, mas também confundi-las e desacelerar a difusão de novas técnicas para fazer frente a desafios importantes. Quanto mais as pessoas reconhecerem a importância de aumentar a produtividade da agricultura para ajudar a enfrentar os desafios reais — a segurança alimentar no mundo todo, a pobreza, a disponibilidade de água doce, a redução da biodiversidade e a mudança climática —, melhor será.

Mitos propagados pelos opositores dos OGMs exercendo seu direito de expressão podem fazer mais mal do que bem à sociedade. Ao argumentar que alimentos GMs são proibidos em diversas partes do mundo, esses opositores enviam a mensagem de que os OGMs são inseguros. O Quênia proibiu as importações de OGMs em resposta a argumentos segundo os quais os mesmos fazem mal, mas essas afirmações foram maciçamente rejeitadas por especialistas e autoridades da área de segurança alimentar. Países e regiões que são grandes importadores, como China, Japão, União Européia, Coréia e México, importam OGMs todos os dias.

Pessoalmente, sinto um grande desalento quando ativistas destroem terrenos de pesquisa de modificação genética cujo objetivo é responder a perguntas importantes sobre segurança. Fiquei especialmente triste com a recente destruição de canteiros de pesquisa do arroz dourado nas Filipinas. A tecnologia do arroz dourado pode contribuir para a redução da deficiência de vitamina A, que é uma grande ameaça de saúde nos países do terceiro mundo. (Mais informações sobre o assunto podem ser obtidas no artigo publicado pelo New York Times: “Golden Rice: Lifesaver?” [Arroz dourado: um salva-vidas?]). No final das contas, trata-se de atividade criminosa e, em minha opinião, não é uma forma adequada de reação sobre o que quer que seja.

Até que uma grande parcela do público enxergue e aceite os benefícios das culturas GMs, as pessoas provavelmente se manterão cautelosas. Minha formação em fitotecnia, melhoramento de culturas e genética faz com que eu entenda os OGMs e confie em sua segurança. Felizmente há boas fontes de informação onde buscar respostas. Algumas delas: www.ISAAA.org, <http://www.geneticliteracyproject.org/>, www.bestfoodfacts.org e www.biofortified.org. Pesquise e nos apresente suas perguntas. Essa é uma das razões pelas quais criamos o “GMO Answers”. A indústria da biotecnologia se dedica a fornecer informações equilibradas e confiáveis ao público, para tratar de preocupações com a segurança e os benefícios dos OGMs. [\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



30. Há estudos de longo prazo (mais de 30 anos) sobre o espectro total do impacto ecológico dos alimentos transgênicos? Se não há estudos de longo prazo sobre o espectro total, por que os organismos geneticamente modificados (OGMs) são considerados “seguros” e aprovados para uso do público em geral? Os estudos também devem incluir os usos e efeitos de pesticidas/herbicidas utilizados em conjunto com os organismos transgênicos e o espectro total dos efeitos ecológicos (longo prazo) para todos os organismos afetados pelos OGMs e as substâncias químicas pulverizadas em ambientes de monocultura por 30 anos ou mais. Por favor, informe caso não exista nenhum estudo desse tipo, e me diga por que a “ciência” acredita que os OGMs são seguros e como a ciência pode prever o futuro. Lembra-se do DDT? E da talidomida?

A resposta curta para esta pergunta é NÃO, não há nenhum estudo sobre as culturas geneticamente modificadas (GMs) avaliando-as por mais de 30 anos. A primeira transformação de uma planta para produzir uma planta GM ocorreu em 1982, há apenas 31 anos. Antes de uma planta GM ser aprovada pelo Departamento de Agricultura dos EUA (USDA, da sigla em inglês), seu potencial impacto ecológico precisa ser inteiramente avaliado. A pergunta parece questionar se estão sendo realizados estudos ecológicos de espectro total para todos os organismos e, por inferência, todas as situações concebíveis. É simplesmente impossível testar todos os organismos em todas as situações. Assim, os pesquisadores selecionam as principais espécies não-alvo e organismos indicadores, que servem de substitutos para diferentes classes de organismos ambientais, de micróbios a animais inteiros e, em geral, avaliam no mínimo os efeitos ecológicos em pelo menos seis agro ecossistemas em três continentes por pelo menos três temporadas de cultivo, às vezes mais. Testes de campo são sempre realizados com e sem os pesticidas e herbicidas normalmente utilizados, pois se trata de um bom desenho para experimentos. Pesquisadores e reguladores concluíram que isso proporciona uma visão suficientemente clara de como uma cultura surtirá impacto sobre o meio ambiente. Como salvaguarda adicional, também é criado um plano de monitoramento agro ecológico pós-comercialização, para garantir que efeitos adversos imprevistos sejam detectados. Se algum efeito adverso for detectado, sistemas de gestão e mitigação podem ser criados ou a cultura pode ser retirada do mercado. As pessoas que se opõem às culturas GMs sempre prevêm a ruína ecológica causada por algum impacto imprevisto, quando, de fato, os alimentos GMs são cultivados temporada após temporada e, caso haja algum impacto adverso, a cultura pode ser descontinuada. Essa é uma preocupação peculiar, porque desastres ecológicos irreversíveis causados por culturas domesticadas não foram cientificamente documentados até hoje. A resiliência dos ecossistemas naturais mais provavelmente possibilitaria que os ecossistemas retornassem a seu estado anterior rapidamente. Dito isso, culturas GMs têm sido plantadas em mais de 2 bilhões de hectares, por mais de 17 milhões de produtores, há mais de 17 anos, em cerca de 30 países sem que se tenha observado nenhum impacto ecológico adverso. Para fazer justiça, esse é um estudo de longo prazo bem robusto.

O uso do termo monocultura tornou-se polêmico e não há razão para retomá-lo aqui. Basta dizer que, no mundo de hoje, quase toda a agricultura é uma monocultura – produtores de alimentos orgânicos, convencionais e GMs tentam se dedicar a uma só cultura, independentemente do tamanho de suas áreas de plantio. E isso não é necessariamente algo ruim. Cada cultura (e cada solo associado) tem diferentes requisitos quanto à água, aos nutrientes, a doenças e gestão de pragas, o que torna tudo, com exceção das monoculturas, muito difícil. Nossos ancestrais perceberam isso quando iniciaram monoculturas, há cerca de 10.000 anos atrás. Talvez eles tenham se inspirado ao ver monoculturas naturais com mais de 8000 ha de trigo selvagem onde hoje está a Turquia. A história da agricultura é fascinante, mas falaremos disso em outro momento. Vale a pena observar que o substantivo “monocultura” não deve ser usado pejorativamente. Nenhum de nós estaria vivo hoje sem as monoculturas. Ou, então, seríamos todos caçador-coletores. A pergunta também questiona sobre a possibilidade de a ciência prever o futuro. A resposta é não e sim. A ciência é o melhor sistema disponível para fazer extrapolações sobre o que é mais provável no futuro. A ciência da mudança climática é um bom exemplo. Não, o mundo não aqueceu tanto quanto vai aquecer em 50 anos, mas os pesquisadores estão seguros de que, se as tendências atuais se mantiverem, certamente o mundo se tornará bem mais quente. Isso é usar a ciência para prever o futuro. A ciência pode prever com 100% de certeza? Não, em absoluto! Cada um de nós tem uma personalidade. Para alguns, o copo está meio cheio; para outros, está meio vazio. Ao pensar em mudança, como, por exemplo, a adoção de culturas GMs, alguns de nós vêem riscos e outros vêem benefícios. Assim é a natureza humana, e somos afortunados por aqueles de nós que têm aversão a risco nos ajudarem a avaliar as coisas antes de nos colocarmos em uma situação desfavorável. Vale à pena, porém, lembrar que, entre todos os supostos fracassos, como os casos do



DDT e da talidomida, há literalmente milhares, se não milhões de novos produtos e inovações tecnológicas que trazem benefícios sem causar efeitos colaterais sérios. Não há razão para ressuscitar a controvérsia em torno do DDT. Algumas informações sobre o assunto podem ser encontradas clicando nos links abaixo:

[http://www.webmeets.com/files/papers/EAERE/2013/9/Health Externalities of DDT for EAERE 2013.pdf](http://www.webmeets.com/files/papers/EAERE/2013/9/Health%20Externalities%20of%20DDT%20for%20EAERE%202013.pdf)

<http://industrialprogress.com/2012/01/26/the-story-of-ddt/>

<http://acsh.org/2004/04/ddt-in-nyt-the-unfinished-agenda/>

Há fortíssimas evidências de que o uso limitado e controlado do DDT poderia salvar milhões de vidas todos os anos como a prevenção da malária. Mais importante, no caso hipotético de uma cultura GM causar um efeito adverso, há uma solução simples: parar de cultivá-la.

Em resumo, não testamos tudo por 30 anos. Pedir 30 anos de testes pode soar como um nível de precaução razoável e ser uma boa maneira de evitar o lançamento de um produto concorrente ou de um produto do qual você simplesmente não gosta, mas de fato faz mais mal do que bem. A razão subjacente é fundamental para o entendimento de por que, para começar, novos produtos são desenvolvidos. Em geral, o que justifica o desenvolvimento de produtos é haver necessidade dele no mercado. Por exemplo, os produtores rurais perdem um percentual significativo de suas culturas apesar de usar pesticidas e herbicidas. Esses pesticidas e herbicidas são caros e sua aplicação requer tempo e trabalho. Um produto que possa reduzir o impacto ambiental, aumentar a produção e diminuir custos proporciona benefícios claros para o consumidor, o produtor rural e o meio ambiente. Esses benefícios seriam perdidos ao longo de 30 anos de testes e, durante esses 30 anos, o uso de métodos atuais faria muito mais mal. Considerando as evidências de que as culturas GMs são construídas com mais precisão, contêm menos alterações de composição e outras alterações indesejadas do que as produzidas por outros métodos de melhoramento e são utilizadas por milhões de produtores rurais no mundo todo, em bilhões de acres, sem danos e com benefícios econômicos e ambientais significativos, pode-se argumentar que esperar 30 anos de testes antes de desenvolver novas culturas GMs teria sido, muitas vezes, um grave erro de julgamento.

Não consigo resistir à tentação de indicar que testes de longo prazo nunca foram exigidos para nenhuma nova variedade de semente ou cultura. As culturas GMs são as únicas que passam por avaliação de segurança antes de entrarem no mercado, apesar do fato de culturas produzidas com outros métodos de modificação genética contendo novos traços idênticos não serem testadas antes do uso. Do ponto de vista científico não faz sentido nenhum isolar as culturas GMs para avaliação pré-comercial e ignorar outras culturas desenvolvidas com métodos menos exatos. Naturalmente, não exigimos testes de pré-comercialização nas culturas porque o cultivo é muito antigo e milhares de novas variedades introduzidas provaram-se cientificamente seguras. E não há nenhuma razão científica para crer que as culturas GMs sejam de algum modo diferentes no que diz respeito à segurança, com exceção de uma campanha global solidamente financiada e profissionalmente orquestrada cujo objetivo é levar os consumidores a acreditar que as culturas GMs são inerentemente diferentes e inerentemente inseguras.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

31. Depois de pesquisar o assunto, não acredito na existência de problemas de saúde imediatos associados ao consumo de organismos geneticamente modificados (OGMs). No entanto, o que me preocupa são as possíveis repercussões sobre o meio ambiente e o grupo de genes. De que forma empresas, como Monsanto e DuPont, garantem para o público que seus produtos não terão conseqüências adversas para o meio ambiente?

Obrigado por sua pergunta sobre os possíveis impactos de longo prazo das culturas geneticamente modificadas (OGMs) sobre o meio ambiente. Temos quase 20 anos de experiência comercial com as primeiras culturas GMs e até hoje não houve nenhum impacto negativo perceptível sobre o meio ambiente associado a esses produtos. As culturas GMs se integraram aos sistemas agrícolas existentes e, em muitos aspectos, proporcionaram uma redução dos impactos que a agricultura pode ter sobre o meio ambiente. Para obter mais informações que respondem à sua pergunta, consulte a resposta anterior de Bruce Chassy:



<http://gmoanswers.com/ask/are-there-any-long-term-30-years-studies-done-full-spectrum-ecological-impact-transgenic-gmo>.

Além disso, os desenvolvedores de culturas GMs, nomeadamente as empresas que têm apoiado o “GMO Answers” (Respostas sobre OGMs), também assumiram um compromisso internacional de defender a segurança de seus produtos assinando um contrato conhecido como “Compact”. Esse pacto criou um sistema internacional de arbitragem que assegura a existência de um mecanismo jurídico de reparação e compensação caso o lançamento de um OGM cause danos à biodiversidade. O contrato entrou em vigor em 2010 e representou um sinal claro para os reguladores, definidores de políticas e o público do mundo todo de que os desenvolvedores de culturas GMs estavam dispostos a respaldar suas declarações sobre a segurança de seus produtos. Conforme o “Compact”, o desenvolvedor de uma cultura GM tem a obrigação contratual de se responsabilizar por qualquer dano à biodiversidade causado por seu produto GM. O “Compact” é concebido como um complemento a leis nacionais e acordos internacionais, como o Protocolo suplementar de Nagoya-Kuala Lumpur sobre responsabilização civil e reparação, que faz parte do Protocolo de biossegurança de Cartagena. Para obter mais informações sobre o “Compact”, visite http://www.croplife.org/compact_FAQs.
[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

32. As técnicas de manipulação genética (GM) ainda são grosseiras e inexatas demais para possibilitar a ação de recortar e colar de traços multigênicos complexos como a fixação do nitrogênio em grãos, tolerância a seca e tolerância a sal em culturas? Diz o Dr. Richard Richards, da “Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation” (Organização de Pesquisa da Comunidade Científica e Industrial, CSIRO), da Austrália: “Em geral, as tecnologias GM só são adequadas para traços de genes únicos, não para traços multigênicos complexos”. E o Dr. Clive James, do “International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications” (Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações Agro biotecnológicas, ISAAA) diz: “A tolerância a seca é um traço infinitamente mais complexo do que a tolerância a herbicidas e a resistência a insetos (que são traços de um único gene) e o progresso em seu desenvolvimento provavelmente ocorrerá passo a passo”.

De modo geral, traços complexos são mais difíceis de manipular do que os simples, como a resistência a herbicidas. Contudo, já se demonstrou repetidamente que, manipulando-se a expressão de genes reguladores ou proteínas sinalizadoras, é possível controlar vias de desenvolvimento ou metabólicas inteiras que controlam traços complexos. O Dr. James está correto ao afirmar que a tolerância a seca é mais complexa que a resistência a herbicidas, mas pesquisadores têm conseguido projetar, via engenharia genética, plantas para tolerância a seca manipulando vias de desenvolvimento e metabólicas (referências abaixo). Essa estratégia é utilizada há mais de uma década (Kasuga et al., 1999). Por exemplo, Li et al. (2014) mostraram que a expressão de um fator de transcrição com resposta a estresse no tabaco aumentou a tolerância a diversos tipos de estresse, incluindo a seca. Expressar genes que controlam a síntese de osmoprotetores, como vários açúcares ou alcoóis de açúcares também pode resultar em tolerância a seca (Romero et al., 1997; Yeo et al., 2000). Esses poucos exemplos demonstram que ligar vias de desenvolvimento ou metabólicas específicas pode resolver o problema dos traços complexos controlados por diversos genes.

É claro que tentar obter todos os genes necessários à fixação do nitrogênio no milho seria uma realização e tanto, mas está havendo bastante progresso na manipulação de partes grandes do DNA que contêm muitos genes (Karas et al., 2013, 2014). Algumas décadas atrás, a idéia de construir cromossomos artificiais parecia uma loucura, mas a construção de cromossomos artificiais para bactérias e leveduras é rotineira hoje em dia. Há quanto tempo construir um cromossomo artificial para plantas deixou de ser uma grande loucura?

No que diz respeito às técnicas de modificação genética serem relativamente grosseiras, agora há algumas tecnologias que mudam o jogo e permitem a introdução dirigida de seqüências desejadas nos genomas (Sampson et al., 2014; Carroll, 2014; Mussolino et al., 2012). Essas técnicas possibilitarão a edição mais precisa de genes e complexos de genes.

Referências:



- Carroll, D. 2014. Genome Engineering with Targetable Nucleases. *Annu. Rev. Biochem.* 83.
- Karas, B.J., B. Molparia, J. Jablanovic, W.J. Hermann, Y.C. Lin, C.L. Dupont, C. Tagwerker, I.T. Yonemoto, V.N. Noskov, R.Y. Chuang, A.E. Allen, J.I. Glass, C.A. Hutchison, H.O. Smith, J.C. Venter and P.D. Weyman. 2013. Assembly of eukaryotic algal chromosomes in yeast. *J. Biol. Eng.* 7: 30.
- Karas, B.J., J. Jablanovic, E. Irvine, L. Sun, L. Ma, P.D. Weyman, D.G. Gibson, J.I. Glass, J.C. Venter, C.A. Hutchison, H.O. Smith and Y. Suzuki. 2014. Transferring whole genomes from bacteria to yeast spheroplasts using entire bacterial cells to reduce DNA shearing. *Nat. Protoc.* 9: 743-750.
- Kasuga, M., Q. Liu, S. Miura, K. Yamaguchi-Shinozaki and K. Shinozaki. 1999. Improving plant drought, salt, and freezing tolerance by gene transfer of a single stress-inducible transcription factor. *Nat. Biotechnol.* 17: 287-291.
- Li, X., D. Zhang, H. Li, Y. Wang, Y. Zhang and A.J. Wood. 2014. EsDREB2B, a novel truncated DREB2-type transcription factor in the desert legume *Eremosparton songoricum*, enhances tolerance to multiple abiotic stresses in yeast and transgenic tobacco. *BMC Plant Biol.* 14: 44.
- Liu, G., X. Li, S. Jin, X. Liu, L. Zhu, Y. Nie and X. Zhang. 2014. Over expression of Rice NAC Gene SNAC1 Improves Drought and Salt Tolerance by Enhancing Root Development and Reducing Transpiration Rate in Transgenic Cotton. *PLoS ONE* 9: e86895.
- Mussolino, C. and T. Cathomen. 2012. TALE nucleases: tailored genome engineering made easy. *Curr. Opin. Biotechnol.* 23: 644-650.
- Romero, C., J.M. Belles, J.L. Vaya, R. Serrano and F.A. Culianez-Macia. 1997. Expression of the yeast trehalose-6-phosphate synthase gene in transgenic tobacco plants: pleiotropic phenotypes include drought tolerance. *Planta* 201: 293-297.
- Sampson, T.R. and D.S. Weiss. 2014. Exploiting CRISPR/Cas systems for biotechnology. *BioEssays* 36: 34-38.
- Su, L.T., J.W. Li, D.Q. Liu, Y. Zhai, H.J. Zhang, X.W. Li, Q.L. Zhang, Y. Wang and Q.Y. Wang. 2014. A novel MYB transcription factor, GmMYBJ1, from soybean confers drought and cold tolerance in *Arabidopsis thaliana*. *Gene* 538: 46-55.
- Yeo, E.T., H.B. Kwon, S.E. Han, J.T. Lee, J.C. Ryu and M.O. Byu. 2000. Genetic engineering of drought resistant potato plants by introduction of the trehalose-6-phosphate synthase (TPS1) gene from *Saccharomyces cerevisiae*. *Mol Cells* 10: 263-268.
- Yoshida, Y., T. Kiyosue, K. Nakashima, K. Yamaguchi-Shinozaki and K. Shinozaki. 1997. Regulation of levels of proline as an osmolyte in plants under water stress. *Plant Cell Physiol.* 38: 1095-1102.
- [\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

33. Vocês avaliaram o estudo que mostra que organismos geneticamente modificados (OGMs) causam câncer em ratos em laboratório?

As imagens desse estudo realizado por Gilles-Eric Seralini são assustadoras. Contudo, ao analisar atentamente o estudo, equipes de cientistas constataram que as conclusões de Seralini não são confiáveis, que o estudo em si teve falhas sérias e não forneceu novas bases para preocupação com os alimentos GMs.

O artigo foi criticado por sociedades científicas e médicas públicas de todo o mundo pelas falhas em seu desenho, na análise estatística, interpretação e apresentação dos resultados. Os problemas do estudo incluem o fato amplamente conhecido de que a variedade de ratos utilizada (Sprague-Dawley) tende a desenvolver tumores na segunda idade, independentemente da dieta. Seralini atribuiu os tumores a



alimentação com porções de milho GM, mas ele bem poderia ter mostrado ratos não alimentados com milho GM e, ainda assim, com diversos tumores. A análise de dados de Seralini também foi pouco usual: a agência de avaliação de riscos da Alemanha considerou sua compreensão “impossível”. Por solicitação da Comunidade Européia, a Autoridade Européia de Segurança Alimentar (EFSA, na sigla em inglês) analisou o estudo de Seralini e emitiu a opinião resumida abaixo:

“A análise final da EFSA reafirmou os achados iniciais de que as conclusões do autor não podem ser consideradas cientificamente sólidas devido a inadequações no desenho, do relatório e na análise do estudo, conforme definidos no artigo. Não é possível, portanto, tirar qualquer conclusão válida sobre a ocorrência de tumores nos ratos testados”.

(“Questões freqüentemente colocadas revisando o estudo de Seralini et al. (2012)”, <http://www.efsa.europa.eu/en/faqs/faqseralini.htm>)

A EFSA também divulgou um compêndio de relatórios de agências dos estados-membros da União Européia e órgãos científicos que analisaram e rejeitaram o artigo de Seralini. Isso incluiu relatórios dos seguinte países:

Bélgica: BAC (“Biosafety Advisory Council”, Conselho Consultivo de Biossegurança);
Alemanha: BVL (“Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit”, Departamento Federal de Proteção ao Consumidor e Segurança Alimentar) e BfR (“Bundesinstitut für Risikobewertung”, Instituto Federal de Avaliação de Riscos);
Dinamarca: DTU (“Fødevareinstituttet”, Instituto Nacional de Alimentos)
França: ANSES (“Agence nationale de sécurité sanitaire de l’alimentation”, de l’environnement et du travail, Agência nacional de segurança sanitária da alimentação, do meio ambiente e do trabalho);
França: HCB (“Haut Conseil des biotechnologies”, Alto Conselho de biotecnologias);
Itália: ISS (“Istituto Superiore di Sanità”, Instituto Superior de Saúde do Instituto Nacional de Saúde) e IZSLT (“Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Regioni Lazio e Toscana”, Instituto de Zooprofilaxia Experimental da Região do Lácio e da Toscana);
Holanda: NVWA (“Nederlandse Voedsel-en Warenautoriteit”, Autoridade Holandesa de Segurança dos Alimentos e Produtos de Consumo).

Todas essas agências mostraram-se extremamente críticas em relação ao projeto de Seralini e declararam que o estudo não forneceu novas bases para preocupações sobre as propriedades alegadamente causadoras de tumores do milho OGM. A análise da EFSA e anexo com as análises nacionais podem ser acessados em <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2986.htm>.

Um grande número de cientistas independentes escreveram cartas de refutação e protesto para o periódico Food and Chemical Toxicology. Essas cartas podem ser encontradas em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691512005637>.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

34. Entendo que o milho geneticamente modificado (GM) é cultivado nos EUA para a produção de ração para o gado. Parte da produção desse milho é exportada para o setor agrícola do Reino Unido, para uso como ração para o gado? Em caso afirmativo, sabe-se que o milho apresenta déficit de alguns nutrientes (o que requer que o gado alimentado com esse milho receba suplementos). O milho GM tem um déficit de nutrientes similar outros déficits de nutrientes?

Obrigado por sua pergunta. Vou dividir minha resposta para tratar de todos os aspectos da sua pergunta.

Em primeiro lugar, contrariando alguns rumores que circulam na Internet, o milho geneticamente modificado (GM) não é usado só na produção de ração animal nos Estados Unidos, ele é cultivado para as mesmas finalidades de uso que o milho não-GM, e a composição dos dois produtos é igual. De acordo com o Departamento de Agricultura dos EUA (USDA), aproximadamente 45% de todo o milho cultivado os EUA é usado em ração animal. Na nutrição animal, rações individuais que compõem a dieta total são selecionadas



por motivos específicos. O motivo nutricional pelo qual os animais são alimentados com milho é que se trata de uma boa fonte de energia (ou seja, calorias), tanto em função da energia digerível por libra de ração quanto porque os animais consomem rapidamente essa ração.

De acordo com o Serviço de Pesquisa Econômica (ERS) do USDA, o milho processado para consumo humano responde por cerca de um terço da utilização do milho nos EUA. Moinhos secos processam o milho em flocos para cereais, farinha de milho, granulados de milho, farelo de milho e sêmola para a produção de cerveja. O milho também pode ser processado molhado, transformando-se em xarope com alto teor de frutose (HFCS, na abreviação em inglês), glicose e dextrose, amido, óleo de milho, álcool para bebida, álcool industrial e etanol combustível. Aproximadamente um terço do milho usado na produção de etanol combustível retorna para uso como ração animal, na forma de grão de destilação. (Fonte: <http://www.ers.usda.gov/Briefing/Corn/background.htm>).

Em segundo lugar, agora abordando a sua pergunta sobre o Reino Unido, o milho é cultivado em cerca de 5% do terreno usado para todos os grãos. Da mesma forma, o Reino Unido importa o milho utilizado, mas menos de 5% do total importado é usado como ração. No Reino Unido, o trigo e a cevada são mais usados como fonte de energia na dieta animal.

Por fim, no que diz respeito à composição nutricional do milho GM e do milho em ração animal, as dietas animais precisam ser balanceadas e conter muitos nutrientes. Por exemplo, aqui estão os números para as proteínas, que em geral são o nutriente mais caro da dieta animal. Comparativamente a outras rações, o milho tem teor protéico relativamente baixo (9,4%) para atender aos requisitos nutricionais de muitos animais (p. ex.: 18% para uma vaca leiteira com alta produção). O acréscimo de farelo de soja (53,4% de proteína) às dietas é uma boa maneira de atingir metas nutricionais quanto à proteína. De fato, faz sentido que os preços das commodities utilizadas como ração estejam correlacionados com seu teor de proteína.

Como anteriormente discutido neste site e contrariando mitos que circulam na Internet (consulte <http://gmoanswers.com/ask/gmo-corn-nutritionally-dead-compared-organic-cornhttpnaturaalsocietycomanalysis-monsanto-gm-corn>), todos os produtos GMs são submetidos a testes de composição abrangentes. Os grãos de milho GM e não-GM têm composição nutricional equivalente. Este artigo contém dados sobre a composição nutricional do milho SmartStax, que contém oito genes acrescentados por tecnologia de modificação genética, comparado ao milho isogênico convencional mais próximo (<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf304005n?prevSearch=lundry&searchHistoryKey=>).

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

35. É verdade que, devido à prevalência das culturas Roundup Ready, ervas daninhas estão se tornando resistentes ao produto Roundup, levando à aplicação de uma maior quantidade desse produto para matar as ervas daninhas? Há atualmente alguma iniciativa para obter aprovação governamental para culturas 2,4D-Ready? Os herbicidas 2,4D são perigosos?

John K. Soteres: A prevalência das culturas Roundup Ready (RR) não levou ervas daninhas a se tornarem resistentes ao glifosato. A resistência é uma função da forma como o glifosato foi usado em culturas RR e em outras áreas. Em geral, a resistência a um herbicida está relacionada à forma como esse herbicida é usado e potencial de desenvolvimento de resistência. Com a segurança e os benefícios ambientais reconhecidos do glifosato, muitos produtores rurais passaram a utilizá-lo como o único herbicida para controlar ervas daninhas, e hoje sabemos que essa não era uma prática sustentável. É importante notar que, em cooperação com alguns dos principais acadêmicos, estamos avançando na educação dos produtores rurais e estimulando-os a usar outros herbicidas e incorporar práticas não químicas de controle de ervas daninhas a seus programas com esse fim. No futuro, esse aumento da diversidade reduzirá a resistência.

Além disso, sabemos que, quando uma erva daninha é resistente, aumentar a taxa de utilização de herbicidas não a controlará, de modo que a utilização de maiores quantidades de glifosato não será eficaz no controle das populações resistentes.



A Dow AgroSciences está solicitando aprovação governamental de culturas tolerantes a 2,4D e a Monsanto está solicitando a aprovação para culturas tolerantes a dicamba. Os dois herbicidas são eficazes no controle de ervas daninhas resistentes ao glifosato e para as quais o número de opções é menor no momento. É por isso que grupos como a “National Soybean Growers Association” (Associação Nacional dos Produtores de Soja), o “National Cotton Council” (Conselho Nacional do Algodão), a “Weed Science Society of America” (Sociedade Americana de Controle das Ervas Daninhas) e outras organizações escreveram cartas para o governo apoiando o 2,4-D e o dicamba. Trata-se de algo importante para produtores rurais e ambientalistas que reconhecem os benefícios dos sistemas de plantio direto, como a redução da poluição dos rios e riachos devido à erosão do solo. Para manter esses benefícios importantes (consulte a resposta à pergunta anterior sobre benefícios), os produtores rurais precisam de novas opções em herbicidas para o controle de ervas daninhas difíceis. Do contrário, eles precisariam avaliar a incorporação de outros métodos de manejo para o controle de ervas daninhas, abrindo mão de alguns dos benefícios já obtidos com a prática do plantio direto. Do ponto de vista da saúde, e da segurança, tanto o 2,4-D quanto o dicamba foram completamente testados e aprovados para uso agrícola e doméstico há mais de 30 anos.

Dr. Nicholas Storer: Os reguladores canadenses recentemente autorizaram o plantio de soja e milho para ração tolerante ao herbicida 2,4-D. Aprovações semelhantes foram solicitadas nos EUA. Aprovações de importação de grão de milho tolerante a 2,4-D também foram concedidas recentemente por muitos outros países. Embora o cultivo de culturas tolerantes ao 2,4-D deva ocorrer nas próximas temporadas agrícolas, até o momento não houve plantio dessas culturas para fins comerciais.

A importância da tolerância ao 2,4-D reside na necessidade de combater a resistência que ervas daninhas estão desenvolvendo na América do Norte (e em outras regiões) em consequência da utilização excessiva do glifosato como único mecanismo de controle. A dependência de um único meio de controle das ervas daninhas, seja ele mecânico, químico ou associado às tecnologias de modificação genética, estimula alterações nas ervas daninhas e o surgimento de resistência. Usar diversos métodos de controle (incluindo herbicidas com diferentes modos de ação) ajuda a reduzir os processos de seleção natural causadores da resistência das ervas daninhas.

Nos últimos 15 anos, as culturas tolerantes ao glifosato (que requerem menos aração) deram importantes contribuições para a sustentabilidade da agricultura no que diz respeito à diminuição da erosão do solo, deslocamentos de terra, compactação do solo e emissões de gases por tratores. Os produtores rurais desejam manter as culturas tolerantes ao glifosato em razão de seus muitos benefícios, como aumento da produtividade e flexibilidade nas operações agrícolas. Para isso, porém, eles precisam de novas tecnologias de cultivo para deter a atual dinâmica de resistência das ervas daninhas, que está reduzindo a eficácia do glifosato como ferramenta agrícola, o que, por sua vez, leva ao aumento do uso de herbicidas (tanto nas taxas de utilização quanto na frequência de aplicação). Incorporar traços de resistência ao 2,4-D em culturas tolerantes ao glifosato pode ajudar a manter os benefícios dos métodos agrícolas atuais tornando o uso de diversas formas de controle mais conveniente para os produtores rurais, em suas operações.

O 2,4-D atualmente é um dos herbicidas mais utilizados no mundo. A substância é usada há mais de 60 anos e seu uso é aprovado em mais de 70 países, em diversas regiões do mundo, como Canadá, Reino Unido, Alemanha, França, Japão, Austrália e Estados Unidos. Tomando por base avaliações de pesquisa extensiva, autoridades reguladoras e organizações de saúde e segurança de todo o mundo atribuíram baixo risco de efeitos adversos ao uso do 2,4-D conforme as orientações contidas no rótulo do produto.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



36. Certo, minha pergunta é direta e simples, e espero receber uma resposta simples e direta. No entanto, duvido que eu vá receber. Quantos testes foram feitos sobre os efeitos de LONGO PRAZO sobre a saúde de QUALQUER criatura viva que ingere organismos geneticamente modificados (OGMs) como soja, milho e canola? Muito menos os seres humanos? Há um nível suficiente de testes, e dados coletados que possam ser consultados pelo público para provar que a alegação “ tão saudáveis quanto os orgânicos não-GMs” é realmente um fato? Se vocês vão usar a ciência para alterar nossos alimentos para lucrar mais, quero ver o mesmo teor científico na análise e nos testes de seus recém-criados orgânicos GMs.

Obrigado por sua pergunta. Entendo suas preocupações com a segurança e, como toxicologista (um que adora comida!), segurança é uma alta prioridade para mim também.

O corpo de evidências científicas aponta predominante e inegavelmente para a segurança das culturas biotecnológicas para as pessoas e o planeta. Importantes organizações científicas e agências reguladoras em todo o mundo analisaram a pesquisa das culturas geneticamente modificadas (GMs) e chegaram a um consenso sobre sua segurança. Há mais de 1.000 estudos sobre biotecnologia em www.biofortified.org.

Em um estudo publicado em 2012, a Faculdade de Biociências da Universidade de Nottingham revisou 12 estudos de longo prazo com alimentos GMs. Esses estudos abordaram gerações de dois a cinco anos. Eles concluíram que não há evidências de riscos à saúde. Os resultados estão disponíveis aqui. Além disso, a Autoridade Europeia de Segurança Alimentar determinou que os alimentos e rações de muitas culturas GMs são seguros para importação, e a Comissão Europeia publicou diversas resenhas de estudos biotecnológicos, concluindo que eles são tão seguros quanto seus equivalentes não-GMs.

Empresas que desenvolvem culturas GMs realizam muitos estudos ao longo do processo de pesquisa e desenvolvimento, que pode levar até 13 anos. Só na fase de avaliação científica das autoridades reguladoras, podem ser realizados mais de 50 estudos de alimentos, rações e segurança ambiental.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

37. Será que todos esses cientistas estão errados? Há mais de 800 cientistas que acreditam que os organismos geneticamente modificados (OGMs) são uma má idéia (<http://www.i-sis.org.uk/list.php>). Quantos cientistas acreditam que os OGMs são bons e todos eles trabalham para grandes corporações agrícolas?

Discussões científicas não se definem contando o número de pessoas com determinada opinião. Elas começam com uma pesquisa atenta de evidências científicas válidas e são realizadas com a mente aberta e argumentos lógicos fundamentados, para eliminar conclusões falsas. Bons argumentos científicos também levam em consideração todo o corpo de evidências sobre um tema e atualizam o veredicto na medida em que novas evidências tornam-se disponíveis.

O web site I-SIS mencionado na pergunta tem uma carta aberta com mais de 800 signatários. A maior parte dos cientistas, ao aplicar julgamento científico, não se importa com essas listas e as pessoas que assinaram não influenciam seu pensamento. É correto que seja assim.

Albert Einstein expressou melhor isso (citando o artigo de Michio Kaku na Enciclopédia Britânica): <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/181349/Albert-Einstein/256586/Nazi-backlash-and-coming-to-America>

“One Hundred Authors Against Einstein” foi (um livro pequeno) publicado em 1931 [afirmando que a teoria da relatividade estava errada]. Solicitado a comentar essa denúncia contra a relatividade por tantos cientistas, Einstein respondeu que, para vencer a relatividade, não seria preciso ter a palavra de 100 cientistas – um único fato bastaria.”

Então, vamos dar uma olhada nas evidências da carta do I-SIS usando uma abordagem científica e avaliar se seus argumentos são verdadeiros.



Algumas partes da carta certamente estão erradas ou desatualizadas. Desde a assinatura da carta, no ano 2000, foram publicados muitos artigos científicos sobre os temas de que ela trata [<http://gmopundit.blogspot.com.au/p/450-published-safety-assessments.html>]

Esses novos artigos responderam a muitas das perguntas sobre as culturas geneticamente modificadas (GMs) serem ruins. Essas publicações (milhares, no total) envolvem milhares de cientistas. Cerca de um entre quatro deles, ou até mais, não estão ligados a empresas que comercializam culturas GMs. A carta argumenta que “as culturas GMs não oferecem benefícios nem para os produtores rurais nem para os consumidores”.

Esse argumento ignora os imensos benefícios do milho e do algodão biotecnológicos protegidos contra insetos, que evitam a exposição desnecessária de muitos agricultores a pesticidas tóxicos. O milho GM com proteção contra insetos tem um valor especial para consumidores e produtores rurais, pois reduz os efeitos deletérios do consumo de milho mofado pela ação de insetos. Esse milho danificado muitas vezes contém resíduos de uma toxina cancerígena chamada fumonisina, que se acumula em grãos afetados pelo mofo. Esse benefício de um milho mais seguro é especialmente importante para os mais pobres em países em desenvolvimento na América Latina, África e China, onde o milho é um item fundamental na dieta cotidiana. Com as evidências que temos hoje, os 800 signatários da carta aberta estão errados quanto aos benefícios das culturas GMs.

A carta do web site I-SIS também expõe preocupações com a “disseminação de genes marcadores da resistência a antibióticos, que impossibilitaria o tratamento de doenças infecciosas, a geração de novos vírus e bactérias causadores de doenças e mutações prejudiciais que podem causar câncer”.

Há boas razões para crer que esses riscos são insignificantes. Algumas delas estão explicadas nos seguintes comentários do site (que escrevi com o Professor Bruce Chassy):
Os alimentos GMs são irrelevantes para o aumento de bactérias resistentes a antibióticos
<http://academicsreview.org/reviewed-content/genetic-roulette/section-5/5-5-gm-foods-and-antibiotic-resistant-bacteria/>

Culturas resistentes a doenças não causam doenças em seres humanos
<http://academicsreview.org/reviewed-content/genetic-roulette/section-3/3-9%E2%80%94disease-resistant-crops-do-not-cause-human-diseases/>

Uma boa parte do resto da carta trata de uma questão um pouco diferente sobre os organismos geneticamente modificados (OGMs) serem bons ou ruins. Por exemplo, a carta termina com uma defesa da ampliação do uso de práticas agrícolas alternativas.

É bem provável que alguns dos cientistas signatários da carta disponíveis no site I-SIS tenham mudado de idéia sobre os OGMs desde 2000.

Agora, passando à segunda pergunta:

“Quantos cientistas acreditam que os OGMs são bons e todos esses cientistas trabalham para grandes empresas agrícolas?”

Quando essa pergunta é colocada, a maioria dos pesquisadores diria algo como “nem todos os OGMs são ruins e alguns são realmente uma boa idéia”.

A maior parte dos biólogos da atualidade sabe que os OGMs representaram um enorme incentivo à pesquisa científica. Em áreas de pesquisa básica em biologia ligadas à medicina, a biologia celular e até a zoologia e os estudos da evolução, os OGMs são vistos por quase todos os que entendem do assunto como uma ferramenta experimental extremamente útil, que acelerou o progresso em muitas áreas científicas, como, por exemplo, apresentando novas maneiras de produzir insulina, que é essencial para o tratamento do diabetes, ou ferramentas para a descoberta de drogas que controlam infecções pelo vírus do HIV. (Eu, pessoalmente, fiz



esse tipo de trabalho e sei que métodos da engenharia genética desempenharam um papel enormemente importante no desenvolvimento de tratamentos para doenças virais, como a AIDS ou a hepatite). Quanto ao número de pesquisadores favoráveis às culturas GMs que proporcionam benefícios na luta contra a desnutrição, mais de 6.500 cientistas recentemente assinaram uma petição em protesto contra a destruição, por ativistas, de lavouras experimentais de arroz GM nas Filipinas. Esse arroz tem o potencial de prevenir doenças em pessoas com deficiência de vitamina A, um problema muito prevalente em muitas regiões onde o arroz é um alimento básico.

(Consulte as críticas da comunidade científica à recente destruição de lavouras experimentais de arroz dourado nas Filipinas em http://www.change.org/petitions/global-scientific-community-condemns-the-recent-destruction-of-field-trials-of-golden-rice-in-the-philippines?share_id=GHrrPMPsbo&utm_campaign=mailto_link&utm_medium=email&utm_source=share_petition].

Há uma ampla gama de investigações científicas sobre o cultivo de sementes, segurança alimentar e melhoramento de alimentos utilizando culturas GMs que foram e estão sendo realizadas fora das empresas produtoras de sementes. Muitos estudos financiados por governos foram realizados, por exemplo, na UE. <https://docs.google.com/file/d/0B7hhP5QasNtsX1AwV2YzNnlrZTA/edit>
Conheço pessoalmente muitos pesquisadores acadêmicos e não envolvidos com empresas que nutrem enorme entusiasmo pelas culturas GMs e estão desenvolvendo-as para ajudar os pobres. Isso inclui culturas com adição de minerais e vitaminas, que podem reduzir a desnutrição em micronutrientes. (consulte Pesquisadores de Queensland criam bananeira GM <http://www.abc.net.au/news/2008-10-28/qld-scientists-create-gm-banana-plant/184728?section=australia>
Camundongos alimentados com uma dieta enriquecida com milho multi vitamínico por engenharia genética não apresentaram nenhum efeito subagudo nem toxicidade sub-crônica <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-7652.2012.00730.x/abstract>

A biofortificação da mandioca está produzindo avanços reais graças a métodos de detecção de polimorfismo de nucleotídeo simples (SNP, na abreviação em inglês)

<http://gmopundit.blogspot.com.au/2011/03/biofortification-of-cassava-makes-real.html> Tenho certeza de que, se um número maior de pessoas conhecesse os esforços de pesquisa de OGMs não comerciais realizados com o objetivo deliberado de ajudar os pobres, essas iniciativas obteriam mais apoio dentro e fora da comunidade acadêmica, de cientistas e não cientistas. Eles certamente desfazem a impressão de que os OGMs só beneficiam grandes empresas produtoras de sementes.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

38. Os insetos evitam se alimentar de organismos geneticamente modificados (OGMs)?

Não, os insetos não evitam se alimentar de organismos geneticamente modificados (OGMs). Vou explicar por quê.

Insetos que se alimentam de plantas localizam seus hospedeiros pela visão, pelo olfato e pelo paladar, usando receptores sofisticados em seus olhos, pés, antenas e partes da boca. Os insetos que se alimentam de plantas podem ser generalistas, como os gafanhotos, que comem muitas espécies vegetais, ou específicos, alimentando-se de uma ou de um pequeno número de espécies vegetais, como muitas borboletas e mariposas. No caso do milho, as principais pragas alvos do milho expressando proteínas Bt, as brocas e os crisomelídeos do milho, são específicas em sua alimentação e usam o milho predominantemente como hospedeiro para completar seu desenvolvimento. Nesse caso, a fêmea adulta decide sobre o tipo de planta que vai alimentar as larvas pondo ovos na planta hospedeira ou perto dela. Pesquisas demonstraram que, embora as fêmeas adultas não discriminem entre o milho convencional e o milho Bt, as larvas podem mostrar preferência, mas somente depois de começar a se alimentar¹. As larvas recém-nascidas precisam se



alimentar da planta que estiver disponível para elas, seja qual for. Se, por acaso, essa planta for o milho Bt, elas não sobreviverão se continuarem se alimentando dele.

Além dessas pragas alvos, outros insetos vivem em milharais. Apesar de, em geral, as terras continuamente cultivadas terem menor diversidade de insetos do que ocorre em terrenos naturais, há toda uma comunidade de insetos que se alimentam de plantas, de resíduos de plantas degradados, predadores benéficos e parasitas na maior parte dos milharais. Estudos sobre a diversidade de insetos em cada um dos traços de milho Bt comercial mostraram que essa comunidade não varia entre o milho convencional e o Bt. Uma meta-análise de estudos realizados ao longo de uma década não encontrou diferença significativa na diversidade dessas comunidades, além das pragas alvos e seus parasitas específicos². Isso não surpreende, porque desenvolvedores de eventos biotecnológicos precisam estudar e demonstrar que o evento Bt em uma planta não afetará adversamente insetos não alvos antes do início da comercialização. Esses dados demonstrariam que as culturas Bt fazem o que se espera delas, ou seja, reduzem o número de insetos alvos que se alimentam da cultura e causam danos a ela.

Tomando isso por base, a resposta à sua pergunta é “Não, os insetos não evitam se alimentar de OGMs”.

Obrigado por sua curiosidade sobre insetos. Entender as preferências alimentares dos insetos é parte do meu trabalho e fico muito satisfeito quando alguém quer falar no assunto!

1. Razzi, JM, CE Mason and TD Pizzolato. 2011. Feeding Behavior of Neonate *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Crambidae) on Cry1Ab Bt Corn: Implications for Resistance Management. *J. Econ. Entomol.* 104(3): 806-813.
2. Wolfenbarger LL, Naranjo SE, Lundgren JG, Bitzer RJ and Watrud LS (2008) Bt Crop Effects on Functional Guilds of Non-Target Arthropods: A Meta-Analysis. *PLoS ONE* 3(5): e2118. doi:10.1371/journal.pone.0002118
[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

39. Por que, apesar da enorme demanda, não se dá aos consumidores o que eles querem: a “ROTULAGEM DE TRANSGÊNICOS”, para que as pessoas tenham a liberdade que se esperaria em um país de livre escolha? E por que a indústria também não “respeitaria essas decisões”? A vontade de saber dos consumidores não é digna de respeito? Se for, faça que seja viável.

Alguns consumidores querem evitar alimentos com ingredientes produzidos por engenharia genética (EG), e os produtores de alimentos têm respondido crescentemente a essa demanda do mercado pela rotulagem dos alimentos que contêm esses ingredientes. Há milhares de alimentos não-GMs (não geneticamente modificados) voluntariamente rotulados nos supermercados do país inteiro, em lojas tão diferentes quanto Whole Foods Markets e Wal-Mart. Só entre 2000 e 2009, quase 7.000 novos alimentos e bebidas levando o rótulo de “não-GM” foram lançados nos Estados Unidos. E esses números continuam aumentando.

Além disso, grupos que vão do Greenpeace à “Organic Consumers Association” (Associação de Consumidores de Produtos Orgânicos) e o “Non-GMO Project” (Projeto Anti-OGMs) criaram sites, manuais de bolso e até aplicativos para smartphones que ajudam os consumidores a identificarem produtos “não-GM”. E alimentos orgânicos certificados não podem conter ingredientes sujeitos a engenharia genética. Então, quando não há produtos com o rótulo “não transgênico”, os consumidores podem optar por produtos orgânicos certificados. Em suma, os consumidores têm, a seu dispor, muitas informações para optar por itens afirmativamente não-GM, o que lhes dá ampla escolha no mercado.

Um sem-número de organizações científicas concordam que alimentos contendo ingredientes GMs não são menos seguros, menos nutritivos nem menos saudáveis que os alimentos não modificados. De fato, em alguns casos, demonstrou-se que os ingredientes GMs são mais seguros, mais nutritivos ou as duas coisas. Por isso, a agência reguladora de medicamentos e alimentos dos EUA, a FDA, não exige a rotulagem de todos os ingredientes geneticamente modificados. A política da FDA requer a rotulagem específica se, e somente se, a



composição desses alimentos for significativamente diferente da de seus equivalentes convencionais. Diferenças substantivas incluíram, entre outras, a introdução de um alérgeno que não esteja presente na variedade convencional do novo produto, uma redução ou um aumento dos nutrientes ou mesmo uma alteração no sabor, odor, textura do produto ou em suas características de armazenamento ou preparo.

Um aspecto mais importante é que a política da FDA exige a identificação nos rótulos da alteração em questão, não do método de cultivo. Afinal de contas, se o objetivo é alertar o consumidor sobre a presença de um possível alérgeno, ou para um tomate com mais vitamina C, limitar-se a informar que o desenvolvimento da variedade vegetal ou animal empregou engenharia genética não é muito útil. Muitos consumidores desconhecem a atual política de rotulagem da FDA. Quando passam a conhecê-la, em geral concordam com ela. Em uma série de pesquisas patrocinadas pelo “International Food Information Council” (Conselho Internacional de Informações sobre Alimentos), os participantes leram um resumo da política da FDA para, então, dar sua opinião a respeito. Em cada uma dessas 17 pesquisas, que foram realizadas entre 1997 e 2013, a maioria dos participantes concordou com a abordagem da FDA.

Alguns defensores da rotulagem “transgênico” afirmam que têm o direito de saber quais são os componentes daquilo que comem. Ocorre que a engenharia genética não é um componente dos alimentos. É, simplesmente, um entre os vários métodos de cultivo usados para modificar vegetais e animais no nível genético. O objetivo de todos esses métodos é modificar a composição e a expressão genética de um organismo, alterando as características do alimento. Então, mesmo que os consumidores tenham direito a saber quais são os componentes dos alimentos que consomem, a política atual da FDA é melhor na prestação dessas informações do que o uso isolado da expressão “geneticamente modificado”.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

40. Como a natureza teve milhões de anos para modificar vegetais e animais para dar-lhes os maiores níveis de tolerância sustentáveis a vida, em uma escala de 1 a 10, qual é o nível de arrogância necessário para acreditar que uma entidade não humana, como, por exemplo, uma empresa armada com nada mais do que dinheiro, uma equipe de advogados e uma tecnologia com menos de 50 anos de idade pode se sair melhor?

Em primeiro lugar, quero manifestar minha discordância com a premissa que sustenta a pergunta. Entidades não humanas não cultivam vegetais e animais para produção agropecuária. Os seres humanos cultivam. Melhoristas, pesquisadores, produtores rurais. A lista é grande. Será que alguém pensa que, se entrar em uma instalação agrícola, vai encontrar só dinheiro e advogados? Os produtos que podem ser comprados pelos produtores rurais para o cultivo de vegetais geneticamente modificados (GMs), convencionais ou orgânicos apóia em décadas de pesquisa e estudos científicos.

Quanto a podermos fazer melhor que a natureza, que na verdade levou eras, e não meras décadas, para aperfeiçoar vegetais e animais, eu teria que dizer que, para os objetivos em questão, sim, as vezes podemos. Independentemente do método de produção, os seres humanos vêm dando forma a vegetais e animais para adequá-los a seu gosto há milhares, se não milhões, de anos. Nem todas as variedades ou todas as culturas são adequadas a todas as situações. Tenho certeza de que não há rebanhos de vacas Jersey correndo por planícies cheias de árvores frutíferas.

O milho é outro exemplo. O milho, tal qual o conhecemos, na verdade não existe na natureza como um grão básico em todo o mundo. O que hoje reconhecemos como milho é o resultado de milhares de anos de cultivo seletivo, que remete a uma planta chamada teosinto e mal se assemelha ao milho. Na história mais recente, a maior parte dos milhos híbridos foi cultivada para ter folhas voltadas para o alto, e não para baixo, porque as primeiras recebem melhor o sol.

Norman Borlaug leva o crédito por economizar um bilhão de vidas ou mais graças a sua pesquisa com o trigo, que resultou em cruzamentos com alto rendimento e resistência a doenças.



Partindo da idéia de que os seres humanos não fazem parte da natureza, pelo menos não da maneira como uma árvore de pau-brasil seria vista como parte da natureza, eu argumentaria que a agricultura, em si mesma, não é natural. A partir do momento em que você começa a alinhar plantas em canteiros e ajudá-las em seu primeiro combate contra as ervas daninhas, as pragas, os insetos e até mesmo a chuva ou quando você constrói uma cerca em torno de animais para protegê-los de predadores, bem, a meu ver isso não é igual a caçar ou procurar alimentos vivendo em uma caverna.

Com os OGMs, estamos fazendo coisas que a natureza não faz sozinha. A resistência a herbicidas existe na natureza. O exemplo mais óbvio é pulverizar a grama com 2,4-D para matar ervas daninhas. A grama não morre. O centeio mata ervas daninhas com um herbicida próprio. As culturas biotecnológicas são criadas para expressar características que as culturas equivalentes normalmente não têm? Sim. Agricultores também empregam técnicas de mutagênese até em culturas orgânicas. A manipulação genética do que cultivamos não se limita à biotecnologia.

Estou inclinado a crer que o que mantém a inovação em movimento é a natureza humana.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

41. Por que a área de cultivo de algodão no sul do Punjab, onde há cultivo de algodão Bt, da Monsanto, está passando por uma epidemia de câncer e não observou queda do consumo de pesticidas?

Os Estados Unidos têm suprimentos de alimentos extraordinariamente seguros, e a Agência de Proteção Ambiental (EPA) impõe exigências rigorosas quanto aos níveis de segurança da aplicação de qualquer herbicida classificado às culturas. Esses níveis de segurança são definidos conforme estimativas extremamente conservadoras, e os limites são muitas vezes inferiores aos níveis considerados inseguros. Os fabricantes precisam enviar dados de testes extensivos para o estabelecimento desses limites antes de receber aprovação da EPA. É assim tanto com os herbicidas comuns, que as culturas toleram naturalmente, quanto com os utilizados em culturas geneticamente modificadas para suportar herbicidas aos quais não têm tolerância natural.

Quanto e onde um herbicida é absorvido por uma planta varia muito, dependendo do herbicida. Há, basicamente, dois tipos de herbicidas: os pós-emergentes, que são aplicados depois que as plantas germinam, e os pré-emergentes, que são aplicados no solo antes da germinação. A quantidade absorvida pela planta também varia com herbicidas aplicados em folhas. No entanto, o herbicida absorvido em geral é quebrado rapidamente, transformando-se em metabólitos não tóxicos. Herbicidas também podem ser absorvidos pelas raízes dos vegetais a partir do solo. Mais uma vez, contudo, o herbicida degrada, transformando-se em formas não tóxicas, ao entrar na planta. A lavagem também remove outros resíduos de herbicidas em vegetais frescos ou processados.

Em geral as culturas geneticamente modificadas (GMs) não recebem quantidades maiores de herbicidas do que as culturas não-GM — a única diferença está nos herbicidas utilizados. De fato, em muitos aspectos, os herbicidas usados nas culturas GMs têm se mostrado mais eficazes, exigindo um número menor de aplicações.

Excelentes resumos de trabalhos sobre resíduos de pesticidas e segurança alimentar podem ser encontrados em:

- <http://ipm.ncsu.edu/safety/factsheets/residues.pdf>
- <http://www.epa.gov/pesticidas/food/>
- <http://www2.ca.uky.edu/entomology/entfacts/ef009.asp>
- <http://www.cdpr.ca.gov/docs/dept/factshts/residu2.pdf>

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



42. Por que não cultivar qualidades desejáveis nas plantas, como temos feito há dezenas de milhares de anos?

Em geral, acredita-se que a agricultura começou há cerca de 10.000 anos, e as culturas foram continuamente melhoradas de lá para cá. Desenvolveram-se novas variedades para melhorar propriedades como a qualidade nutricional, o rendimento, a facilidade de colheita, além de remover toxinas que afetam os mamíferos. Pela identificação de características positivas em vegetais cultivados individuais em relação a seus parentes selvagens, os melhoristas podem cruzá-los com linhas comerciais para criar novas linhas aprimoradas. As mutações com origem, por exemplo, no tratamento químico ou na radiação, também são usadas para introduzir novas variações genéticas que os melhoristas podem utilizar na busca de novas características. A história do melhoramento das culturas demonstra muita segurança.

Contudo, as técnicas tradicionais em geral são mais lentas, mais caras, menos precisas e muitas vezes menos eficazes do que as modernas técnicas biotecnológicas utilizadas para obter características semelhantes, desejáveis. Encontrar genes ou mutações que obtenham um fenótipo desejado por meios tradicionais costuma ser um processo muito difícil, que pode se estender por muitas décadas ou mais que isso. No cultivo tradicional, muitos genes não relacionados ao fenótipo desejado são introduzidos nas plantas. Esses genes não relacionados (e mesmos os responsáveis pelo fenótipo desejado) normalmente são desconhecidos e não são submetidos a testes de segurança para o consumo humano. Esses genes podem ser muito raros na planta cultivada, podem ter sido gerados por mutação intencional, ou não, ou vir de variedades selvagens da cultura, sem nenhum histórico de consumo seguro.

A lacuna deixada pelo processo tradicional é exatamente a razão pela qual as culturas geneticamente modificadas (GMs) tem sido tão bem-sucedidas. De fato, a identificação de muitas características úteis, como altos níveis de proteção contra insetos que não têm nenhum efeito sobre os seres humanos é muito improvável nas abordagens convencionais. A caracterização completa dos transgenes, dos produtos genéticos resultantes (normalmente, proteínas) e do local de inserção no DNA vegetal endógeno de um evento GM torna as técnicas biotecnológicas modernas mais precisas. O aumentado conhecimento e capacidade de controlar o resultado da melhoria das culturas por meio de processos GMs aumentam substancialmente a eficiência da melhoria da cultura e reduz incertezas relacionadas à eficácia e à segurança das linhagens de culturas produzidas por engenharia genética. Concluindo, as culturas GMs são meios mais rápidos, mais baratos, mais precisos e mais eficazes de obter características desejáveis e seguras nas culturas do que os métodos de cultivo tradicionais.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

43. Como vocês respondem aos recentes estudos independentes da Dra. Judy Carmen, do “Institute of Health e Environmental Research”? O estudo ao qual estou me referindo pode ser encontrado em <http://www.iher.org.au/publications.php?pubID=16>

Trata-se de um estudo de longo prazo (22,7 semanas, que é o tempo de vida de um porco criado para abate) sobre toxicologia em porcos alimentados com milho e soja geneticamente modificados. Leiam o estudo. Os resultados indicaram problemas gastrointestinais e reprodutivos na autópsia de machos e fêmeas. Então, nos estudos realizados pela FDA, das duas, uma: ou os achados não foram incluídos nos resultados ou houve algum erro. Qual é a resposta de vocês?

Como funcionário de uma empresa do setor de biotecnologia, posso atestar que a indústria leva muito a sério quaisquer novos estudos relacionados à segurança das culturas geneticamente modificadas (GMs). Assim, analisei com interesse o artigo de Carmen à época da publicação e voltei a lê-lo para melhor responder à sua pergunta. O artigo afirma que os porcos alimentados com organismos geneticamente modificados (OGMs) apresentavam inflamação estomacal. Contudo, o artigo também mostra que porcos que receberam uma dieta sem OGMs também apresentavam inflamação estomacal. Os autores optam por não comentar a tabela do artigo que indica que houve um maior número de porcos com inflamação estomacal entre aqueles alimentados com dietas sem OGMs do que os alimentados com dietas à base de OGMs. Inflamação estomacal é comum em animais que são supra alimentados ou alimentados com alimentos que são finamente triturados. O consumo de alimentos não é mencionado no artigo. Sem mais informações sobre o estudo (além do que



aborda o artigo), outros fatores não relacionados à ração podem ser responsáveis pelos resultados observados.

Nos Estados Unidos, os suínos consomem grãos GMs há mais de 15 anos. Isso inclui animais reprodutores. Segundo o Departamento de Agricultura dos EUA (USDA), o desempenho reprodutivo do rebanho apresentou melhora estável nesse período. Devido à falta de detalhes e apresentação de resultados selecionados, o artigo de Carmen et al. não tem suficiente credibilidade ante centenas de estudos de segurança de alimentos e rações realizados com OGMs e os 15 anos de experiência prática acumulada. A DuPont Pioneer também investigou diretamente grãos GMs e não-GMs na dieta de animais de criação e não detectou nenhuma diferença quanto à saúde ou ao desempenho dos animais. Consulte aqui um exemplo de um desses estudos ou visite o site "Biology Fortified", no qual especialistas independentes estão avaliando cientificamente a genética de plantas e criando uma lista com os mais de 600 estudos relacionados à segurança das culturas GMs.

A agência reguladora de alimentos e medicamentos dos Estados Unidos (FDA) e outras autoridades reguladoras em todo o mundo fazem revisão paritária dos estudos científicos realizados por empresas que desenvolvem produtos biotecnológicos. Além disso, como cientistas, os revisores da FDA analisam a literatura publicada. Esse processo ajuda a garantir a segurança alimentar das culturas GMs.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

44. Li artigos do New York Times sobre uma super erva daninha que está crescendo em reação ao algodão Roundup Ready. Segundo o artigo, em consequência disso a Monsanto estava comprando herbicidas mais tóxicos para os produtores rurais afetados. Então, o objetivo dos produtos Roundup Ready (limitar o uso de herbicidas muito tóxicos) foi vencido por ajustes da seleção natural que seriam de se esperar. Não estamos brincando com fogo ao introduzir mudanças imprevisíveis no meio ambiente? – cudspan

Sua pergunta é boa e entendo a razão da sua preocupação. Vou comentar alguns fatos que não estão disponíveis em muitos artigos e blogs sobre este assunto. Espero que você veja que a questão central está menos nas razões a favor ou contra as culturas Roundup Ready e mais no uso de tecnologias para promover um sistema de produção agrícola mais sustentável.

Nas últimas décadas, produtores rurais e pesquisadores da agricultura chegaram às seguintes conclusões sobre o controle de ervas daninhas:

A resistência é comum e está associada a muitos herbicidas, não só ao glifosato. O surgimento de resistência está relacionado à maneira como o herbicida é utilizado em um sistema de controle de ervas daninhas. Além disso, os herbicidas não causam resistência. Em vez disso, selecionam plantas individuais em uma população que contém um gene naturalmente resistente ao herbicida. Em consequência disso, o herbicida não mata a planta.

A maneira de controlar a resistência a herbicidas e qualquer prática de combate ou controle de pragas (mesmo as não químicas) é usar pelo menos dois métodos de controle, sobrepondo-os. Em alguns casos, isso é sinônimo de usar mais de um herbicida contra a mesma erva daninha. Então, no caso da super erva daninha nas plantações de algodão Roundup Ready, populações resistentes ao glifosato evoluíram devido ao uso exclusivo/isolado de glifosato por produtores rurais, por muitos anos, para o controle de ervas daninhas. Quando um agricultor está trabalhando no campo com ervas daninhas resistentes ao glifosato, acadêmicos e especialistas do setor recomendam o uso de outros herbicidas e, em alguns casos, a combinação de diferentes herbicidas com opções não químicas de controle. De fato, os acadêmicos recomendam enfaticamente que os produtores rurais que não estejam enfrentando populações resistentes usem proativamente essas técnicas básicas para prevenir o surgimento de populações resistentes.

Se optarem por não usar diversos herbicidas para controlar a resistência de ervas daninhas, os produtores rurais terão de recorrer ao plantio mecanizado e/ou desbaste manual, que têm consequências ambientais. Por



exemplo, o aumento do plantio mecanizado pode intensificar o deslocamento do solo e de nutrientes e a poluição de nossos rios e lagos.

Por fim, todos os herbicidas recomendados por pesquisadores acadêmicos, do governo ou do setor privado foram aprovados pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA). A regulação de pesticidas nos EUA garante que os produtos aprovados possam ser usados de maneira segura.

Há diferentes vantagens ambientais no uso de herbicidas para reduzir a erosão, diminuir a emissão dos gases do efeito estufa e o deslocamento de terra, além de melhorar a produção agrícola e a eficiência de sua gestão. Estaremos brincando com fogo se não contribuirmos para o uso dos conhecimentos científicos para resolver o problema da resistência aos herbicidas, porque um menor número de novos herbicidas e a perda de sua eficácia devido a resistência acabará por ameaçar a segurança alimentar e o meio ambiente.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

45. Eu vou ter câncer?

Câncer é uma perspectiva assustadora. Algum tempo atrás, um parente me perguntou o que seria mais indicado fazer para não morrer de câncer. Dei uma resposta simples: parar de tomar o seu medicamento para colesterol. Isso pode parecer sarcasmo, mas é a nossa realidade: avaliando as causas clínicas da morte de adultos em processo de envelhecimento, conclui-se que metade de nós morrerá de câncer (considerando todos os tipos) e metade de doença cardíaca. As doenças cardíacas estavam bem à frente do câncer como causa de morte, mas melhoramos muito na prevenção e no tratamento dos problemas cardíacos e nem tanto no que diz respeito ao câncer. Você vai ter câncer? Não posso responder que sim nem que não em seu caso específico, mas, para uma pessoa média, neste momento, as chances são de 50/50. Por isso é razoável perguntar sobre o que pode aumentar ou diminuir esse risco. Nesse contexto, entendo a sua pergunta como relacionada especificamente às culturas de organismos geneticamente modificados (OGMs).

Então, a pergunta passa a ser: as culturas geneticamente modificadas (GMs) aumentam o risco de câncer? A resposta curta é não, devido ao processo utilizado para avaliar as diferenças entre as culturas GMs e as não-GMs. O processo de avaliação da segurança comparada, que faz parte de todas as diretrizes internacionais de análise de culturas biotecnológicas, é um método de identificação de semelhanças e diferenças entre o alimento ou cultura de alimento recém-desenvolvido e seu equivalente convencional, que tem uma história de uso seguro. Todos os produtos passam por essa avaliação. Para usar esse processo, é necessário entender o DNA, o RNA, as proteínas resultantes e a composição da planta.

O que o DNA, o RNA ou a proteína têm a ver com isso? Pressupondo que todos esses três elementos sejam modificados, há DNA e RNA em todo alimento integral que consumimos — trata-se, virtualmente, de todas as células de todas as plantas, animais, leveduras, fungos ou bactérias que consumimos, e também há muito DNA e RNA nas células das bactérias. O DNA e o RNA transmitem informações utilizando um código genético essencialmente universal, são submetidos à digestão em seres humanos e as bases componentes são recicladas ou usadas para a produção de energia. O DNA e o RNA dos alimentos não entram no genoma humano — e ponto final. Se você parar para pensar no caos biológico que teríamos se aproveitássemos material genético dos alimentos, perceberá imediatamente que a vida na terra tal qual a conhecemos simplesmente não poderia existir se os genes se movimentassem a seu bel-prazer entre organismos superiores. Embora não haja dúvida que mutações são subjacentes ao câncer, também está muito claro que o DNA e o RNA da dieta não surtem nenhum impacto sobre o genoma humano. Agora, seqüenciamos o DNA do câncer o tempo todo e não há um único exemplo de câncer humano dependente de DNA adquirido de vegetais.

A proteína esta, é claro, amplamente difundida na dieta humana e é essencial para a nutrição humana. Podemos produzir nosso próprio DNA e RNA, mas não todos os aminoácidos necessários para produzir proteínas. As proteínas colocadas nas culturas GMs são proteínas digeríveis. Há centenas de proteínas digeríveis na dieta humana e nenhum exemplo de uma proteína digerível que faça parte da dieta e aumente o risco de câncer. O resultado é que não há nenhum motivo para se preocupar com qualquer associação entre o DNA, o RNA ou as proteínas e o risco de câncer.



Quanto às alterações de composição, sabemos que as plantas normalmente contêm uma grande variedade de substâncias químicas, algumas das quais podem aumentar o risco de câncer. Isso é válido para todas as plantas convencionais e GMs. Não faz parte de a rotina medir esses compostos nas culturas convencionais. Estudos demonstraram claramente que a variabilidade na composição das plantas convencionais, que se deve a diferenças genéticas entre as variedades e a fatores ambientais, é consideravelmente maior que os efeitos da inserção de transgenes.

Nunca houve nenhum estudo com credibilidade ligando os OGMs e o câncer. Os poucos estudos que fizeram afirmações nesse sentido foram solidamente desmascarados pela comunidade científica internacional. Além disso, a agência reguladora de alimentos e medicamentos dos Estados Unidos (FDA) e outros órgãos reguladores em todo o mundo, como os europeus e asiáticos, analisaram esses estudos e concluíram que não eram dignos de crédito. O mais recente estudo sobre os OGMs e o câncer que recebeu grande publicidade foi o de Seralini e colegas, na França. Eles afirmaram que o propósito do estudo era determinar se alimentar ratos Sprague-Dawley (SD) com milho GM durante a maior parte da vida dos animais faria mal, comparativamente a ratos que não consomem milho GM. Suas conclusões não indicaram nenhuma diferença significativa, mas alguns dos ratos realmente desenvolveram tumores. Os autores lançaram uma campanha midiática para vincular o milho GM ao câncer. A comunidade de especialistas rapidamente entendeu que Seralini e colegas haviam demonstrado a incidência normal (admitidamente impressionante) de tumores em ratos SD com dietas não sujeitas a restrições. Os ratos SD são portadores de um defeito genético que resulta em números muito elevados de tumores. Não foi demonstrada nenhuma diferença entre os animais expostos ao milho GM e os controles, e o estudo foi o mais refutado dos últimos tempos. Uma crítica extensiva foi feita pela Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (EFSA <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2986.htm>). Se você preferir uma análise menos extensiva e menos detalhada, uma breve resenha com diversos links para órgãos independentes e instituições científicas que rejeitaram o estudo pode ser encontrada no site da Monsanto (<http://www.monsanto.com/newsviews/Pages/monsanto-responds-to-french-rat-study.aspx>).

Há milhões de genes em nossa dieta – só no milho, são mais de 30.000. Nenhum desses genes ou os RNAs e proteínas resultantes foram submetidos a testes de longo prazo para câncer justamente porque não há nenhum fundamento biológico para realizar esses testes. Ao longo dos anos em que os produtores rurais têm cultivado sementes geneticamente modificadas (desde 1996), não houve um único exemplo de lesão em seres humanos, incluindo novas reações alérgicas a alimentos produzidos com essas sementes. Você pode obter mais informações em nossa seção de exploração de conhecimentos básicos [<http://gmoanswers.com/explore>].

As referências abaixo discutem a saúde e a segurança dos OGMs:

- Uma lista de mais de 600 artigos científicos publicados em periódicos com revisão paritária que avaliaram a segurança dos alimentos derivados de culturas geneticamente modificados pode ser encontrada aqui: <http://gmoanswers.com/sites/default/files/610%20papers%20on%20the%20safety%20of%20GMO%20in%20foods%207-2013.pdf>.
- De 2001 a 2010, a Comissão Europeia financiou mais de 50 estudos, só na Europa, com investimento superior a 200 milhões de euros e realizados por mais de 400 grupos de pesquisa. Esses estudos são resumidos em “A decade of EU-funded GMO research” (Uma década de financiamento à pesquisa sobre OGMs na União Europeia).

Uma lista de organizações de todas as regiões do mundo que constataram que as culturas geneticamente modificadas são tão seguras quanto as convencionais está disponível aqui.

- Informações da FDA sobre a saúde e segurança dos alimentos derivados da engenharia genética podem ser encontradas aqui: <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/Biotechnology/ucm346030.htm>



- Aqui, você encontra informações da “Sense About Science” (Sentido Sobre a Ciência), uma fundação independente com sede no Reino Unido que trabalha com mais de 5.000 cientistas para ajudar o público a entender evidências.
- [\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

46. Por que as culturas geneticamente modificadas (GMs) estão aumentando o uso de herbicidas e pesticidas? Pensei que o argumento era que elas diminuiriam o uso.

Esse assunto é complexo e, por isso, a resposta exige a discussão de uma série de fatores, como a natureza da tecnologia de modificação genética (GM), o que ela está substituindo, o que poderia ser razoavelmente usado como alternativa no momento após muitos anos de uso da mesma, e, por fim, o impacto ambiental associado a mudanças no uso de pesticidas.

Em primeiro lugar, há o contexto e o tipo de tecnologia de culturas GMs que está sendo usado. Isso atualmente se divide em dois tipos principais: culturas resistentes a insetos, que são projetadas especificamente para resistir a uma praga ou a pragas específicas e são muito utilizadas nas culturas do milho e do algodão no mundo todo, e culturas tolerantes a herbicidas, nas quais a tecnologia GM possibilita tolerância à aplicação de herbicidas específicos (notoriamente, o glifosato) para melhorar o controle de ervas daninhas, amplamente em uso nas culturas de soja, milho, canola, beterraba e algodão.

A tecnologia GM para resistência a insetos (GM RI) proporciona uma forma de proteção contra pestes e muitas vezes substitui os inseticidas como forma de controle. No milho e algodão, o uso de tecnologia GM IR resultou em importantes reduções no uso de inseticidas tradicionalmente empregados no controle das pragas que a tecnologia GM agora controla. Por exemplo, de 1996 a 2011, o uso de inseticidas nessas culturas nos países usuários da tecnologia caiu em quase 240 milhões de kg do ingrediente ativo do inseticida.

A tecnologia GM para tolerância a herbicidas (GM TH) possibilita aos produtores rurais melhorar o controle de ervas daninhas com o uso de um ou dois herbicidas de amplo espectro, em vez de depender, muitas vezes, do uso de um maior número de herbicidas mais seletivos em sua capacidade de controle de ervas daninhas. Em outras palavras, a adoção dessa tecnologia GM alterou o perfil dos herbicidas utilizados em muitos países. Em alguns países, em geral países em desenvolvimento, a tecnologia de MG TH também permitiu que os agricultores melhorassem o controle de ervas daninhas substituindo o desbaste manual, que é impopular e para o qual não há muita oferta de mão de obra. Não surpreende que o impacto da adoção dessa tecnologia sobre o uso de herbicidas varie conforme a cultura, o país e a época. Tomando-se os EUA como exemplo, nos primeiros anos de adoção em todas as culturas em questão, o uso da tecnologia GM TH resultou em reduções totais significativas do volume de herbicidas (em peso de ingrediente ativo) utilizados em culturas como o milho e a canola. Contudo, houve diferenças entre as culturas e, em algumas delas, como a soja, a quantidade média de ingrediente ativo de herbicidas aplicada se manteve em grande parte estável, ou aumentou, como no caso da beterraba.

Desde meados da década passada, nas principais culturas de milho, algodão e soja nos EUA, a quantidade média de herbicidas aplicada tendeu a aumentar. O principal motivo foi o aumento da incidência de espécies de ervas daninhas tornando-se resistentes ao principal herbicida utilizado nas culturas com tecnologia de GM TH, o glifosato, e o crescente reconhecimento entre os produtores rurais, combinado com recomendações de especialistas em ervas daninhas dos setores público e privado indicando a necessidade de diversificar os programas de controle de ervas daninhas, em vez de depender de um único herbicida para controle total. Os produtores rurais crescentemente incorporaram mais um ou dois herbicidas, além do glifosato, a seus programas de controle de ervas daninhas.

Deve-se, porém, contextualizar o surgimento de espécies de ervas daninhas resistentes a herbicidas. Quase todas as espécies de ervas daninhas podem desenvolver resistência a herbicidas e há centenas de espécies confirmadamente resistentes na Pesquisa internacional sobre ervas daninhas resistentes a herbicidas (www.weedscience.org). Os primeiros relatos de resistência a herbicidas conhecidos datam de décadas antes do uso de culturas com tecnologia GM TH. O surgimento de ervas daninhas resistentes a herbicidas é,



portanto, um problema que todos os produtores rurais enfrentam, ou seja, não é exclusivo daqueles que utilizam a tecnologia GM TH. Na verdade, essa tecnologia ofereceu uma solução de controle de algumas ervas daninhas que haviam desenvolvido resistência a herbicidas usados no cultivo da soja em meados da década de 1990. O uso de herbicidas em culturas aráveis convencionais (não modificadas) nos EUA também é afetado por problemas de resistência das ervas daninhas a herbicidas e os padrões de uso de herbicidas acompanharam as tendências de elevação observadas nas culturas com tecnologia GM TH.

Em segundo lugar, qualquer exame do impacto da tecnologia GM também deve considerar a hipótese alternativa, ou seja, a sua não utilização. Práticas de controle de ervas daninhas ou de pragas anteriores à tecnologia GM tendem a não refletir o que os produtores rurais provavelmente usariam devido ao desenvolvimento de novos pesticidas e outros métodos de controle, a retirada do mercado de alguns pesticidas antigos, mudanças nas práticas agrícolas, a experiência e o desejo dos agricultores de manter ou melhorar os níveis de controle de ervas daninhas e pragas, em vez de aceitar os níveis do passado. Qualquer avaliação razoável do que seria o padrão “alternativo” de uso de pesticidas sem as culturas GMs deve, portanto, levar em consideração esses fatores. Uma abordagem comum para isso é consultar pesquisadores especializados em controle de ervas daninhas ou de pragas e consultores sobre o que, a seu ver, são os programas alternativos que seriam aplicados atualmente se a tecnologia GM tivesse deixado de ser usada. Usei essa abordagem em diversos estudos em artigos publicados em periódicos com revisão paritária tratando de mudanças no uso de pesticidas com as culturas GMs (uma referência é fornecida ao final desta resposta, a título de exemplo). Resumidamente, as principais conclusões dessa pesquisa indicam que a alternativa convencional às culturas GMs invariavelmente resultam em níveis mais altos de uso de pesticidas do que os que existem atualmente, com as culturas GMs. Isso significa que se, de um lado, o uso total de herbicidas com as culturas GMs TH nos EUA aumentou nos últimos anos, provavelmente teria aumentado ainda mais se, em lugar dessas culturas, fossem utilizadas culturas convencionais (não modificadas).

Por fim, qualquer consideração sobre os impactos de uma mudança no uso de pesticidas com as culturas GM deveria avaliar o impacto ambiental associado a ela. Embora a quantidade de pesticidas aplicada a uma cultura seja uma maneira de tentar medir o impacto ambiental do uso de pesticidas, não é uma boa medida do impacto ambiental, porque a toxicidade e o risco de cada pesticida não estão diretamente ligados ao volume (peso) aplicado. Por exemplo, o impacto ambiental da aplicação de 1 kg de dioxina a uma cultura ou terra é muito mais tóxico do que a aplicação de 1 kg de sal. Medidas alternativas (e melhores) foram usadas por diversos autores de artigos publicados em periódicos com revisão paritária para avaliar o impacto ambiental da mudança no uso de pesticidas com as culturas GM, em vez de simplesmente verificar as alterações no volume de ingrediente ativo aplicado às culturas. Em uma análise do impacto da mudança no uso de pesticidas com as culturas GM no qual trabalhei durante anos, avaliamos alterações no uso de ingredientes ativos e utilizamos o indicador conhecido como quociente de impacto ambiental (QIA) para avaliar o impacto mais amplo sobre o meio ambiente (e o impacto sobre a saúde animal e humana). O QIA detalha vários impactos de pesticidas individuais sobre o meio ambiente e a saúde em diferentes sistemas de produção de culturas GM e convencionais em um único “valor de campo por hectare” e calcula dados importantes de toxicidade e exposição ambiental para os produtos individuais. Desenvolvido na Cornell University na década de 1990, esse modelo proporciona uma medida melhor para contrastar e comparar o impacto de vários pesticidas sobre o meio ambiente e a saúde humana do que o volume de ingrediente ativo tomado isoladamente. No entanto, trata-se só de um indicador (principalmente da toxicidade) e não leva em conta todas as questões e todos os impactos ambientais.

Nossa última análise, abrangendo o período de 1996 a 2011 (veja a referência ao fim desta resposta) mostra que os traços geneticamente modificados contribuíram para uma redução significativa do impacto ambiental associado ao uso de inseticidas e herbicidas nas áreas dedicadas a culturas GM. Desde 1996 o uso de pesticidas na área de cultivo de plantas GM reduziu-se em 473,7 milhões de kg de ingrediente ativo (uma redução de 8,9%) e o impacto ambiental associado ao uso de herbicidas e inseticidas nessa cultura, conforme o indicador QIA, caiu 18,3%.

Em termos absolutos, o maior ganho ambiental foi associado à adoção da tecnologia de GM para resistência a insetos (GM RI). O algodão GMRI contribuiu com uma redução de 24,8% no volume de ingrediente ativo utilizado e de 27,3% no indicador QIA (1996-2011), devido ao significativo declínio do uso de inseticidas



possibilitado pela tecnologia em uma cultura que tradicionalmente fazia uso intensivo de inseticidas. De maneira semelhante, o uso da tecnologia GM RI no milho causou reduções importantes no uso de inseticida, com benefícios ambientais associados.

O volume de herbicidas utilizados nas culturas de milho GM diminuiu em 193 milhões de kg (1996-2011), uma redução de 10,1%, ao passo que o impacto ambiental geral associado ao uso de herbicidas nessas culturas apresentou diminuição bem maior: 12,5%. Isso destaca uma mudança no uso de herbicidas na maior parte das culturas com tecnologia GM para tolerância a herbicidas (GM TH), com a utilização de ingredientes ativos com perfil mais benigno do ponto de vista ambiental do que os geralmente utilizados nas culturas convencionais.

Ganhos ambientais importantes também foram observados nos setores de soja e canola. Nas culturas de soja, o uso de herbicidas teve queda de 12,5 milhões de kg (1996-2011), com redução do impacto ambiental associado ao uso de herbicidas na área de cultivo devido a uma troca por herbicidas ambientalmente mais benignos (-15,5%). Nas culturas de canola, os produtores rurais diminuíram o uso de herbicidas em 14,8 milhões de kg (redução de 17,3%) e o impacto ambiental associado ao uso de herbicidas na área de cultivo reduziu-se em 27,1% (devido a uma troca por herbicidas ambientalmente mais benignos).

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

47. Vocês dizem que os organismos geneticamente modificados (OGMs) e os alimentos à base desses organismos não fazem nenhum mal à nossa saúde e que vários estudos provam isso. Certo. Vocês podem me fornecer uma lista dos últimos 10 estudos que demonstram isso e onde posso encontrá-los? Quem patrocinou esses estudos?

O compêndio da literatura citada como referência pode ser encontrado nas seguintes fontes.

Uma lista de 610 artigos científicos sobre avaliações de segurança de alimentos e rações à base de culturas geneticamente modificadas (GMs) (atualizada em julho de 2013) pode ser encontrada em <http://chilebio.cl/documentos/Publicaciones.pdf>.

Uma lista de 1.080 estudos pode ser encontrada em <http://www.biofortified.org/genera/studies-for-genera/>.

Na Europa, em 2010, a diretoria geral da Comissão Europeia para Pesquisa avaliou as evidências científicas regulatórias quanto a riscos ambientais e de segurança alimentar em “A decade of EU-funded GMO research (2001–2010)” (Uma década de financiamento à pesquisa sobre OGMs na União Europeia [2001–2010]): “A principal conclusão a que se pode chegar tomando-se por base os esforços de mais de 130 projetos realizados em mais de 25 anos de pesquisa e envolvendo mais de 500 grupos de pesquisa imparciais é que a biotecnologia, particularmente os OGMs, não representam, em si, nenhum risco maior que [por exemplo,] as tecnologias convencionais de cultivo” (página 16). É possível baixar a íntegra do relatório em http://ec.europa.eu/research/biosociety/pdf/a_decade_of_eu-funded_gmo_research.pdf.

Artigos de resumo recentes:

“An overview of the last 10 years of genetically engineered crop safety research, including over 1,700 peer-reviewed studies,” *Critical Reviews in Biotechnology* 34, no. 1 (March 2014): 77–88, <http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/07388551.2013.823595>.

“Assessment of GE food safety using ‘-omics’ techniques and long-term animal feeding studies,” *Agnès E. Ricroch*, *New Biotechnology* 30, no. 4 (May 2013), <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187167841200862X>.

“Assessment of the health impact of GM plant diets in long-term and multigenerational animal feeding trials: a literature review,” *Chelsea Snell et al.*, *Food and Chemical Toxicology* 50, nos. 3–4 (March–April 2012): 1134–48,



<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691511006399>.

Infelizmente, os três periódicos acima cobram pelo conteúdo ou exigem acesso por meio de uma biblioteca assinante (como a de uma universidade) para fornecer os artigos em formato PDF. Normalmente, os autores enviam um exemplar gratuito mediante solicitação por e-mail. Os endereços de e-mail dos autores estão disponíveis nos sites dos periódicos.

Financiamento dos estudos:

Em todos os estudos mencionados no compêndio acima, o patrocinador precisa ser nomeado no artigo, na forma de nota de rodapé na página 1 ou nos agradecimentos no final do texto.

Uma análise do financiamento e suas fontes, com referências, pode ser encontrada em <http://realfoodorg.wordpress.com/2014/02/13/about-those-industry-funded-gmo-studies/>.

A imensa maioria dos estudos publicados não é patrocinada pela indústria.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

48. Questões nutricionais e riscos de saúde associados ao consumo de organismos geneticamente modificados (OGMs) não são as únicas questões preocupantes. Sempre que alguém faz alguma pergunta sobre rotulagem aos produtores de OGMs, a resposta padrão é que os reguladores não reconhecem nenhuma diferença de saúde ou nutrição entre esses produtos e outros alimentos. Mas outros problemas me preocupam: * Os OGMs promovem o uso de produtos químicos e técnicas agrícolas específicos * Os OGMs têm impactos ambientais — contaminam outras culturas, e vimos que surgem “super ervas daninhas” em consequência de seu uso. É por isso que quero que os OGMs sejam rotulados. E quero poder exercer o direito de escolher se vou consumi-los. Como consumidor em um país democrático, quero ter o direito de controlar para onde vai o meu dinheiro. Vocês podem, por favor, abordar esse aspecto da controvérsia sobre rotulagem? Se alimentos contendo conservantes, açúcar ou subprodutos do trigo precisam declarar seu conteúdo no rótulo, por que vocês resistem a indicar a presença de organismos geneticamente modificados (OGMs) nos alimentos que eu consumo?

Você levantou algumas questões importantes e, como também me preocupo com ecossistemas frágeis e a mudança climática, agradeço pessoalmente por suas preocupações.

Vamos analisar a fonte da sua preocupação. As questões que você relaciona não são específicas das práticas agrícolas que utilizam sementes modificadas por engenharia genética, de modo que um rótulo mencionando organismos geneticamente modificados (OGMs) não conteria as informações nas quais você tem interesse. Todos os métodos de produção agrícola, incluindo a de alimentos orgânicos, convencionais e OGMs, afetam o meio ambiente. Todos eles exigem terra arada, pesticidas, fertilizantes, água e combustíveis e extraem nutrientes do solo. É importante notar, porém, que produtores que usam bem cada um desses métodos (às vezes, um único produtor utiliza todos eles em uma unidade produtora) tentará reduzir o impacto da agricultura sobre a terra usando os insumos com sensatez, utilizando o mínimo possível de substâncias tóxicas, devolvendo os nutrientes ao solo com cobertura verde e incorporando técnicas de plantio direto para limitar o deslocamento de água, diminuindo a utilização de combustível e conservando carbono no solo. Além disso, embora o pólen de algumas plantas possa se espalhar independentemente de se tratar de culturas GMs ou orgânicas, produtores rurais vizinhos trabalham juntos para equilibrar os períodos de plantio e estabelecer separadores para evitar a “contaminação” de suas respectivas culturas.

Independentemente, não é só você que deseja uma rotulagem que liste os impactos ambientais. Em uma comunicação recente veiculada pela NPR, “What’s The Most Important Thing Food Labels Should Tell Us?” (Quais são as coisas mais importantes que os rótulos dos alimentos devem nos informar?), quatro especialistas em alimentos descrevem seu rótulo de alimento ideal. Um deles queria um rótulo que especificasse a quantidade de desflorestamento e uso de água e fertilizantes em um alimento. Embora o impacto ambiental não faça parte do sistema obrigatório de rotulagem de produtos da agência reguladora de



alimentos e medicamentos dos Estados Unidos (FDA), em resposta a demandas como a sua, há um número crescente de normas de comercialização e rótulos ecológicos para alimentos certificados como “sustentáveis”. As normas para esses diferentes rótulos tendem a variar e eu o estimulo a pesquisar para verificar quais delas são mais compatíveis com as questões específicas que você levanta.

Agora, vou passar ao tema das “super ervas daninhas”, mas principalmente passando a bola. Nosso site publicou diversas ótimas respostas sobre essa questão, incluindo o texto recente de Jane Stautz, que também ajuda a explicar por que essas “superervas daninhas” não são um problema exclusivo dos OGMs.

Um trecho: “... o que é mais provável que esteja acontecendo com o que você chama de “super ervas daninhas” é menos uma mutação do que o resultado da seleção natural. Ou seja, aqui e lá, em consequência da diversidade da natureza, algumas ervas daninhas individuais em alguns locais dados já apresentam maior resistência do que seus pares a qualquer método de controle de ervas daninhas que esteja em uso. Se essas ervas daninhas sobreviverem ao tratamento e proliferarem – e se você continuar usando o mesmo método de controle de ervas daninhas diversas vezes –, com o tempo as únicas ervas daninhas remanescentes serão as mais difíceis de combater com o método que você está usando. A maneira de romper esse ciclo de pressão da seleção natural é usar diversos métodos de controle de ervas daninhas, incluindo métodos de cultivo, e diversos modos de ação de herbicidas, para que nenhuma erva daninha com resistência a um meio de controle específico consiga usar sua resistência em vantagem própria...”

Sem variação, o uso de qualquer método de controle de ervas daninhas (químico, mecânico ou com OGMs) vai produzir pressão da seleção natural, permitindo que as ervas daninhas se adaptem. E isso foi o que aconteceu com as culturas tolerantes a glifosato. Produtores usaram o mesmo plano diversas vezes por 15 anos porque não tinham outra opção de controle de ervas daninhas que, a seu ver, tivesse valor equivalente em termos de lucratividade da produção e flexibilidade das operações.”

Vou acrescentar algo que dá alguma perspectiva à questão das ervas daninhas tolerantes a glifosato relativamente a ervas daninhas resistentes a outros herbicidas. De acordo com os procedimentos do Encontro de cúpula nacional sobre estratégias de controle de ervas daninhas resistentes a herbicidas de 2012, “existem 388 biótipos de ervas daninhas resistentes a herbicidas representando 208 espécies de ervas daninhas. Essas resistências “evoluídas” incluem resistência a todos os mecanismos de ação dos herbicidas disponíveis no mercado. Uma ou mais dessas resistências podem estar representadas em uma determinada espécie. Ao longo da última década, (atualmente) 23 espécies de erva daninha desenvolveram resistência ao glifosato e a produção de milho, algodão e soja está ameaçada por números cada vez maiores de ervas daninhas resistentes ao glifosato em um número cada vez maior de áreas de cultivo.”

Por fim, sim, é mesmo um direito seu controlar em que você gasta o seu dinheiro, um direito tão válido quanto o meu. E já há rótulos ecológicos para ajudar você a tomar decisões coerentes com seus princípios. Mais uma vez, porém, sustentabilidade em agricultura é uma questão complexa e, em geral, os produtores se esforçam muito para limitar os impactos negativos de seus métodos de produção específicos sobre o meio ambiente.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

49. Os organismos geneticamente modificados (OGMs) contaminam o solo?

A resposta breve é não, as culturas geneticamente modificadas (GMs) não têm impacto sobre o solo. Mais especificamente, isso pode ser visto de três pontos de vista:

1. As culturas GMs se degradam exatamente da mesma maneira que as culturas não modificadas. A composição genética é orgânica por natureza e são rapidamente quebradas pela comunidade microbiana do solo. Os próprios genes não são diferentes dos genes quanto às características da floração, produção de sementes ou síntese de clorofila. Trata-se simplesmente de DNA e todos os componentes associados à composição da planta.



2. No caso de tolerância a pesticidas, os resíduos dos pesticidas no solo seguem o mesmo caminho de degradação e dissipação que o de qualquer outra aplicação. Em muitos aspectos, os pesticidas associados aos OGMs têm um padrão muito mais seguro no que diz respeito a seu impacto ambiental e características de persistência mais curta do que outros pesticidas, de modo que um perfil ambientalmente favorável está associado aos OGMs.

3. Culturas com genética para produzir a endotoxina Bt, usada para controlar muitos insetos, liberam a endotoxina Bt no solo. Contudo, a endotoxina Bt foi amplamente estudada e demonstrou-se que ela é bastante segura e tem vida curta no ambiente do solo. De fato, como é produzida naturalmente por um micro-organismo, a endotoxina Bt é considerada um pesticida orgânico e aprovada para uso na agricultura orgânica. A endotoxina Bt quebra-se muito rapidamente no solo, independentemente de ser aplicada com métodos convencionais ou por meio de uma cultura GM.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

50. Por que se tem a impressão de que a Lei de Proteção da Monsanto foi enfiada goela abaixo do Congresso de uma maneira que pode ser qualquer coisa, menos “transparente”?

Acredito que você esteja se referindo ao que o Congresso e a comunidade de produtores rurais chama de “Farmer Assurance Provision” (Disposição de Garantia do Produtor Rural), um pequeno trecho legal concebido para proteger os agricultores com a garantia que, depois de eles adotarem uma semente geneticamente modificada (GM), sua capacidade de plantar e colher seu produto agrícola não será prejudicada por longos processos judiciais. Grupos contrários aos OGMs usaram ações judiciais como tática para tentar rever decisões cientificamente fundamentadas do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) e interferir no processo regulatório. O objetivo do dispositivo legal é tornar as decisões do USDA mais previsíveis e defensáveis.

É verdade que o processo legislativo é quase sempre confuso para quem não está diretamente envolvido. Contudo, não há nada nefasto na “Farmer Assurance Provision”. Ainda assim, críticos questionaram o processo de aprovação desse pequeno texto legal — que tem, literalmente, apenas algumas linhas — por algumas razões.

Primeira: o trecho foi incluído em um texto legal maior. Não se trata de nada incomum. Para fazer uma pequena alteração legislativa como essa, é absolutamente necessário encontrar um “veículo” legal para ela. Isso acontece o tempo todo.

A segunda razão é que, como é pequena e não é particularmente empolgante, essa alteração da lei não recebeu muita atenção até seus detratores começarem a atacá-la com base, em grande parte, em um falso entendimento do que o texto significa na prática. Para ser preciso, a disposição se limita a esclarecer a autoridade do Secretário da Agricultura para introduzir exigências temporárias que permitam que a semente GM possa continuar a ser cultivada sob supervisão de órgãos reguladores quando há pendências judiciais sobre decisões anteriores do USDA sobre a segurança do produto. O Secretário da Agricultura já usou essa autoridade no caso das beterrabas e a autoridade foi afirmada em um tribunal federal. O Congresso realizou diversas audiências sobre o processo regulatório e ações judiciais desafiando a aprovação de OGMs. Apesar de sua simplicidade e do fato de ter sido apoiada pela comunidade agrícola e pelos dois partidos no Congresso, a “Farmer Assurance Provision” foi objeto de bastante debate público quando chegou ao nível de comitê e antes de sua votação no Congresso.

Por fim, o texto é incorretamente interpretado como algo que só ajuda a Monsanto. É verdade que os desafios às avaliações regulatórias do USDA que tiveram maior publicidade envolveram tecnologias da Monsanto. Porém, os maiores beneficiários da “Farmer Assurance Provision” são produtores rurais como eu e pesquisadores em biotecnologia em instituições pequenas e públicas. Depois de adotar alfafa tolerante a herbicidas porque isso é mais seguro para o meio ambiente e nos ajudou a criar uma rotação de culturas mais saudáveis, minha família não pôde plantar as sementes GMs mais produtivas e lucrativas durante anos, e tínhamos medo de ter que destruir nossa plantação ou de não conseguir vender a colheita. Isso se deveu



exclusivamente a ações judiciais que, depois, não deram em nada e aprovaram a manutenção de decisões do USDA. A “Farmer Assurance Provision” reduz o risco no futuro. Além disso, tentativas como essa de fortalecer a regulação e tornar o processo mais previsível garantirá aos pesquisadores de pequenas empresas e órgãos públicos um incentivo para investir em tecnologias GMs benéficas que possam competir com inovadores de maior porte, que tem meios para enfrentar barreiras regulatórias e legais que dão muito trabalho e custam caro.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

51. Você diz que suas empresas estão ajudando os produtores rurais com sementes geneticamente modificadas (GMs), mas todo dia há notícias de ações de grandes corporações contra pequenos agricultores por infração de direitos de patente. Como isso está ajudando os produtores rurais? E também há processos porque culturas agrícolas foram contaminadas com pólen de organismos OGM. O agricultor não tem controle sobre o vento, os pássaros e abelhas e vocês, que brincam de Deus, acreditam que ele deveria ter.

Obrigado pela sua pergunta. As empresas de biotecnologia de fato estão ajudando os produtores rurais com o fornecimento de sementes e tecnologias que permitirão que eles aumentem o rendimento de suas plantações (p. ex.: proteção contra ervas daninhas, insetos e doenças e tolerância a condições extremas, como seca, calor e salinidade). No que diz respeito a sua pergunta sobre agricultores serem processados por infração de direitos de patente, só houve ações contra produtores rurais que, segundo se acredita, infringiram propositalmente os direitos de propriedade intelectual de uma empresa de biotecnologia.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

52. A polinização cruzada afeta outras culturas não geneticamente modificadas (GMs)? E se existem duas plantações próximas uma a outra, uma de OGM e a outra não-OGM, qual é a probabilidade de polinização cruzada entre elas?

Há uma longa distância entre a coexistência de plantas geneticamente modificadas (GM) e não-GM e a possibilidade de polinização cruzada que está preocupando você:

Em primeiro lugar, uma planta só pode polinizar outra planta muito semelhante a ela. Então, por exemplo, milho pode polinizar milho, mas não pode polinizar soja.

Além disso, o movimento do pólen varia conforme a cultura. Como o milho e a soja são as culturas mais prevalentes nos Estados Unidos, vamos nos concentrar neles. Na soja, ocorre autopolinização em quase 100% dos casos, o que significa que o risco de polinização cruzada ou fluxo de pólen de uma plantação de soja GM para uma de soja não GM é bem baixo.

No milho, a polinização ocorre em um período curto, de aproximadamente uma semana, e precisaria haver sobreposição desse período entre dois milharais para se dar qualquer possibilidade de polinização cruzada. Além disso, o pólen do milho é relativamente grande e pesado comparativamente ao de outras culturas, o que limita seu movimento.

Fatores ambientais locais, como blocos de vento natural, também podem afetar o movimento do pólen. Por fim, a viabilidade do pólen declina rapidamente depois de o coruto soltá-lo.

Desde a fundação da nossa empresa, em 1926 – décadas antes do desenvolvimento da tecnologia de modificação genética –, temos estudado e documentado o movimento e os fluxos do pólen e poderíamos desenvolver novos híbridos de milho, manter a pureza da semente parental e terrenos de pesquisa e produzir culturas todos os anos.

Graças a esse trabalho, um longo histórico de trabalhos científicos publicados, experiência agrícola de primeira mão e mais, há um bom entendimento sobre onde, como e a que taxa ocorre o fluxo de pólen. Esse conhecimento se traduz em melhores práticas de gestão, como o plantio a distâncias de separação recomendadas ou o momento do plantio, de modo que a polinização de dois canteiros ocorra em épocas diferentes.



Diversas publicações universitárias e de extensão trazem informações sobre polinização cruzada e recomendações para os produtores rurais, incluindo materiais da Ohio State University e da University of California-Davis.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

53. É verdade que os organismos geneticamente modificados (OGMs) exigem grandes quantidades de pesticidas, herbicidas e fungicidas?

Ouvi dizer e li que as culturas geneticamente modificadas causaram aumento do uso de pesticidas. Como isso não reflete minha experiência direta, verifiquei com alguns vizinhos e parentes que ainda atuam e estão em volta da propriedade rural na qual cresci. Trata-se de agricultores cujas plantações são 100% geneticamente modificadas (GMs) — milho e soja tolerantes a herbicidas e com características para controle de insetos tanto para crismelídeos quanto para brocas do milho em muitos dos híbridos que plantam. Em todas as culturas, o uso de pesticida caiu um pouco desde que eles começaram a trabalhar com culturas GMs.

(Observe que o termo “pesticida” define uma categoria ampla. As culturas, em geral incluem três tipos de produto: inseticidas para controlar pragas, herbicidas para controlar ervas daninhas e fungicidas para controlar doenças das plantas).

Por exemplo, eles conseguiram eliminar a pulverização de inseticida para combater as brocas do milho e mudaram seus programas de controle de ervas daninhas, substituindo alguns herbicidas por outros mais eficazes. O uso de fungicida nunca foi alto nesta região e não se alterou com o uso de milho e soja GMs. Recentemente, o uso de um inseticida no sulco de semeadura popularizou-se porque os agricultores querem empregar diversos modos de ação contra as pragas.

O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) tem muitos dados sobre isso e, no site do departamento, encontrei um bom artigo sobre o uso de pesticidas.

O uso de inseticidas no milho atingiu seu pico em 1976, com 32 milhões de libras de ingrediente ativo, e caiu para 10,6 milhões de libras em 2000 e 1,8 milhão de libras em 2010, ou seja, diminuiu quase 18 vezes. O uso de inseticidas no algodão caiu de 43,5 milhões de libras em 2000 para 7,2 milhões de libras em 2010, uma redução de seis vezes. O período de 2000 a 2010 coincide com a introdução do milho e do algodão GMs para o controle de insetos.

O uso de herbicidas no milho e na soja situava-se em 243 milhões de libras e 133 milhões de libras, respectivamente, em 1982, que foi o ano de pico para ambas as culturas. Em 2010, havia se reduzido para 197 milhões de libras e 110 milhões de libras, respectivamente. Houve um aumento no uso de herbicidas nos últimos 10 anos, aproximadamente, quando uma taxa de uso muito baixa, principalmente na soja, se elevou um pouco, mas não atingiu os níveis do passado.

O uso de fungicida se manteve relativamente estável ao longo dos anos, e ainda não foram lançadas culturas GMs resistentes a doenças para reduzir a necessidade de uso dos fungicidas. Ainda assim, mais uma vez, não houve aumento.

Lembre-se de que “o volume de pesticidas no chão” é influenciado por muitas coisas, e a introdução das culturas GMs é apenas um fator. Outras influências incluem a cultura anteriormente plantada no terreno, as condições climáticas etc. Então, a experiência da minha família corresponde bem à da agricultura dos EUA em geral e o resultado é que o uso de pesticidas certamente não cresceu e, se algo aconteceu, foi sua redução.

Fontes

Osteen, C.D. and J. Fernandez-Conejo. 2013. “Economic policy issues of U.S. agricultural pesticide use trends.” *Pest Manag Sci* 69:1001-1025.

USDA ERS – “Chemical inputs: Pesticide Use and Markets.” <http://www.ers.usda.gov/topics/farm-practices-management/chemical-inputs/pesticide-use-markets.aspx> [\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



54. Depois de eliminar organismos geneticamente modificados (OGMs) de minha dieta, consigo perceber quando, acidentalmente, alimento-me de algum. Tenho uma “sensação de desaceleração”. Os seres humanos usaram mercúrio para garimpar ouro porque não conhecíamos seu efeito. A vida é complexa. Vivemos em um relacionamento com a vida. Quando tentamos controlar as plantas daninhas, surgem as super plantas daninhas. Como vocês entendem seu lugar no mundo?

Jennie Schmidt:

Como você diz, a vida é complexa — e a sua pergunta também é! A alimentação intuitiva começa pelo conceito de que as pessoas tomam decisões bem pensadas sobre os alimentos que consomem, quanto comem, quando comem e quando devem parar de comer. Trata-se da psicologia dos alimentos e do consumo de alimentos, que vem envolta em uma série de crenças pessoais e uma filosofia individual.

Como produtora rural, mãe, consumidora de alimentos e nutricionista profissional que também come intuitivamente, nunca tive nenhuma “sensação de desaceleração” relacionada ao consumo de alimentos modificados por engenharia genética. Temos culturas geneticamente modificadas (GMs) e não-GMs. Nossa família come o que planta, vive em nossa propriedade rural e tem grande respeito pelo cuidado com a terra e com os recursos que temos, para que a propriedade possa ser passada à próxima geração para dar continuidade aos negócios da família.

Mas preciso fazer outras perguntas para responder a sua. Com quais alimentos contendo organismos geneticamente modificados (OGMs) você tem essa sensação de desaceleração? Trata-se de desaceleração física ou cognitiva? Algum sistema orgânico específico, como, por exemplo, o gástrico, desacelera mais que os outros? Muitas questões de saúde podem causar desaceleração, como anemia, hipoglicemia, hipotireoidismo ou depressão, e nenhuma delas está relacionada aos alimentos, sejam eles GMs ou não.

Como as proteínas presentes nos alimentos GMs não são “novas”, teríamos essa sensação de “desaceleração” com alimentos produzidos em todos os sistemas agrícolas: convencionais, orgânicos ou biotecnológicos. O melhor exemplo disso seria a Bt, uma bactéria presente no solo que contém proteínas tóxicas para insetos específicos. Suas propriedades inseticidas são conhecidas e usadas na agricultura orgânica há mais de 100 anos. A Bt também é usada por produtores que usam métodos convencionais e é o padrão na proteção do milho e do algodão contra as brocas do milho, os crisomelídeos e o bicudo do algodoeiro. Está provado que a Bt não é tóxica para os mamíferos e não consegue sobreviver ao processo digestivo. Como é usada para pulverização tanto na agricultura orgânica quanto na convencional, a Bt tem forte presença no solo e está, nas suas palavras, em “relacionamento com a vida” e, assim, com o nosso organismo.

Quanto ao seu comentário sobre as “superplantas daninhas”, a resistência das plantas daninhas é um problema agrônomo, não de engenharia genética. Como apontei no meu blog, “Top 10 Annoying Words About Agriculture” (“As 10 palavras mais incômodas da agricultura”), em <http://thefoodiefarmer.blogspot.com/2013/11/top-10-annoying-words-about-agriculture.html>, a Pesquisa internacional sobre plantas daninhas resistentes as herbicidas mostra que a resistência a herbicida ocorreu muito antes da comercialização de qualquer cultura modificada por engenharia genética. Os produtos Roundup, os herbicidas mais comumente associados a culturas geneticamente modificadas, são a sexta classe de herbicidas — atrás de outras cinco — contra as quais algumas plantas daninhas desenvolveram resistência.

Famílias rurais provavelmente entendem seu lugar no mundo de uma forma muito intuitiva, porque dependemos da abundância que nossa terra e nosso solo nos dão e das pessoas que consomem os produtos que cultivamos.

Keith Reding:



Com base em sua pergunta, parece que você nutre certo ceticismo quanto às intenções e à consciência daqueles de nós que dedicaram a vida a pesquisar e desenvolver culturas GMs. Vou responder à sua pergunta com base na minha experiência pessoal.

Cresci no sudeste do estado do Arkansas, em uma pequena cidade rural chamada Dumas, onde meu avô, meus tios e primos eram e ainda são agricultores. Eu trabalhava em algodoeiros todos os verões, procurando pragas para que os produtores soubessem quando aplicar inseticidas. Se a população de pragas estivesse muito alta, os agricultores pulverizavam inseticida duas vezes por semana ou mais. Saí de Dumas para ir para faculdade e acabei fazendo doutorado em microbiologia.

Depois da faculdade, fui trabalhar no setor de biotecnologia. Lembro que, quando o algodão Bt estava passando pelo processo regulatório no Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), minha família vivia me perguntando quando o produto seria lançado, porque isso reduziria o número de aplicações de pesticidas e menos exposição à inseticida para nossos parentes e trabalhadores.

O produto tem grande impacto sobre meu entendimento do meu lugar no mundo: fornecer ferramentas para ajudar a minha família e outros produtores rurais. Concorri a uma vaga na Monsanto porque acreditava que usar bem a ciência é a melhor solução para os problemas da agricultura, como o controle de plantas daninhas, pragas e doenças das plantas. A Monsanto era a empresa líder no desenvolvimento de culturas GMs e eu queria fazer parte disso.

Estou na Monsanto há 17 anos e os progressos da agricultura são incríveis em relação ao que experimentei diretamente na década de 1980. Sem a oportunidade de usar culturas GMs, os agricultores ainda precisariam controlar plantas daninhas, pragas e doenças. Para a maior parte deles, isso significaria ter de abandonar a agricultura ou voltar a aplicar pesticidas duas ou três vezes por semana.

No último Natal, meu tio e eu conversamos sobre os ativistas que tentam acabar com os OGMs. Ele me perguntou por que alguém preferiria comer alimentos pulverizados com pesticidas diversas vezes a consumir produtos com tecnologia GM. Para uma pessoa como ele, que praticou a agricultura com e sem as culturas GMs, isso simplesmente não fazia sentido. Eu concordo com ele. Para mim, a tecnologia é a solução, não o problema.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

55. O que mais me preocupa nos debates sobre os organismos geneticamente modificados (OGMs) e a saúde é o argumento das empresas de biotecnologia de que não há riscos de saúde comprovados associados aos transgênicos. Isso pode ser verdade... neste momento. Mas é necessário compreender a saúde humana em uma linha do tempo significativamente mais longa: como saber se consumir alimentos GMs hoje não causará efeitos adversos à saúde em 40 ou 50 anos. As empresas de biotecnologia não têm esses dados, porque os OGMs são mais novos do que isso. Eles não podem defender argumentos sobre riscos de longo prazo. Quando a tinta à base de chumbo foi inventada, também se argumentou que não teria efeitos adversos sobre a saúde. Levou tempo para os problemas virem à tona. Mas a tinta à base de chumbo – e o Love Canal e muitos outros problemas de toxicologia ambiental – precisam ser vistos pela lente do princípio da precaução. Em última instância, ninguém sabe se os OGMs ameaçam a saúde humana. Ou a saúde do meio ambiente. A não ser que consigamos inventar uma máquina do tempo, precisamos esperar pelo teste do tempo. E até termos dados de longo prazo conclusivos respaldando os alimentos biotecnológicos, não seria mais prudente avançar com cautela? As discussões sobre saúde e biotecnologia não deveriam declarar explicitamente que os resultados preliminares não fazem justiça à amplitude das preocupações?

Essa pergunta provavelmente reflete preocupações de muitas pessoas. É importante reconhecer que há uma premissa não declarada por trás dela. A pergunta parte do princípio de que os transgênicos são inerentemente diferentes de alguma forma, o que poderia nos levar a questionar seus efeitos de longo prazo. Mas as culturas geneticamente modificadas (GMs) são diferentes? Obviamente, a resposta a essa pergunta depende de como se define uma diferença. Quase nenhuma das culturas atuais existem como tal na natureza. Muito poucas



sequer se assemelham às plantas selvagens ancestrais das quais descendem e que foram domesticadas. Praticamente todas as nossas culturas vegetais foram geneticamente modificadas por uma combinação de seleção natural de fenótipos desejáveis a partir de mudanças espontâneas e/ou mutações no DNA induzidas pelo homem, sem um entendimento detalhado da genômica ou das alterações de composição. Alterações no DNA, ou modificações genéticas, estão por trás de todo melhoramento das plantas. Os métodos da biologia molecular moderna que são usados em laboratório para produzir plantas transgênicas são simplesmente ferramentas novas e mais precisas que permitem que pesquisadores introduzam novas características nas plantas. Há um corpo de evidências substancial mostrando que o melhoramento transgênico usado no desenvolvimento de novas variedades de culturas geneticamente modificadas causa menos alterações não desejadas no DNA, na expressão dos genes (transcriptoma), nas proteínas presentes na planta (proteoma) e na composição da planta (metaboloma).

Em outras palavras, as plantas transgênicas são, de todas as maneiras mensuráveis, mais parecidas com as plantas a partir das quais foram desenvolvidas do que outras variedades da mesma cultura criadas por métodos de melhoramento considerados convencionais. A pesquisa mostra que a inserção de transgenes é mais precisa e interfere menos na composição genética da célula do que outros métodos utilizados no laboratório de melhoramento vegetal, como a mutagênese química e por radiação. Uma nova variedade geneticamente modificada contém um único gene bem caracterizado que se soma a 30.000 ou 40.000 genes da planta, ao passo que as variedades tradicionais podem conter centenas de mutações não caracterizadas e genes estranhos e desconhecidos. E o produto desse gene foi considerado seguro. A Academia Nacional de Ciências dos EUA e sociedades científicas de muitos outros países, órgãos reguladores de todas as partes do mundo e painéis de especialistas de todos os cantos do globo que estudaram essas questões unanimemente concluíram que as culturas geneticamente modificadas estão menos propensas a ter sofrido alterações não intencionais que possam causar efeitos indesejados do que as culturas produzidas por métodos de melhoramento tradicionais. Então, para voltar à afirmação implícita de que as culturas geneticamente modificadas são de algum modo diferentes, a ciência mais bem fundamentada nos diz que elas não são significativamente diferentes das outras da perspectiva do perigo ou do risco. Apesar de se poder argumentar que, se há alguma diferença, é que é menos provável que elas tragam surpresas indesejáveis. Como as comparações envolvem alimentos com história de uso seguro, também se deve observar aqui que o melhoramento das plantas provou ser um processo seguro ao longo de muitos anos.

Há razões técnicas pelas quais os alimentos preparados a partir de variedades específicas de culturas não produzem efeitos adversos em 40-50 anos. Qualquer alimento é uma combinação completa de milhares de compostos seguros para consumo na quantidade presente naquele alimento (e na nossa dieta como um todo). É importante reconhecer que todas as substâncias químicas, entre elas vitaminas essenciais e outros nutrientes, podem ser tóxicas se as consumirmos em excesso. Toxicidade de longo prazo advinda dos alimentos é raramente observada. Isso ocorre porque a maior parte dos alimentos é digerida, absorvida, metabolizada e excretada. A porção não absorvida passa pelo nosso organismo sem alterações e é eliminada. Diferentemente de algumas substâncias químicas, os componentes dos alimentos em geral não produzem bioacumulação, de modo que não é possível observar efeitos adversos em 40-50 anos. Há algumas exceções a essa regra. Por exemplo, o consumo de carne de tubarão ou fígado de urso polar por um longo período pode causar hipervitaminose D, que pode ser letal. O latirismo é uma doença neurológica decorrente da ingestão de certos legumes, como o *Lathyrus sativus* (ervilha branca), que contém um composto altamente tóxico, o ácido oxalildiaminopropiônico (ODAP). O ODAP é um análogo estrutural do glutamato, um importante neurotransmissor. A composição dos alimentos biotecnológicos é atentamente estudada para garantir que todos os componentes estejam nos intervalos de concentração normalmente observados nesses alimentos. Presta-se especial atenção na concentração de constituintes como, por exemplo, vitamina D, ou outros antinutrientes que possam causar efeitos adversos se consumidos em grandes quantidades. E, como os dados de composição das culturas mostram que as culturas geneticamente modificadas têm menos alterações de composição do que as produzidas pelos métodos de melhoramento “caixa preta”, que interferem mais na composição, as chances de manifestação de um efeito adverso 50 anos depois do consumo de uma nova variedade geneticamente modificada em nossa dieta total são menores do que seriam com o consumo de outras variedades da mesma cultura. Lembre-se, porém, que o melhoramento dos produtos agrícolas provou ser um processo muito seguro. Estamos falando de alimentos, não de lixo tóxico.



O que faz uma diferença importante na saúde humana é a dieta. A manutenção de uma dieta variada e moderada, sobretudo, garante uma boa saúde. Muitos estudos mostram que uma dieta rica em frutas e vegetais, que têm altos teores de fibras e baixos teores de gordura — especialmente as saturadas — provavelmente terá um resultado de saúde melhor dentro de 40 ou 50 anos. Então, a melhor orientação de saúde que se pode dar é: não se preocupe com as culturas geneticamente modificadas e concentre-se em manter uma dieta variada e balanceada e em comer com moderação. E repouse bastante, evite o estresse e exercite-se regularmente. Você se sentirá melhor e viverá melhor.

O exemplo do uso da tinta à base de chumbo não é uma boa analogia com os alimentos. Em primeiro lugar, porque se trata de um composto único, não de uma mistura complexa de substâncias químicas como a que encontramos nos alimentos. O consumo de muitas substâncias químicas puras, mesmo ingredientes de alimentos como o sal ou o fermento de bolo, pode matar. Em segundo, porque esse é um entre os muitos compostos tóxicos conhecidos que, até onde se sabe, não está presente em alimentos em níveis tóxicos, sobretudo porque o sistema de alimentação exerce todos os esforços para mantê-lo fora. É claro que precisamos evitar muitos compostos, como o chumbo e o mercúrio, porque são tóxicos.

No que diz respeito aos efeitos de longo prazo sobre o meio ambiente, é importante notar que as culturas geneticamente modificadas são submetidas a testes de segurança ambiental abrangentes e obrigatórios antes de sua comercialização ser aprovada. E o monitoramento pós-comercialização, também obrigatório, até agora demonstrou — e culturas geneticamente modificadas estão sendo plantadas há 17 anos — que, no balanço final, essas culturas surtem menos impacto sobre o meio ambiente do que as culturas convencionais, aumentando a sustentabilidade da agricultura em diversos aspectos importantes relacionados à água, ao solo e à redução da emissão dos gases do efeito estufa. Por enquanto, tudo bem, mas, como aponta a pergunta, não podemos saber o que vai acontecer em 50 anos. O que sabemos é que, se não usarmos a tecnologia de modificação genética, perderemos alguns benefícios muito importantes: a colheita por acre plantado será menor, usaremos mais produtos químicos, mais combustível e mão de obra, abriremos mão da conservação do solo e da melhoria da matéria orgânica no solo, da conservação da água e da redução da contaminação da água por substâncias químicas usadas na agricultura e da redução da emissão de gases do efeito estufa que conquistamos. Ao decidir sobre usar ou não uma nova tecnologia, precisamos ponderar os possíveis riscos e os benefícios e não ignorar os danos causados pelos métodos presentes. Há muitas razões para crer que, em muitos casos, a agricultura é mais sustentável e melhor para o meio ambiente com a tecnologia de modificação genética.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

56. Há DNA animal nos alimentos geneticamente modificados (GMs)? Em caso positivo, de quais animais? Por favor, respondam. Sou vegetariana e, quando ouço esse tipo de coisa, me sinto mal só de pensar. Por favor, respondam. Obrigada.

Sinto muito por você estar tão preocupada. Certamente há na Internet muitas informações equivocadas sobre as culturas geneticamente modificadas (GMs), com o objetivo de induzir os consumidores a erro ou assustá-los. Não há no mercado nenhuma cultura GM que contenha genes animais.

Deve-se observar que fitotecnistas que estudam os genomas das plantas estimam que cerca de 60% dos genes presentes nas plantas têm cópias semelhantes nos animais. Isso não chega a surpreender, porque todos os organismos usam a mesma caixa de ferramentas genética. DNA de qualquer fonte é composto pelos mesmos quatro blocos básicos de nucleotídeos: adenina (A), citosina (C), timina (T) e guanina (G). Isso significa que o DNA originário de uma planta ou de um micróbio tem os mesmos quatro nucleotídeos que o DNA dos animais. Ao ser ingerido, qualquer DNA é quebrado nesses nucleotídeos, que são quebrados novamente e absorvidos ou excretados.

Talvez você queira ler artigos mais detalhados com informações aprofundadas relativas à sua pergunta:

The Skeptical Vegan: <http://skepticalvegan.com/2012/05/02/animal-genes-rothamstead-wheat-trial/>
Karl Haro von Mogel: <http://www.biofortified.org/2009/11/youre-eating-viral-dna/>



Reason.com: <http://reason.com/archives/2002/11/27/veggie-ales>
[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

57. É verdade que existe um organismo geneticamente modificado que produz um inseticida que faz o estômago dos insetos explodirem, matando-os? Como, então, vocês podem afirmar que a mesma planta é segura para alimentar uma criança pequena? Em que ponto do processo esse gene desaparece de modo a não afetar o estômago e o sistema imunológico humanos?

Genes de uma bactéria, o *Bacillus thuringiensis* (Bt), foram transferidos para culturas para substituir o uso de inseticidas pulverizados para combater algumas pragas. Esses genes produzem proteínas que controlam os estágios imaturos de um subconjunto de insetos (algumas lagartas e larvas de besouros) criando poros nas vísceras dos insetos e, assim, afetando sua integridade. A Bt sempre foi consumida pelas pessoas. Trata-se de uma bactéria muito comum, naturalmente encontrada no solo e nas folhas de plantas, e o organismo da Bt e suas propriedades inseticidas são extensivamente utilizados na agricultura orgânica há mais de 50 anos (e são conhecidos pelos cientistas há mais de 100 anos). Ao longo desse período, foram realizados muitos estudos que demonstram a segurança desse organismo e suas proteínas para os humanos e a especificidade das proteínas Bt para um subconjunto de insetos. O mecanismo dessa especificidade também foi investigado e concluiu-se que se deve a receptores específicos nas vísceras desses insetos suscetíveis. Esses receptores não estão presentes em outros organismos, como o dos mamíferos, incluindo os seres humanos. Sem esses receptores, as proteínas Bt não podem afetar as vísceras dos mamíferos.

Além disso, foram realizados muitos estudos com as proteínas inseticidas específicas expressas em culturas agrícolas. Esses estudos incluem testes em roedores com altas doses (o máximo que o estômago dos animais suporta) da proteína purificada ativa, e estudos de alimentação com o máximo possível das culturas (sem causar problemas nutricionais) incluído na dieta. Muitos estudos também foram feitos com animais de criação. Nenhum desses estudos identificou qualquer efeito adverso. Esses resultados correspondem às expectativas baseadas em nosso conhecimento de como essas proteínas exercem sua toxicidade e seu histórico de uso na agricultura orgânica. O exame microscópico de membranas do intestino de mamíferos confirmou que o consumo de proteínas Bt não causa qualquer interferência (e nenhum outro efeito adverso).

Concluindo, nossa compreensão do mecanismo de ação das proteínas Bt, associado a extensivas evidências empíricas, respalda um alto nível de confiança na segurança dessas proteínas para seres humanos e outros animais não pertencentes à classe dos insetos.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

58. Por favor, relacione os benefícios que os organismos geneticamente modificados (OGMs) oferecem aos consumidores. Por exemplo, por que uma mãe deveria optar por alimentos geneticamente modificados (GMs) para alimentar uma criança pequena, em detrimento de, digamos, alimentos orgânicos não-GMs?

Embora seja verdadeiro que, até o momento, a maioria dos benefícios dos organismos geneticamente modificados (OGMs) tenha sido obtidos pelos produtores rurais, também há importantes exemplos de benefícios diretos para o consumidor. Os OGMs que incorporam resistência a pragas podem ser cultivados com significativa redução do uso de pesticidas, com conseqüente diminuição dos e resíduos de pesticidas. Isso é especialmente importante em países onde a renda é baixa e os produtores rurais muitas vezes não têm acesso a pesticidas seguros e podem não ter recebido treinamento adequado no uso de pesticidas ou no processamento pós-colheita para reduzir os resíduos de pesticidas. Alimentos com menos resíduos de pesticidas (independentemente de se tratar de pesticidas sintéticos, usados na agricultura convencional, ou pesticidas biológicos, utilizados na agricultura orgânica) são mais saudáveis para todos, particularmente mulheres e crianças, que são mais sensíveis a seus impactos.

As tecnologias modificadas por engenharia genética (EG) vêm sendo mais e mais usadas para melhorar as qualidades nutricionais dos alimentos. Por exemplo, foi usada engenharia genética para o desenvolvimento de



variedades da soja com perfis de ácidos graxos mais saudáveis. Algumas contêm mais ácidos oléicos — um ácido graxo mono saturado encontrado na maior parte dos óleos, mas associado principalmente ao óleo de oliva — e menos ácidos graxos saturados do que a soja tradicional. Outra cultura de soja modificada por engenharia genética tem teor mais alto de ácidos graxos ômega-3, associados à saúde cardíaca. O resultado desses tipos de OGMs são óleos de cozinha mais saudáveis dos que os atualmente disponíveis no mercado.

No contexto dos países em desenvolvimento, a deficiência em vitamina A é uma das principais causas da cegueira, com prevalência particularmente alta entre as crianças. Uma das abordagens para combater essa deficiência foi o uso de engenharia genética para fortificar alimentos básicos com betacaroteno (pró-vitamina A). O “arroz dourado” é um exemplo de como a engenharia genética possibilitou o aumento significativo do teor de betacaroteno no arroz. Uma porção padrão da variedade de arroz dourado pode suprir metade da necessidade diária de pró-vitamina A para uma criança de três anos. Pesquisadores estão usando tanto técnicas convencionais como as da engenharia genética para aumentar os teores de outros nutrientes (p. ex.: ferro, zinco, lisina) e desenvolver variedades “biofortificadas” de sorgo e mandioca, dois importantes alimentos básicos na África.

O que é bom em nossos sistemas alimentares nos EUA é que os consumidores podem optar por comprar alimentos orgânicos ou cultivados conforme as práticas tradicionais, de acordo com suas preferências pessoais. O mais importante é se educar a respeito do que essas opções significam e entender seus benefícios percebidos comparativamente aos benefícios reais.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

59. Não entendo como vocês podem afirmar que os alimentos geneticamente modificados (GMs) são seguros quando os produtores agrícolas estão pulverizando glifosato nas plantações. O glifosato torna-se sistêmico na planta e não é possível eliminá-lo, e estudos recentes mostram uma forte ligação entre o glifosato e o câncer de mama (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23756170>). Além disso, o glifosato é um agente quelante, o que significa que se liga a nutrientes essenciais no solo, tornando-os indisponíveis para os vegetais que estão sendo cultivados. Assim, essas culturas serão deficientes desses nutrientes, conforme comprovado por estudos que compararam os valores nutricionais do milho GM com os do milho não GM. O glifosato também destrói as bactérias do solo que são benéficas para o meio ambiente, fragilizando a resposta imune das plantas a doenças. Tudo isso se traduz na qualidade nutricional inferior das culturas GMs. http://www.naturalnews.com/040210_gm_corn_march_against_monsanto_glyphosate.html Então, mais uma vez, pergunta: como vocês podem afirmar que os alimentos GMs são seguros e idênticos aos não GMs do ponto de vista nutricional?

Sua primeira pergunta envolve câncer de mama, e eu recomendaria a leitura de uma resposta de meu colega John Swarouth a uma pergunta semelhante publicada no site (<http://gmoanswers.com/ask/how-can-you-say-they-are-safe-when-recent-studies-not-conducted-monsanto-show-direct-link-breast>).

No que diz respeito a sua outra pergunta, é verdade que o glifosato é um agente quelante, mas isso não implica em tornar os nutrientes “indisponíveis” no solo. Vou explicar por quê. Em primeiro lugar, a quelação é um processo natural e importante no solo. Os metais estão presentes no solo principalmente na forma de sólidos e precisam ser dissolvidos para ser absorvidos por uma planta. A quelação aumenta a solubilidade dos íons metálicos, reduz sua toxicidade e torna-os disponíveis para a absorção pelas plantas. Os ácidos e aminoácidos orgânicos, como o ácido cítrico e a glicina, são quelantes naturais presentes no solo e desempenham um papel importante na absorção de micronutrientes. As plantas também exalam quelantes que se liga a micronutrientes, disponibilizando-os para absorção. Tudo isso resulta em uma mistura complexa de metais e quelantes no solo, na qual o glifosato é só um componente pouco representativo.

O grau de ligação de metais e quelantes dependem da intensidade relativa de sua interação e de suas concentrações e se ajusta na medida em que a mistura se altera. Em outras palavras, ocorre ligação, mas essa ligação não é permanente, e cada molécula só pode se ligar a um número específicos de íons em qualquer momento dado. Por exemplo, uma molécula de glifosato não se ligará a mais de um íon de



manganês. Assim, as quantidades de glifosato e íons metálicos são uma parte importante da equação. O glifosato se mantém principalmente nos 25 a 50 mm superficiais do solo, com concentrações máximas, nessa região, de diversas partes por milhão (PPM), reduzindo-se ao longo do tempo e com meia vida típica de cerca de um mês. Já as concentrações de íons metálicos micronutrientes no solo são bem maiores. Metais como o ferro e o alumínio situam-se na faixa de 7.000 a 300.000 PPM ou mais. Outros metais, como o manganês (20 a 3.000 PPM) e o zinco (10 a 300 PPM) estão presentes em concentrações mais baixas, mas bem mais altas que as do glifosato. Como as concentrações de íons metálicos são muito mais altas que as de glifosato, e a maior parte têm forma de partículas insolúveis no solo, o glifosato se liga fortemente ao solo e é muito pouco absorvido pelas plantas e se movimenta pouco no solo.

Não há nenhuma indicação de que esses níveis baixos de glifosato estejam surtindo impacto sobre a absorção de íons metálicos pelas culturas. Entre todos os estudos comparativos de culturas geneticamente modificadas (GMs) e suas contrapartes não-GMs, nenhum mostrou diferenças relevantes nos níveis de micronutrientes. Uma excelente resenha de diversos pesquisadores do setor público pode ser encontrada aqui: <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jf302436u>. Nela, os autores concluíram que a maior parte da literatura disponível indica que a nutrição mineral em culturas resistentes ao glifosato não é afetada, nem pela característica de resistência ao glifosato, nem pela aplicação do mesmo, e os dados de rendimento das culturas resistentes ao glifosato não respaldam a hipótese de que haja problemas substanciais de nutrição ou doenças específicas dessas culturas.

Estou ciente de que essa acusação de deficiência de nutrientes nas culturas GMs pode ser rapidamente encontrada na Internet. Mas as alegações não se apóiam em conjuntos de dados confiáveis. (Consulte aqui a resposta de Kevin Folta.)

Há muitos estudos ambientais relacionados ao glifosato e nenhuma indicação de danos à estrutura microbiana do solo. Lembre-se de que os micróbios estão fortemente presentes e que cada tipo de micróbio responde a mudanças ambientais. Por exemplo, eles sem dúvida nenhuma seriam diferentes em um local com solo humoso irrigado e com temperatura diária média mais alta e um local com solo argiloso não irrigado e com temperatura média mais baixa. Assim, tenha cuidado com o que ouve sobre alterações microbianas. Além disso, se as plantas se enfraquecessem, as colheitas não se sustentariam. Mas também temos dados. Todas as plantas são avaliadas quanto às características da germinação, ao crescimento das culturas e ao desenvolvimento da germinação até a maturidade, incluindo os estágios vegetativo e reprodutivo, ao rendimento da safra e à resposta da cultura a estressores abióticos, doenças e artrópodes. Por exemplo, um estudo fenotípico do milho em geral avalia:

Característica

Momento da avaliação*

Contagem do estande inicial de plantas

V2 – V5

Vigor da planta

ss

V2 – V5

Estresses abióticos, doenças e danos causados por artrópodes

~V6 – V8

Estresses abióticos, doenças e danos causados por artrópodes

~V12 – VT



Estresses abióticos, doenças e danos causados por artrópodes

~R1 – R3

Dias para 50% da emissão de pólen

~ Aproximadamente 50% das plantas estão dispersando pólen pelo pendão

Data de 50% de espigas com estilo-estigma (“cabelo”)

~ 50% das plantas com espigas com estilo-estigma (“cabelo”)

Estresses abióticos, doenças e danos causados por artrópodes

~Início do R6

Retenção de folhas verdes

R6

Altura de inserção da espiga

Depois da floração, mas antes de R6

Altura da planta

Depois da floração, mas antes de R6

Contagem de espigas caídas

Nos 4 dias anteriores à colheita

Contagem de colmos quebrados

Nos 4 dias anteriores à colheita

Contagem de plantas acamadas

Nos 4 dias anteriores à colheita

Contagem do estande final de plantas

Nos 4 dias anteriores à colheita

Peso da parcela beneficiada

Colheita

Peso de teste

Colheita

Umidade

Colheita



Há também um artigo abrangente sobre esses temas ligados ao glifosato que foi recentemente publicado pelo Dr. Duke (USDA) e pode ser encontrado em J. Agric. Food Chem. 2012, 60, 10375–10397.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

60. Se os produtos da linha Roundup são seguros para consumo humano com valores traço em alimentos, também é seguro bebê-los? Se não, qual é a linha divisória entre os níveis seguros e os níveis tóxicos dos produtos Roundup? Obrigado

A maioria de nós já comprou um frasco de Roundup em um home center e usou para matar plantas daninhas em entradas e jardins. A marca de herbicidas Roundup tem longo histórico de uso seguro em ambientes domésticos e agrícolas. Como a maior parte dos produtos químicos, deve-se tomar precauções adequadas no manuseio e no uso desses produtos e é preciso seguir atentamente as instruções de uso. Quase todos os produtos não alimentícios, incluindo herbicidas, não seriam seguros para consumo humano direto do recipiente, porque a maior parte dos produtos químicos contém ingredientes em níveis significativamente mais elevados do que seria aceitável para consumo humano diário.

Beber detergente para lavar louça ou xampu direto do recipiente, por exemplo, não é recomendável, porque esses produtos químicos contêm surfactantes que não deveriam ser consumidos propositalmente, mas níveis baixos de detergente para lavar louça e resíduos de chamois são consumidos diariamente em xícaras, pratos e utensílios e durante o banho, sem efeitos adversos à saúde. E as pessoas estão certas em não se preocupar com o uso ou consumo de valores traço de detergentes.

Isso também é verdadeiro quanto aos herbicidas. Os produtos da marca Roundup também contêm surfactantes como os que são encontrados em detergentes para lavar louça e xampus e, como esses produtos de consumo, não devem ser ingeridos propositalmente. Contudo, níveis baixos desses surfactantes e o ingrediente ativo dos produtos da marca Roundup (o glifosato), que lhes dá o poder de matar plantas daninhas ingerido nos alimentos que comemos são bem inferiores aos que, conforme se determinou, são aceitáveis para consumo humano diário.

O uso de todos os herbicidas em culturas de alimentos nos EUA é considerado e avaliado pela Agência de Proteção Ambiental (EPA, na sigla em inglês), usando como critério uma certeza razoável de que o uso não causaria mal à saúde humana ou ao meio ambiente. Para avaliar a segurança dos produtos Roundup, a EPA considera as quantidades de resíduos de glifosato e sua contribuição para a dieta diária e, então, acrescenta essa quantidade a quantidade de resíduos de glifosato consumidos por outras possíveis vias de exposição, incluindo outros alimentos, água potável, ingestão acidental de água na prática de natação etc. Então, compara-se esse consumo total de resíduos de glifosato com a ingestão diária total (ADI, na abreviação em inglês) aceitável estabelecida para o glifosato, tomando por base estudos de toxicidade que avaliam uma série de efeitos tóxicos, como toxicidade imediata ou aguda, efeitos sobre os processos reprodutivos, processos causadores de câncer, outros efeitos de longo prazo etc. Por segurança, a EPA define uma ingestão diária aceitável (ADI) pelo menos 100 vezes mais baixa que qualquer nível de dose que tenha mostrado qualquer tipo de toxicidade em qualquer estudo realizado. Nenhum outro uso de um pesticida como os da marca Roundup pode ser acrescentado depois de atingida a ADI. Se o uso de pesticida aumentar, o consumo adicional precisa ser considerado.

A ADI do glifosato e muitos outros ingredientes ativos de herbicidas foi estabelecida pela EPA e de maneira independente por autoridades de diversas regiões do mundo, incluindo a Organização Mundial da Saúde (OMS). Esses níveis de ADI, que levam em conta o consumo de sólidos e de líquidos, são calculados de maneira conservadora, com base em modelos animais, resíduos de culturas e as dietas típicas para o cálculo das exposições diárias ao longo da vida de cada um de nós. O consumo diário de resíduos abaixo da ADI é considerado seguro.

A EPA recentemente realizou uma avaliação dos riscos da exposição ao glifosato em alimentos (produtos agrícolas) e na água e chegou à conclusão de que a exposição ao glifosato não é superior a 13% da ADI.



Essa avaliação de riscos conservadoramente parte do princípio de que todas as frutas, vegetais e grãos na dieta tratados com glifosato tinham os níveis máximos de resíduos remanescentes nesses alimentos no momento do consumo, o que é uma abordagem muito conservadora dos níveis de glifosato nos alimentos.

Estou consciente de que dei uma resposta muito técnica a uma pergunta originalmente simples, mas ela enfatiza o nível de escrutínio necessário para garantir que a sua família e a minha possam consumir alimentos seguros.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

61. Como vocês podem dizer que muito poucos produtos em nossos supermercados contêm organismos geneticamente modificados (OGMs), quando todos os alimentos industrializados estão cheios deles? Minha estimativa é de 75%. Sempre leio rótulos e sei que alimentos contêm milho, soja etc. geneticamente modificados. Basta olhar o que tem xarope de milho modificado para ter a resposta. Por favor parem de enganar o público.

Há muita confusão sobre quais dos alimentos disponíveis no supermercado são organismos geneticamente modificados (OGMs). Muitas pessoas acreditam que todos os corredores de vegetais estão cheios de OGMs, o que não é verdadeiro. Não há nenhum OGM nas gôndolas de vegetais nos EUA, com a exceção do mamão papaia do Havaí, algumas abóboras e milho doce. O milho e a soja cultivados nos EUA são, em sua maior parte, OGMs. Essas commodities são processadas para gerar ingredientes alimentares destinados ao suprimento de alimentos. Do milho, obtemos óleo de milho e amido do milho. O amido pode ser convertido em xarope de milho e em adoçantes. Da soja, obtemos óleo de soja e farinha de soja, que, mediante mais processamento, transforma-se em proteína de soja. Assim, quando um rótulo inclui esses ingredientes, seria seguro afirmar que se trata de derivados de plantas geneticamente modificadas (GMs). Contudo, é importante observar que o óleo e o amido do milho são extraídos da planta livres de DNA ou proteína (que seriam os fatores dos OGMs). Por isso, é muito difícil distinguir entre óleos vegetais ou amido de OGMs dos mesmos derivados não modificados. A proteína de soja contém todas as proteínas da planta, mas a presença do componente geneticamente modificado tem valor traço. Assim, a preocupação com a ingestão de OGMs se dilui muito com a compreensão do que acontece com essas commodities quando são preparadas e usadas em alimentos. De modo geral, evidências científicas substanciais demonstraram que as plantas GMs são seguras para consumo e não têm nenhuma influência sobre a saúde humana ou animal. Ninguém deve se preocupar com a ingestão de alimentos com óleo de milho, amido do milho, adoçantes à base de milho, soja ou proteína de soja. Note-se também que, se um consumidor quiser evitar os OGMs por motivos pessoais, produtos com o rótulo “orgânico” não contêm ingredientes originários de OGMs.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

62. Qual é a resposta de vocês ao estudo canadense que encontrou toxinas Bt em mulheres no pós-parto?

O Dr. David Tribe, professor titular de agricultura, sistemas alimentares, microbiologia e imunologia da Universidade de Melbourne, Parkville, Austrália, tratou do estudo realizado por Aziz Aris e Samuel Leblanc no artigo publicado no blog Biofortified. A íntegra do artigo está publicada abaixo. Seguem alguns de seus pontos principais:

“Os autores do estudo afirmam ter detectado a proteína Cry1Ab no sangue de mulheres canadenses, gestantes e não gestantes, e no sangue do cordão umbilical de fetos.”

“Algumas limitações metodológicas e interpretativas do artigo reduzem a relevância dos achados relatados e de suas conclusões sobre segurança alimentar.”

“Os autores não fornecem nenhuma evidência de que alimentos geneticamente modificados (GMs) seja a fonte da proteína [Cry1Ab]. Não foram reunidas informações sobre a dieta de nenhum dos participantes do estudo, de modo que a afirmação de que a detecção de Cry1Ab está ligada à ingestão de alimentos GMs é, na melhor hipótese, especulativa.”



Um artigo de Aziz Aris e Samuel Leblanc recentemente publicado no periódico *Reproductive Toxicology* ("Maternal and fetal exposure to pesticides associated to genetically modified foods in eastern townships of Quebec, Canada", [Exposição materna e fetal a pesticidas associados a alimentos geneticamente modificados nas cidades da província de Quebec, Canadá] afirma ter detectado valores traço de herbicidas (usados em variedades vegetais "geneticamente modificadas" tolerantes a herbicidas) ou seu principal metabólito e a proteína inseticida Cry1Ab (produzida por certas variedades resistentes a pragas) no sangue de mulheres canadenses, gestantes ou não, e em cordões umbilicais.

O site The Kuntz vai publicar informações dignas de credibilidade sobre a validade dessas afirmações e esse artigo será atualizado periodicamente.

Uma publicação sem credibilidade.

Por ora, somente as afirmações de Aris e Leblanc sobre a Cry1Ab são discutidas aqui.

A proteína Cry1Ab é produzida por algumas variedades de algodão e milho Bt (p. ex.: MON810).

Aris e Leblanc afirmam ter detectado essa proteína em 93% das mulheres gestantes e 69% das não gestantes testadas e acreditam que isso esteja ligado ao consumo de alimentos derivados das variedades Bt, o que, no Canadá, pode incluir milho, não óleo de algodão.

Surpreendentemente, os autores não consideram que a origem da Cry1Ab pode ser a agricultura orgânica (que pulveriza a Cry1Ab, ou a bactéria que a produz, em frutas e verduras) ou seu uso em jardinagem (a Cry1Ab está entre as fórmulas dos "inseticidas naturais" disponíveis no mercado).

Se examinarmos a possibilidade de a origem da Cry1AB ser um alimento originário do milho Bt, será necessário considerar o consumo recente, pois a proteína não está sujeita a bioacumulação.

Primeira pergunta: Entre as mulheres gestantes no Canadá, 93% realmente consomem milho quase todos os dias?

Segunda pergunta: Os valores no sangue relatados por Aris e Leblanc são consistentes com os níveis presentes nas sementes de milho Bt?

A resposta é não. Explico por quê:

Os autores relataram valores médios de 0,19 nano grama por mililitro (ng/ml) do sangue das gestantes. Sabendo disso, no milho MON810, por exemplo, os níveis de Cry1Ab no grão situam-se entre 190 e 390 ng/g de peso úmido, pressupondo-se que 1% passará para o sangue (o que é uma estimativa alta, levando-se em conta as perdas durante a armazenagem do milho, o cozimento e a digestão gástrica e a barreira intestinal), isso requereria que uma mulher de 60 kg consumisse 120 g de milho (para o valor médio no sangue de 0,19 ng/ml, com um volume de plasma de 2,5 litros) e cerca de 1,5 kg (para os valores sanguíneos máximos relatados de 2,28 ng/ml), o que não parece realista — e ainda menos realista caso se leve em consideração todos os líquidos extracelulares (10 litros, o que implicaria um consumo médio de 490 g de milho e 5,8 kg para que o valor máximo no sangue fosse atingido).

Terceira pergunta (que se depreende da lógica dos achados acima): O método de detecção de Cry1Ab usado por Aris e Leblanc é confiável?

Observe, em primeiro lugar, que o teste utilizado, que é comercializado pela Agdia, detecta, segundo se afirma, a proteína Cry1Ab a partir de 1 ng/ml (leia a introdução deste artigo), ao passo que Aris e Leblanc afirmam ter detectado concentrações médias inferiores ao limite de detecção, como, por exemplo 0.04 ng/ml em cordões umbilicais!



Podemos citar o artigo de Lutz et al. (J. Agric. Food Chem. 2005, 53 (5): 1453–6) mostrando que o teste ELISA usado por Aris e Leblanc não é suficiente para garantir a identidade de sinais positivos (para evitar erros de interpretação, amostras com resultado positivo para a proteína Cry1Ab com o método ELISA devem ser reavaliadas com outra técnica).

Observe que Aris e Leblanc não discutiram essa questão ou os resultados de Chowdhury et al. (J. Animal Sci. 2003, 81: 2546–51), que indicam que o teste ELISA não funciona para a análise do sangue (de porcos).

Além disso, também não citam o trabalho publicado por Paul et al. (Analytica Chimica Acta 2008, 607: 106–13), que discute a validade dos testes disponíveis no mercado. Respostas (provisórias para a pergunta) que emergem: na falta de validação da detecção de Cry1Ab, é provável que os autores tenham concluído incorretamente que quaisquer sinais fossem indicativos da presença da proteína Cry1Ab, quando, na verdade, é mais provável que se trate de falsos positivos.

Uma possível validação, que, surpreendentemente, está faltando no trabalho de Aris e Leblanc, é a separação eletroforética das proteínas do plasma e imunodeteção da proteína Cry1Ab (“Western blot”, uma técnica laboratorial comum).

Parece, portanto, que o artigo, tal qual foi publicado, não apresenta qualidade suficiente para ser convincente. O trabalho não foi submetido a um processo de análise adequado, conforme as normas de um periódico científico, que exigiria uma validação dos resultados e a discussão desses resultados comparativamente à literatura disponível.

Resposta da Food Standards Australia New Zealand (Normas Alimentares da Austrália e Nova Zelândia, FSANZ) a estudo ligando a presença da proteína Cry1Ab no sangue a alimentos GMs (acesso em 30 de maio de 2011)

Houve, nos meios de comunicação, alguma especulação sobre um recente artigo de Aziz Aris e Samuel Leblanc intitulado “Maternal and fetal exposure to pesticides associated to genetically modified foods in eastern townships of Quebec, Canada” (Reproductive Toxicology, 2011).

De que trata o artigo?

O artigo aborda dois herbicidas, o glifosato e o glufosinato de amônio, que são pulverizados tanto em culturas GMs quanto em culturas não-GMs, e uma proteína inseticida, a Cry1Ab, produzida pela bactéria *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Btk), que ocorre naturalmente no solo. O gene com o código dessa proteína foi usado para a modificação genética de algumas culturas, que, assim, contêm a proteína e estão protegidas contra certas pragas. A proteína também é amplamente utilizada na agricultura orgânica e convencional, como um pesticida de aplicação direta.

Os autores do estudo afirmam ter detectado a proteína Cry1Ab no sangue de mulheres canadenses, gestantes e não gestantes, e no sangue do cordão umbilical de fetos.

Quais são as preocupações em relação ao artigo?

Algumas limitações metodológicas e interpretativas do artigo reduzem a relevância dos achados relatados e de suas conclusões sobre segurança alimentar. As principais limitações incluem a questão da falta de sensibilidade do método do ensaio e pressupostos não comprovados e inválidos relativamente à fonte de proteína Cry1Ab na dieta dos sujeitos do estudo. A especulação dos meios de comunicação em torno do artigo também apresentou conclusões sobre sua relevância para a saúde humana que não têm respaldo nem no próprio artigo nem, mais amplamente, na literatura científica. As questões são discutidas em mais detalhes abaixo.

O método de ensaio:



O método de ensaio (ELISA) usado para a detecção da proteína Cry1Ab não foi testado (validado) quanto a sua adequação para medir a proteína Cry1Ab em sangue humano. Outros relatos na literatura científica demonstraram que o ensaio ELISA não é adequado para esse fim.

Em mamíferos, a Cry1Ab é degradada no estômago. Se quaisquer fragmentos da proteína Cry1Ab passassem para o fluxo sanguíneo, estariam presentes em níveis muito mais baixos do que poderia ser quantificado pelo método usado no estudo.

O pressuposto de que alimentos GMs são a fonte de proteína Cry1Ab:

Os autores não fornecem nenhuma evidência de que alimentos GMs sejam a fonte da proteína [Cry1Ab]. Não foram reunidas informações sobre a dieta de nenhum dos participantes do estudo, de modo que a afirmação de que a detecção de Cry1Ab está ligada à ingestão de alimentos GMs é, na melhor hipótese, especulativa.

Diversas fórmulas de inseticidas (p. ex.: Delfin, Dipel) contêm uma mistura de proteínas cristalizadas (incluindo a Cry1Ab e esporos de Btk vivos) que germinam na bactéria que, então, produz as proteínas. Essas fórmulas são aplicadas no mundo, incluindo a Austrália, há décadas. Elas são aplicadas em culturas como as de brócolis, couve-flor, aipo, melões, batatas, espinafre, tomates, pepinos, nabo, uvas, kiwi, frutas cítricas e abacates. São usadas tanto comercialmente quanto por jardineiros domésticos e seu uso é permitido em culturas com certificação de produto orgânico.

Comparativamente, o consumo de alimentos derivados de milho GM contendo a proteína Cry1Ab (nenhuma outra espécie de cultura GM contém o gene) é recente e relativamente irrelevante. O milho contendo a proteína Cry1Ab é usado principalmente em rações animais e processado para a fabricação de produtos refinados, como xarope de milho e amido do milho, que, em função do processamento, contêm níveis mínimos de qualquer proteína. Nenhuma das variedades de milho GM é de milho de pipoca ou milho doce e, assim, não há consumo direto. Desta forma, não é provável que a ingestão de Cry1Ab por seres humanos via milho GM seja significativa, em comparação com as fontes de produtos agrícolas convencionais e orgânicos.

A interpretação pelos meios de comunicação que a proteína Cry1Ab seja um problema de segurança para os seres humanos.

Houve, nos meios de comunicação, afirmações segundo as quais o artigo provaria que os alimentos GMs não seriam seguros para consumo humano.

Contudo, o artigo não discute as implicações de segurança da detecção da proteína Cry1Ab no sangue humano e os autores não mencionam nenhuma anormalidade nas mulheres participantes do estudo e, no caso das gestantes à época do estudo, no processo subsequente de parto ou na saúde das mães e dos bebês após o parto.

A proteína Cry1Ab, seja ingerida via alimentos pulverizados em culturas tradicionais ou orgânicas, seja via produtos do milho geneticamente modificado contendo a proteína, é segura para consumo humano nos níveis que provavelmente serão encontrados nessas fontes.

Para obter mais informações, consulte o relatório, preparado sob os auspícios da Organização Mundial da Saúde. Ele trata do *Bacillus thuringiensis* (Bt), o organismo usado em fórmulas para pulverização e do qual vários genes foram isolados para uso em culturas geneticamente modificadas. O capítulo 7 trata de toda uma série de exposições ao organismo (e, portanto, às proteínas produzidas por ele) e seus efeitos em seres humanos.

Se você tiver mais alguma pergunta a fazer depois de ler a resposta, entre em contato.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



63. A Monsanto tem história de produzir e promover substâncias químicas perigosas e mentir sobre sua segurança. Por exemplo: a empresa começou a produzir bifenilos policlorados, os PCBs, na década de 1920, tomou conhecimento de que eram perigosos em 1956 (conforme posteriormente provado por memorandos internos) e ocultou a verdade por 23 anos até os PCBs serem proibidos pelo congresso dos Estados Unidos, em 1979. Os PCBs, que podem causar câncer, doença hepática e distúrbios neurológicos, ainda aparece no sangue de mulheres gestantes, de acordo com um estudo de 2011. Outro exemplo famoso é o inseticida DDT, que a Monsanto insistentemente afirmou ser seguro de 1944 a 1972, quando foi proibido devido a um imenso volume de pesquisa confirmando sua toxicidade. (Fonte: <http://gmo-awareness.com/2011/05/12/monsanto-dirty-dozen/>). Por que deveríamos confiar que a Monsanto não está fazendo a mesma coisa com os organismos geneticamente modificados (OGMs), mentindo sobre sua segurança, ocultando pesquisas desfavoráveis e contratando cientistas para contar um só lado da história, como fez por décadas no que diz respeito aos PCBs e ao DDT?

Obrigado por me dar a oportunidade de eliminar alguns mitos e esclarecer que a premissa das suas afirmações é totalmente falsa. Conheço as atividades da antiga Monsanto no que diz respeito ao DDT e aos PCBs e posso garantir que a empresa não falseou informações sobre esses produtos. E, do lado dos organismos geneticamente modificados (OGMs), certamente não falseamos os extensivos e bem documentados dados de segurança das culturas geneticamente modificadas (GMs). Você abordou diversos temas e, nos itens a seguir, tentei compartilhar mais informações para tratar de cada uma das suas preocupações:

Segurança dos OGMs: A segurança das culturas GMs não reflete apenas uma opinião da Monsanto nem é respaldada exclusivamente por estudos realizados pela Monsanto. Mais de 30 empresas ou organizações desenvolveram e avaliaram a segurança de eventos biotecnológicos, o que resultou em quase 2.500 análises científicas independentes e aprovações de cientistas de agências reguladoras para mais de 300 eventos em 25 culturas, em 59 países de todas as regiões do mundo. A segurança das culturas GMs talvez fosse considerada e diversos cientistas independentes, em todo o mundo, confirmaram que elas são tão seguras quanto às culturas convencionais. Isso inclui pesquisadores da Organização Mundial da Saúde, a Associação Médica Americana e a Academia Nacional de Ciências dos EUA. Você pode encontrar mais informações sobre este tema na seção Explore deste site, em <http://gmoanswers.com/ask/i-know-there-havent-been-definitive-studies-conclude-gmos-can-do-harm-ones-body-have-there-been>

No que diz respeito a resultados desfavoráveis em pesquisas, não poderíamos escolher e não escolheríamos o que apresentar a uma agência reguladora para análise. Somos obrigados, por lei, a fornecer todas as informações, incluindo dados não favoráveis a nossos produtos. Eu recomendaria a leitura da resposta de Cathy Enright a uma pergunta semelhante sobre resultados desfavoráveis: <http://gmoanswers.com/ask/one-reasons-skepticism-assertions-gmo-safety-any-negative-results-safety-trials-can-simply-go>

Quanto a opiniões científicas, nenhum dos especialistas participantes deste site foi pago para responder a suas perguntas. São voluntários que estão compartilhando seu conhecimento para responder a suas perguntas. Aconselho você a envolvê-los fazendo as perguntas científicas específicas de seu interesse.

PCBs: No que diz respeito aos PCBs, esse produto útil e legal foi vendido pela antiga Monsanto para fabricantes de outros produtos, que incorporavam os PCBs a seus produtos por diversos motivos. Amplamente reconhecidos como um líquido não inflamável seguro, os PCBs eram exigidos por normas elétricas e de construção, além de seguradoras, para uso em equipamentos elétricos em edifícios nos quais a possibilidade de incêndio representava risco à vida humana. Um relatório de 1972 preparado por diversas agências do governo dos Estados Unidos, incluindo a Agência de Proteção Ambiental (EPA, na sigla em inglês), a Food and Drug Administration (agência reguladora de medicamentos e alimentos, FDA) e o National Institute of Environmental Health Sciences (Instituto Nacional de Ciências da Saúde Ambiental), reconheceram os esforços da Monsanto para reduzir descargas de PCBs no meio ambiente, observando que não havia, à época, nenhuma evidência relacionada a possíveis efeitos sobre a saúde humana e afirmando que a manutenção do uso de PCBs em equipamentos elétricos seria essencial até o desenvolvimento de substitutos adequados.



Contrariando as alegações que você menciona, a Monsanto fez parte de um amplo grupo de pesquisadores acadêmicos, de órgãos reguladores e do setor que, por décadas, ativamente publicou artigos de pesquisa de domínio público sobre a possível presença ambiental dos PCBs e seus possíveis efeitos sobre a saúde. A partir da década de 1930, a Monsanto patrocinou mais de 300 estudos toxicológicos dos PCBs nas principais instituições acadêmicas e científicas. Um pouco depois de os PCBs serem detectados no meio ambiente pela primeira vez, a Monsanto voluntariamente os retirou de usos abertos, um processo concluído em 1973. A Monsanto voluntariamente interrompeu a produção em 1977. Dois anos mais tarde, a EPA publicou regulamentos proibindo a fabricação e a distribuição dos PCBs, mas autorizou especificamente a manutenção de seu uso em certas aplicações elétricas.

Os PCBs, como muitos outros produtos químicos industriais, são encontrados em valores traço em seres humanos. A Pesquisa nacional de exame de saúde e nutrição (NHANES) do Centro para Controle de Doenças (CDC) dos Estados Unidos mensura regularmente a presença ambiental de mais de 100 substâncias químicas. De acordo com a NHANES, “a detecção de uma substância química ambiental no sangue ou na urina de uma pessoa não significa, por si só, que a substância cause doenças”. Estudos com trabalhadores altamente expostos aos PCBs, cujos níveis atingiam até centenas de vezes os encontrados na população em geral, não indicaram nenhum padrão consistente de aumento estatisticamente significativo de riscos de doenças.

DDT: Sobre o DDT, a antiga Monsanto de fato fabricou DDT entre 1944 e 1957, quando suspendeu a fabricação por motivos econômicos, bem antes de preocupações ambientais levarem a EPA a adotar medidas regulatórias. Interessantemente, muitos profissionais de saúde ainda consideram o uso do DDT, sob condições adequadas, uma importante parte do combate mundial à malária.

Mais uma vez, agradeço a oportunidade de abordar suas preocupações.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

64. Vocês afirmam que os alimentos geneticamente modificados (GMs) são essencialmente iguais aos não GMs e, portanto seguros. Por outro lado, eles são tão diferentes que vocês os patenteiam. Afinal, eles são iguais ou muito diferentes?

Os críticos da biotecnologia muitas vezes perguntam: se a engenharia genética é simplesmente uma das muitas ferramentas para modificar plantas no nível genético e não é fundamentalmente diferente dos outros métodos de melhoramento, como é possível patentear novas variedades biotecnológicas? A resposta curta é: qualquer nova variedade vegetal com uma combinação única de características pode ser patenteada, independentemente do método utilizado para desenvolvê-la. De fato, foi patenteado um número muito maior de variedades vegetais modificadas sem engenharia genética do que com engenharia genética.

A Suprema Corte dos Estados Unidos confirmou, em um caso de 2001 que foi um marco, J.E.M. Ag Supply x Pioneer Hi-Bred, que plantas recém-desenvolvidas podem ser patenteadas e as variedades de milho patenteadas, no caso, foram desenvolvidas exclusivamente com hibridização simples: o cruzamento de uma planta de milho com outra. Em suma, o registro de patentes de variedades vegetais biotecnológicas não as torna diferente das variedades desenvolvidas de maneiras convencionais — ele as iguala.

Lendas urbanas também argumentam que empresas produtoras de sementes biotecnológicas circulam pelo país processando agricultores por infração de direitos de patente quando suas culturas acidentalmente sofrem polinização cruzada de plantas modificadas por engenharia genética de um vizinho. No entanto, na verdade, não há sequer um caso conhecido desse tipo de ação litigiosa. O mito é disseminado por informações falseadas, como no caso do produtor rural canadense Percy Schmeiser, que afirmou ter sido processado quando plantas de canola Roundup Ready patenteadas foram descobertas em sua propriedade. O tribunal canadense, que julgou o caso, concluiu que Schmeiser havia propositalmente plantado sementes de canola contendo o gene Roundup Ready patenteado e não era uma simples vítima de polinização cruzada não intencional.



Em 2011, a Associação dos Produtores e do Comércio de Sementes Orgânicas e diversas outras organizações moveram uma ação judicial para obter jurisprudência favorável à não responsabilização de produtores rurais pela existência de plantas biotecnológicas patenteadas que não tenham sido plantadas intencionalmente em suas terras. No entanto, como os autores da ação não conseguiram indicar um único caso sequer no qual isso tivesse efetivamente ocorrido, o tribunal indeferiu o processo por falta de disputa a ser resolvida. Em sua decisão, o tribunal explicitamente sustentou que todas as ações que a associação apresentou como indício de mau comportamento da empresa de biotecnologia envolveu um produtor rural que havia plantado propositalmente sementes patenteadas. Também concluiu que a queixa da associação “parece não ter sido mais do que uma tentativa de criar uma controvérsia”.

Os críticos da biotecnologia esforçam-se por disseminar informações falsas e reclamações descontextualizadas. O mito de que o registro de patente de culturas biotecnológicas prova que a engenharia genética é fundamentalmente diferente dos métodos de melhoramento convencionais é simplesmente isso: um mito. Independentemente de como as patentes ou, mais genericamente, a propriedade intelectual sejam vistas, o fato é que milhares de variedades vegetais desenvolvidas com as técnicas convencionais ou de engenharia genética foram patenteadas. Assim, a proteção da propriedade intelectual para plantas biotecnológicas não as torna diferentes de nenhuma outra variedade.

J.E.M. Ag Supply, Inc. v. Pioneer Hi-Bred International, Inc., 534 U.S. 124 (2001), <http://www.law.cornell.edu/supct/html/99-1996.ZS.html>.

Monsanto Canada Inc. v. Schmeiser, 2001 FCT 256 (CanLII), <http://www.canlii.org/en/ca/fct/doc/2001/2001fct256/2001fct256.html>.

Organic Seed Growers and Trade v. Monsanto Company, 851 F. Supp. 2d 544 (S.D.N.Y. 2012), <http://www.osgata.org/wp-content/uploads/2011/03/OSGATA-v-Monsanto-MTD-Decision.pdf>.
[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

65. O que vocês acham do filme Roleta genética: a aposta de nossas vidas? <http://geneticroullettemovie.com/>

Entendo que as afirmações de Jeffrey Smith, o diretor do filme e autor do livro, que ele mesmo publicou, Roleta genética, sejam alarmantes e possam causar muita preocupação. É importante conhecer a formação do Sr. Smith. Ele não é médico nem pesquisador e nunca realizou estudos científicos nem publicou nenhum artigo científico sujeito a revisão paritária. Leia a biografia do Sr. Smith no site (<http://www.responsibletechnology.org/resources/media-kit/jeffrey-m-smith-bio>) para confirmar isso. Ele é um leigo cheio de energia, bem articulado e persuasivo que se transformou em um dos principais opositores das culturas GMs (geneticamente modificadas) – mas não é um especialista em ciência.

Apesar das diversas alegações do Sr. Smith sobre efeitos adversos de todo tipo supostamente causados pelas culturas GMs, nada do que ele alegou ocorreu de fato na vida real. Os fatos e evidências científicos solapam as alegações do Sr. Smith.

Um exemplo é esta crítica do filme: “... as evidências apresentadas são anedotárias, não resultados de investigações científicas rigorosas. Os especialistas que aparecem no filme, em sua maior parte, não são cientistas, mas pais, ativistas, pseudocientistas e membros da comunidade da medicina alternativa.” <http://www.examiner.com/article/genetic-roulette-a-movie-review>
Estudei extensivamente o trabalho do Sr. Smith e analisei seu livro homônimo com publicação do autor em meu blog: <http://academicsreview.org/reviewed-content/genetic-roulette/>.
Alguns destaques do meu blog sobre o tema são:

“Especulação não é ciência. Ciência se baseia em evidências. Culturas protegidas contra doenças são detalhadamente avaliadas quanto à segurança antes de entrar no mercado. Dar prosseguimento a argumentos contra as culturas GMs baseados em especulação não respaldada por evidências ou provas pode resultar em



previsões aterrorizantes. Roleta genética incorretamente afirma que as pessoas serão expostas a mais componentes virais por meio das culturas GMs do que por meio de culturas infectadas por vírus. Isso simplesmente não é verdadeiro e argumentos fundamentados nessa afirmação não encontram nenhum respaldo. Especialistas em segurança alimentar acreditam que as culturas protegidas contra doenças são tão ou mais seguras que as culturas convencionais.”

Também é importante reconhecer que vírus que atacam plantas, para começar, não infectam pessoas. Ingerimos literalmente trilhões deles nos alimentos, mas absolutamente nenhum evento adverso em humanos foi atribuído a vírus de plantas.

“Nenhuma evidência respalda a especulação amplamente sustentada em Roleta genética sobre a ativação acidental de genes perigosos. O agente promotor ao qual Smith se refere como 35S não ativa genes próximos ao local de sua inserção (El Ouakfaoui e Miki 2005). O fato de Smith não ter alertado o leitor para estudos importantes na área deve, de fato, alertá-lo para sua desonestidade científica. O hipotético argumento de Smith descreve um cenário de promotores transgênicos se transformando em genes contendo códigos de toxinas ou agentes carcinogênicos cuja ocorrência jamais foi relatada. Na verdade, é extremamente improvável que venha a ser. Uma questão mais importante é que a expressão de genes com efeito adverso para a planta ou capazes de alterar sua composição seria detectada em análises de segurança de culturas modificadas por engenharia genética. Todas as culturas geneticamente modificadas destinadas à produção de rações animais ou alimentos são submetidas a rigorosas avaliações de segurança. Há pelo menos 250 artigos científicos publicados investigando a segurança de alimentos geneticamente modificados que documentam sua segurança (Tribe 2009).”

“Smith cita artigos que mostram que vários tipos de anticorpos podem se formar contra o Bt. Ele nem se dá ao trabalho de informar o leitor de que nosso sistema imunológico desenvolve anticorpos contra praticamente qualquer proteína que seja injetada sob a nossa pele ou em nossas veias. Trata-se de um processo normal. Também temos anticorpos contra muitas proteínas presentes no meio ambiente e nos alimentos em circulação em nosso sangue que não causam absolutamente nenhum mal. Os anticorpos associados a alergias são chamados de anticorpos IgE. Não há nenhum relato sobre a ocorrência de anticorpos IgE contra o Bt em consequência do consumo de produtos contendo Bt. Há artigos científicos mostrando isso que Smith deixa de citar (Siegel 2001; Betz e outros 2000).”

“Roleta genética lembra o leitor de que as crianças estão mais sujeitas a alergias do que os adultos e que seus corpos em crescimento podem ser mais sensíveis a desequilíbrios nutricionais, hormônios e toxinas. O que falta na discussão é qualquer evidência de que culturas transgênicas tenham qualquer impacto negativo sobre crianças ou contenham qualquer coisa que possam causar impacto adverso sobre as mesmas.

O milho Bt protegido contra a ação de insetos, na verdade, é mais seguro para fetos, crianças e adultos no que diz respeito a defeitos de nascimento e riscos de câncer do que o milho mofado. Smith não faz nenhuma menção a esse estabelecido benefício para a saúde que a modificação genética proporciona para fetos e crianças.

Contrariando as alegações não comprovadas de Smith, a avaliação genética anterior à aprovação de culturas transgênicas se concentra atentamente no impacto dessas culturas em animais de crescimento rápido e outros grupos de risco, como mulheres gestantes, para garantir que não haverá nenhum efeito negativo. Paradoxalmente, estudos de segurança semelhantes não são realizados para avaliar culturas convencionais com maior risco de efeitos adversos não intencionais. Roleta genética faz seguidas afirmações que, demonstramos, baseiam-se em evidências e lógica equivocadas e que ignoram estudos publicados que as desacreditam. Nesta seção, Smith repete os argumentos desacreditados que usou em seções anteriores e acrescenta que esses males não existentes seriam piores em crianças do que em adultos. É claro que seriam, se ocorressem, mas não ocorrem e não constituem riscos reais.”

Para obter o texto completo, visite: <http://academicsreview.org/reviewed-content/>

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



66. A pesquisa científica pode ser manipulada para chegar a uma conclusão? Ou depende de quem esteja fazendo a pesquisa (a Monsanto, com todos os seus recursos financeiros, ou ativistas contrários aos organismos geneticamente modificados (OGMs))?

Não surpreende seu ceticismo em relação a alguns resultados científicos, porque houve alguns exemplos muito divulgados de pesquisa fraudulenta no passado recente. Um exemplo específico que provocou muito debate público foi um estudo publicado no periódico *The Lancet* ligando a vacinação contra o sarampo, caxumba e rubéola ao autismo. Depois da publicação, foram encontradas falhas importantes no estudo, pois havia conflitos de interesse envolvendo o pesquisador. O periódico retirou o estudo, mas, até hoje há quem o defenda. Isso leva as pessoas a perguntar em quais estudos podem confiar e a resposta simples é que não há uma avaliação simples para essa questão.

Não há muito espaço para manipulação nos testes realizados pelo setor de biotecnologia vegetal, porque a maior parte da estratégia de teste e dos protocolos baseia-se em regulamentos e diretrizes criados por agências internacionais, como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Esses protocolos foram desenvolvidos por especialistas internacionais que avaliaram os tipos de dados necessários para estabelecer a segurança das culturas geneticamente modificadas (GMs). Em minha carreira de pesquisador, fui revisor ad hoc para diversos periódicos, participei do conselho editorial como revisor e editor. Como em geral avalio estudos tendo em mente o método científico, em geral uso alguns critérios para julgar a qualidade de um estudo publicado:

- 1) O estudo tem uma hipótese passível de ser testada e seu desenho testa adequadamente essa hipótese?
- 2) Em um estudo com animais, a seleção do tipo de animal de teste foi apropriada? Por exemplo, alguém querendo medir o impacto de um tratamento concebido para alterar a digestão de celulose não deve usar uma galinha, que não tem enzimas de digestão de celulose.
- 3) O estudo tem um controle? O controle é adequado para a pergunta que está sendo feita?
- 4) O número de unidades experimentais foi suficiente? Isso é especialmente importante em um estudo com animais porque independentemente da sua posição quanto ao uso de animais em estudo, todos devemos concordar que usar poucos animais torna um teste inadequado, sendo um uso inútil dos animais. Há um modo de calcular o número apropriado ou, em algumas disciplinas científicas, protocolos padrão que definem números adequados.
- 5) Onde o estudo foi publicado? No mínimo, o estudo precisa ter sido submetido a revisão paritária, mas quero saber mais do que isso. O fator de impacto do periódico é alto e o conselho editorial é qualificado para analisar o assunto em questão? O fator de impacto é uma mensuração de citações e não é um método perfeito para avaliar a qualidade da revisão paritária, mas muitos já concluíram que não há nenhum critério melhor (<http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.1001675>). Da mesma forma, as qualificações do conselho editorial não indicam a qualidade da revisão paritária, mas os revisores e editores devem ter algum conhecimento comprovado do assunto.
- 6) É reproduzível? Esta é uma das regras básicas da pesquisa. Lembre-se de que há centenas de estudos em diversas disciplinas (biologia molecular, toxicologia, nutrição, agronomia etc.) concluindo sobre a eficácia e segurança das culturas geneticamente modificadas. Recentemente foi publicado um artigo sobre culturas geneticamente modificadas com mais de 1.700 referências (<http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/07388551.2013.823595?prevSearch=allfield%253A%2528nicoli+a%2529&searchHistoryKey>), e a Federação de Sociedades de Ciências Animais mantém um banco de dados com mais de 400 estudos nos quais gado/aves foram alimentadas com rações derivadas de culturas geneticamente modificadas.
- 7) Os resultados são sensacionais? Resultados totalmente imprevistos não são comuns. Resultados sensacionais que contrariam as opiniões dos estudos e organizações mais dignos de crédito podem ocorrer, mas são muito raros. Brown (2012; *EMBO Reports*, 13: 964) diz bem: “Descobertas científicas por acaso feliz



e resultados surpreendentes muitas vezes viram notícia, mesmo que acabem sendo identificados como falso positivos. É claro que os meios de comunicação generalistas, incluindo blogs e jornais, se concentram no que é curioso, engraçado, controverso etc.”.

8) As análises estatísticas usam uma unidade experimental adequada (para que fosse aplicado o tratamento, ou seja, animais individuais ou vários animais) e levam em conta o modo como as unidades experimentais são randomizadas no estudo?

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

67. Se a União Européia considera os organismos geneticamente modificados (OGMs) seguros, por que exige rótulos indicando sua presença ou, em alguns casos, proíbe OGMs em muitos de seus países?

Na União Européia, a rotulagem de organismos geneticamente modificados (OGMs) é obrigatória para todos os alimentos e rações consistindo de, contendo ou obtidos a partir de plantas modificadas (GMs) quando o teor do ingrediente é superior a 0,9%. O limite de 0,9% foi determinado por decisões políticas conjuntas e não se baseia em nenhum achado ou fato científico.

A rotulagem dos organismos geneticamente modificados (OGMs) não tem nenhuma relação com segurança alimentar. Sua finalidade é comercial, para distinguir entre produtos GMs, convencionais e orgânicos vendidos para consumidores, pois eles correspondem a diferentes segmentos de mercados. O princípio por trás da rotulagem de OGMs na Europa é o da liberdade de escolha, tanto para consumidores quanto para produtores rurais. Infelizmente, com a proibição ilegal em alguns países da União Européia, os governos não praticam o princípio da “liberdade de escolha” para os produtores rurais, que, com isso, não podem plantar culturas GMs.

Um mapa de onde os OGMs estão aprovados para cultivo, produção de alimentos, de rações e estudos está disponível em <http://gmoanswers.com/public-review>.

Entre em contato se você quiser fazer mais alguma pergunta depois de ler esta resposta.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

68. O que é presença adventícia e os CBPs conseguem corrigi-la?

No contexto das culturas biotecnológicas, a presença adventícia (AP, na abreviação em inglês) ocorre quando valores traço de um produto agrícola biotecnológico que não tenha sido aprovado para uso comercial (p. ex.: usados em eventos de pesquisa e testes de campo) por nenhuma autoridade governamental competente são encontrados em culturas comerciais ou suprimentos alimentícios, apesar da adoção das melhores práticas agrícolas e de fabricação. No contexto da biotecnologia agrícola, um conceito similar de um nível baixo de presença (LLP, na abreviação em inglês) se define como presença não intencional e de nível baixo de um produto agrícola biotecnológico aprovado em um ou mais países, mas ainda não aprovado no país importador. Isso significa que o produto já foi submetido a um conjunto completo de avaliações e seu uso para alimentos, rações, grãos e produtos derivados foi autorizado pelo órgão governamental competente de pelo menos um país, mas ainda não recebeu a mesma avaliação e autorização no país importador. A diferença entre a LLP e a AP de um produto biotecnológico é, assim, a situação regulatória desse produto, sendo que a AP não tem nenhuma aprovação regulatória e a LLP tem pelo menos uma.

O Protocolo de Biossegurança de Cartagena (CPB), também conhecido como Protocolo de Biossegurança (em inglês, BSP) é um acordo internacional sobre a movimentação, entre países, de organismos modificados vivos (LMOs), uma definição que, essencialmente, abrange a maior parte dos produtos agrícolas biotecnológicos. O BSP tem uma disposição (o artigo 18) sobre a questão do manuseio, transporte, embalagem e identificação de LMOs. O parágrafo 2 do artigo 18 define obrigações para cada país signatário do BSP na adoção de medidas para exigir a identificação dos LMOs na documentação que acompanha os embarques. Essas exigências de identificação variam conforme o uso que se pretende dar aos LMOs (para alimentos, rações ou



processamento, materiais de pesquisa ou cultivo). Assim, essa disposição do BSP trata da questão do que está em um embarque de produtos agrícolas biotecnológicos em termos de identificação desses produtos, mas não aborda produtos com LLP, o que é uma questão de situação regulatória dos produtos.

Há um processo em andamento chamado Global LLP Initiative (Iniciativa global sobre produtos com LLP), liderado por governos visando o desenvolvimento de uma abordagem ou conjunto de abordagens comuns para esses produtos em nível mundial. A iniciativa nasceu em um encontro promovido pelo governo do Canadá voltado para países com visão semelhante e interessados em colaborar na questão dos produtos com LLP, entendendo que a definição de soluções globais para facilitar sua gestão reduzirá a probabilidade de interferência no comércio dos produtos e aumentará a transparência e a previsibilidade do comércio. Encontros realizados em março e setembro de 2012 e em setembro de 2013 reuniram representantes dos seguintes países: Argentina, Austrália, Brasil, Canadá, Chile, China, Colômbia, Costa Rica, Comissão Européia, Indonésia, Japão, México, Paraguai, Filipinas, Rússia, África do Sul, Estados Unidos, Uruguai e Vietnã. O próximo encontro está previsto para o terceiro trimestre de 2014.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

69. Venho lendo muito sobre sementes da Monsanto (e outras sementes geneticamente modificadas) que se tornam estéreis e inúteis para os produtores rurais, que são forçados a comprar novas sementes a cada estação, apesar de, em 1999, a Monsanto ter prometido não voltar a usar esses tipos de sementes. Você poderia derrubar esse mito de uma vez por todas?

Nunca desenvolvemos nenhum evento biotecnológico que tenha resultado em sementes estéreis (também chamadas de “terminator” e “suicidas”). É fácil derrubar esse mito. Em outubro de 1999, o então presidente executivo da Monsanto, Robert Shapiro, assumiu em uma “carta aberta” para a Fundação Rockefeller o compromisso público de que não comercializaríamos tecnologias que resultassem em sementes estéreis em culturas de alimentos. Não temos nenhum plano nem nenhuma pesquisa que possa violar esse compromisso.

Segue abaixo alguns links para informações em nosso web site, caso você queira obter mais esclarecimentos:

- “Carta aberta”, de 1999, do então presidente executivo da Monsanto para a Fundação Rockefeller na qual a empresa assume um compromisso público;
- Informações sobre as sementes “terminator”.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

70. Ouvi dizer que o glifosato causa anormalidades do desenvolvimento em sapos. Qual é a verdade sobre isso e vocês têm referências científicas que a respaldem?

Não há dados que sugiram isso, mas o fato simples é que esses estudos foram realizados em condições não relevantes para as exposições que ocorrem no mundo real. Esses estudos usaram vias de exposição (p. ex.: injeção ou cultura de células) não relevantes para a exposição ambiental ou concentrações ou durações muito superiores à pior hipótese de exposição ambiental, e o destino ambiental não foi incluído no regime de exposição. Por isso é preciso interpretar estudos desse tipo com extrema cautela.

A exposição de girinos ao glifosato sob condições (concentrações e vias de exposição) ambientalmente realistas não resulta em anormalidades do desenvolvimento. Por exemplo, não se observou nenhum efeito adverso sobre o crescimento de girinos continuamente expostos, ao longo de 21 dias, a glifosato em água na mais alta concentração exibida para testes pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA, na sigla em inglês), conforme a diretriz OPPTS 890.1100 (U.S. EPA).[1]. De maneira semelhante não houve efeito sobre o crescimento e o desenvolvimento de girinos cronicamente expostos a concentrações ambientalmente relevantes de glifosato em terrenos pantanosos.[2]



Também vale observar que algumas exposições supostamente apresentaram efeitos sobre o desenvolvimento dos girinos, que, se verdadeiros, se devem a atividade endócrina. Contudo, o glifosato foi recentemente avaliado na bateria de testes de camada 1 do Programa de Avaliação de Ruptores Endócrinos [3] e, tomando-se por base os resultados dos ensaios, o glifosato não tem atividade endócrina.[4] Além disso, Williams et al (2012)[5] realizaram uma análise abrangente da literatura disponível para avaliar a segurança do glifosato sobre o desenvolvimento e a reprodução e concluiu que “a literatura não mostra nenhuma evidência sólida relacionando exposição a glifosato e efeitos adversos sobre o desenvolvimento ou a reprodução a concentrações ambientalmente realistas.”

As conclusões dos estudos aqui citados e outros estudos ambientais relevantes com anfíbios demonstram claramente que, quando usado conforme as instruções do rótulo, o glifosato não causa anormalidades do desenvolvimento em sapos e outros vertebrados.

[1] Schneider S., Krueger H., Claude J., Ross T., Gallagher S., Springer T., and Jaber M. 2012. “Glyphosate: Amphibian Metamorphosis Assay for the Detection of Thyroid Active Substances.” Society of Environmental Toxicology and Chemistry, North America 33rd Annual Meeting, Abstract Book. Abstract No. 527, p. 127.

[2] Edge, C.B., Thompson, D.G., Hao, C. and Houlahan, J.E. 2012. “A Silviculture Application of the Glyphosate-Based Herbicide VisionMax to Wetlands Has Limited Direct Effects on Amphibian Larvae.” Environmental Toxicology and Chemistry 31 (10) 2375-2383.

[3] <http://www.epa.gov/oscpmont/oscpendo/index.htm>

[4] Levine SL, DA Saltmiras, EG Webb, C Holmes, SR Mortensen, JL Honegger, A. Tobia, J. Bailey. “Tier 1 Endocrine Disruptor Screening Program (EDSP) Assays and Regulatory Safety Studies Provide a Weight of Evidence that Glyphosate is not an Endocrine Disruptor.” Society of Environmental Toxicology and Chemistry, North America 33rd Annual Meeting, Abstract Book. Abstract No. 529, p. 128.

[5] Williams AL, Watson RE, DeSesso JM. 2012. Developmental and reproductive outcomes in humans and animals after glyphosate exposure: a critical analysis. J Toxicol Environ Health B Crit Rev. 15(1):39-96.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

71. Qual é a diferença entre um organismo híbrido e um geneticamente modificado (GM)? Nenhum dos métodos altera genes, correto?

Ótima pergunta. Vou começar com algumas definições.

Sementes biotecnológicas, ou geneticamente modificadas (GMs), podem usar técnicas de melhoramento tradicionais e engenharia genética, resultando em uma semente com um gene específico de outra planta ou outro organismo cuja função é conhecida.

Quanto aos híbridos, a hibridização é uma técnica de melhoramento tradicional na qual, em geral em plantas, o pólen de uma planta é utilizado para fertilizar outra espécie vegetal da mesma ou de outra família. Os “híbridos” são o resultado desse cruzamento.

Na década de 1930, os melhoristas usavam a hibridização a seu favor cruzando uma planta de “linhagem pura” (uma linhagem ou subtipo de uma variedade vegetal na qual características desejáveis estão presentes em sucessivas gerações) com outra planta de outra linhagem pura. Esse processo criou proles que sempre tiveram as mesmas características e eram mais fortes do que as variedades de plantas parentais individuais (“vigor híbrido”). Os híbridos chegaram para dominar o mercado de milho, e a técnica também foi aplicada a outras culturas. Nos Estados Unidos, 95% do terreno plantado é ocupado por milho híbrido, o que nos permite produzir seis vezes mais milho em um terreno 3% menor do que fazíamos há 80 anos. Então, como são criados por uma técnica de melhoramento tradicional, os híbridos podem ser orgânicos, convencionais ou GMs.

Vemos isso todos os dias em nossa propriedade rural porque cultivamos diferentes tipos de milho. Nosso milho destinado a ração para gado e etanol tende a ser biotecnológico. Nosso milho de pipoca é um híbrido



sem nenhum evento biotecnológico. Nosso milho-semente de produção tem combinadas as características de duas plantas diferentes para o milho que os agricultores plantarão no próximo ano.

As sementes orgânicas precisam ser produzidas sob um programa de certificação de orgânicos no qual a propriedade rural atende aos requisitos do Programa Nacional de Orgânicos do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) usando somente fertilizantes, inseticidas e herbicidas considerados naturais ou que tiverem sido excepcionalmente aceitos, como é o caso dos antibióticos. Produtores rurais que desejam ter culturas orgânicas são obrigados a usar sementes organicamente produzidas, se houver. Em caso de indisponibilidade de sementes organicamente produzidas no mercado, os produtores podem usar sementes convencionais sem, por isso, ter de deixar de denominar suas culturas como ³orgânicas², desde que usem as práticas exigidas pelo Programa Nacional de Orgânicos do USDA.

Independentemente de se cultivar milho biotecnológico, híbrido ou orgânico, o processo de criação de um híbrido com as características desejadas é muito semelhante. Há um processo de retirada de pólen de uma planta para introduzi-lo nas flores de outra. Isso possibilita a combinação de duas plantas e a formação da semente com as características desejadas, que será plantada para o próximo ano. Assim, todas as sementes são criadas/desenvolvidas com uma técnica de melhoramento tradicional, como, por exemplo, melhoramento seletivo, hibridização ou mutagênese. A maior diferença está no que acontece antes e depois desse processo, se a semente for biotecnológica, híbrida ou orgânica.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

72. Como o glifosato é solúvel em lipídios, e sabendo que só é ingerido por humanos por meio dos alimentos geneticamente modificados (GMs), até que ponto vocês diriam que ele causa impacto sobre a epidemia de obesidade? É um fato conhecido que os PCBs (Monsanto) são altamente tóxicos e podem ser encontrados em quantidades mensuráveis nos tecidos adiposos da maior parte das pessoas hoje. Minha preocupação é o efeito dessas toxinas no organismo quando a gordura contendo glifosato está sendo metabolizada. Isso DEVE causar mal-estar e o organismo dará uma resposta que desacelerará, se é que não interromperá, a perda de peso, em uma tentativa de evitar danos aos tecidos dos órgãos. A maior parte dos norte-americanos já está bem acima do peso. Se todos inundarem seu já alto suprimento de gordura com toxinas (que alimentos de conveniência não contêm milho ou soja GMs hoje em dia), terão alguma chance de metabolizar essa gordura praticando exercícios sem afetar órgãos vitais?

É um equívoco comum acreditar que pesticidas em geral se acumulam no tecido adiposo do organismo. Embora esse fenômeno possa ocorrer com alguns componentes mais antigos e muito poucos componentes atualmente em uso, os pesticidas com bioacumulação em algum grau significativo foram retirados do mercado e são altamente restritos a aplicações especializadas, que limitam as exposições ambientais. O glifosato está estruturalmente relacionado com o aminoácido (componente protéico) glicina e é prontamente solúvel em água, conforme demonstrado pelo fato de você poder comprar fórmulas base água contendo sais do glifosato em até 62% em produtos para uso na agricultura. Se ingerido, o glifosato é rapidamente excretado, não se acumula no tecido adiposo do organismo e não é metabolizado pelos seres humanos. É excretado em forma inalterada na urina (Relatório da revisão da substância ativa glifosato da União Européia em 2002: http://ec.europa.eu/food/plant/protection/evaluation/existactive/list1_glyphosate_en.pdf).

A sua pergunta baseia-se em um pressuposto que não é relevante no caso do glifosato.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

73. Quero conhecer melhor as substâncias químicas aplicadas às toneladas em culturas geneticamente modificadas (GMs). Que estudos foram realizados para provar que os surfactantes usados nos produtos Roundup são seguros para consumo humano? A mesma pergunta pode ser feita a respeito dos ingredientes “inertes” exclusivos de sua empresa.



Se você tiver interesse em obter mais informações sobre o uso de substâncias químicas na agricultura ao longo do tempo, consulte uma resposta que dei anteriormente neste site.

Os pesticidas atualmente em uso foram detalhadamente avaliados quanto à segurança ambiental e humana. A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) regula a venda e o uso de pesticidas e exige estudos robustos e testes de longa duração para demonstrar a segurança de qualquer produto antes de seu lançamento no mercado. Muitos produtos que hoje estão no mercado têm modos de ação específicos para uma praga alvo. Um exemplo de uma classe de substâncias químicas para proteção de culturas que é comercializada pela DuPont e se mantém popular são os herbicidas do grupo das sulfonilureias. Esses herbicidas são usados em índices muito baixos (muitas vezes menos do que 1/5 de litro por acre) e interferem em uma via enzimática que é exclusiva das plantas, surtindo, assim, um impacto mínimo sobre outros organismos (p. ex.: seres humanos, pássaros, insetos). Para todos os produtos, são implementadas exigências de manuseio rigorosas para limitar a possível exposição dos trabalhadores rurais e a exposição ambiental e de outros organismos não alvos.

Quanto aos surfactantes e ingredientes inertes usados nesses produtos de proteção das culturas, órgãos reguladores governamentais mantêm controle firme e supervisão. Ingredientes usados em qualquer produto foram submetidos a um nível de escrutínio semelhante ao que o ingrediente ativo de qualquer produto foi submetido. Um número substancial de estudos de toxicidade e organismos não alvos é exigido antes da aprovação de qualquer ingrediente inerte para o uso.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

74. Aqui está uma pergunta importante pela qual, tenho certeza, todos teriam interesse. É verdade que os insetos estão evoluindo e se tornando resistentes às culturas geneticamente modificadas que matam insetos. Qual é a opinião dos seus pesquisadores sobre os efeitos que esses insetos terão sobre o meio ambiente? Além disso, quero saber se não vale a pena lutar pelas sementes. E se as culturas Roundup Ready perderem a guerra contra as plantas daninhas?

Pode haver, e houve, desenvolvimento de resistência a todas as formas de controle de pragas, incluindo as ferramentas químicas, biológicas e culturais, não sendo uma preocupação exclusiva das culturas biotecnológicas. Quando ocorre resistência entre populações de insetos, os produtores rurais enfrentam um problema econômico, porque precisam identificar e usar outros tipos de medidas de controle de pragas para continuar produzindo. Contudo, o desenvolvimento de resistência em uma população de insetos ou plantas daninhas não tem nenhum efeito direto sobre o meio ambiente, porque as evidências indicam que os organismos se comportam da mesma maneira que se comportavam antes da exposição a essa estratégia específica de controle de pragas. No caso das culturas geneticamente modificadas (GMs), porém, o efeito indireto sobre o meio ambiente pode ser importante. Culturas GMs resistentes a insetos e tolerantes a herbicidas possibilitam o uso mais dirigido de inseticidas e herbicidas mais fracos para produzir a mesma safra, de modo que a resistência de insetos ou plantas daninhas pode exigir que o agricultor volte a usar produtos mais fortes para proteger as culturas. Por isso, a indústria definiu planos e diretrizes de proteção, para ajudar a desacelerar o desenvolvimento de resistência dos insetos e plantas daninhas. Para obter mais informações sobre este assunto, consulte www.croplife.org/Insect_resistance_management.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

75. Se o glifosato (ROUND UP) é tão seguro, por que há um número cada vez maior de artigos científicos afirmando que ele causa câncer, defeitos de nascença e assim por diante? Se for tão seguro, por que é proibido em muitos países? Vocês negam que cientistas estejam dizendo essas coisas ou só os cientistas da Monsanto são suficientemente inteligentes para saber que o produto é seguro ou inseguro?

O glifosato, o ingrediente ativo nos herbicidas da marca Roundup, não foi proibido em nenhum país e está registrado em mais de 100 países, em todas as regiões do mundo.



Órgãos reguladores, como a Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA), e científicos, como a Organização Mundial da Saúde, analisaram muitos estudos realizados de acordo com diretrizes internacionais e boas práticas de laboratórios, concluindo que o glifosato não causa câncer nem defeitos congênitos.

Algumas publicações argumentaram que o glifosato causa câncer e/ou defeitos congênitos, mas reguladores e pesquisadores independentes analisaram esses estudos e chegaram a conclusão de que não apóiam os argumentos porque os estudos foram realizados em condições artificiais, não relevantes para as exposições no mundo real, ou seu desenho não era adequado para avaliar as consequências para a saúde.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

76. O glifosato nos produtos Roundup é relacionado como o ingrediente “ativo” com nível de toxicidade III de IV (sendo o nível IV, o menos tóxico). Contudo, os surfactantes misturados ao glifosato nos produtos Roundup aumentam muito o nível de toxicidade. Isso está correto?

Obrigado pela pergunta sobre a toxicidade do glifosato comparativamente à dos surfactantes usados com glifosato. Para tornar herbicidas como o glifosato mais eficazes no controle de plantas daninhas, é preciso aplicá-los com um surfactante. Os surfactantes (forma abreviada de “agentes de ação superficial”) são substâncias saponáceas que ajudam a reduzir a tensão da superfície da água, de modo que a gota da solução pulverizada possa se espalhar sobre a superfície de uma folha e ajudar a atingir a camada cerosa (a cutícula) da planta. Sabões herbicidas muitas vezes são usados na jardinagem orgânica para penetração da camada cerosa das plantas, levando as plantas a se desidratar e morrer.

Os surfactantes usados com o glifosato são similares aos utilizados em produtos de higiene pessoal e de limpeza doméstica aos quais estamos expostos todos os dias, ao lavar as mãos, os cabelos e a louça. Os surfactantes presentes nesses produtos exercem a mesma função que desempenham quando misturados com herbicidas como o glifosato. Por exemplo, os surfactantes presentes em xampus reduzem a tensão da superfície da água para ajudar o produto a se espalhar e mover entre os cabelos, removendo a camada oleosa com sujeira.

Você está correta quanto ao glifosato ser classificado pela EPA na categoria de toxicidade oral aguda III. Os surfactantes usados com glifosato também estão na categoria de toxicidade aguda III, como muitos surfactantes utilizados em produtos de higiene pessoal e limpeza doméstica. Os surfactantes misturados ao glifosato nos produtos da marca Roundup não aumentam o nível de toxicidade aguda. Por exemplo, os produtos Roundup (contendo principalmente glifosato, surfactantes e água) são classificados na categoria de toxicidade IV para toxicidade oral aguda. O motivo da alteração da categoria III para a categoria IV é o produto formulado ser diluído em água.

Talvez você tenha lido na Internet afirmações segundo as quais a mistura de glifosato com surfactantes torna os produtos formulados da marca Roundup mais tóxicos. Esses argumentos estão relacionados a resultados de experimentos com placa de Petri. Glifosato e produtos da marca Roundup foram vertidos em células não protegidas em uma placa de Petri. Essa exposição direta às altas concentrações usadas nesses estudos intencionalmente contorna processos normais e exposições-limite. Embora o glifosato tenha tido efeito muito pequeno na função celular, as formulações Roundup de fato a alteraram devido ao componente surfactante. Isso não surpreende, pois os surfactantes no produto da marca na placa de Petri fizeram o que qualquer surfactante faria: romperam a membrana biológica da célula não protegida. De fato, surfactantes são rotineiramente usados em biologia celular para romper membranas celulares e isolar proteínas da membrana. Experimentos em placa de Petri com surfactantes presentes em produtos de higiene pessoal e limpeza doméstica, assim como a cafeína e o ácido cítrico (componentes normais no café e no suco de laranja, respectivamente) mostraram, também, interferir na função celular.

O glifosato, os surfactantes usados com o glifosato e os produtos da marca Roundup, quando utilizados de acordo com as instruções do rótulo, têm um longo histórico de uso seguro e não produzirão nenhum risco inadequado à saúde humana. [\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



77. Segundo as teorias da seleção natural e da evolução, os organismos se adaptam e mudam para se adequar a seu ambiente. Minha pergunta é se suas culturas vão/podem destruir seus similares originais. Isso não está adulterando a natureza, tal qual deveria ser? Vocês não estão vendendo coisas que não foram testadas ao longo das gerações? Vocês já consideraram o que os alimentos geneticamente modificados podem fazer aos seres humanos ou aos animais que elas também alimentam?

A pergunta é muito interessante e gostaríamos de acrescentar mais um fator a ela. A evolução e a adaptação das espécies pode ser uma resposta à mudança; a extinção é outra possibilidade. Como seres altamente evoluídos, temos a sorte de não estar entre os mais de 99% das espécies que já foram extintas! As plantas que cultivamos descendem de ancestrais selvagens, mas sofreram muita modificação genética ao longo dos anos, em um processo que se chama de domesticação. O ancestral do milho moderno, por exemplo, se assemelha à grama – a maior parte das pessoas não conseguiria identificar sua relação com o milho. O ancestral das cenouras se parece com raízes cabeludas não comestíveis. A esta altura, poucas das nossas culturas se assemelham a seus ancestrais selvagens e praticamente nenhuma conseguiria sobreviver na natureza. Elas precisam ser plantadas e cultivadas por seres humanos para sobreviver. É razoável afirmar que as culturas são produto humano e geneticamente modificadas, não naturais e concluir que têm sido adulteradas pela natureza há muito tempo. Pode-se ver toda a existência humana, casas, cidades, carros, a Internet, as roupas e quase todas as outras coisas que fazemos como adulteração da natureza. É claro que também poderíamos perguntar por que os seres humanos se separam de todas as outras espécies e vêem o que fazem como não natural e adulteração da natureza. No final das contas, não se pode negar que qualquer forma de agricultura seja adulteração da natureza. Produzir mais alimentos do que conseguimos encontrar na natureza resume toda a questão da agricultura.

À luz do fato de que a tecnologia de modificação genética é a que menos interfere, a melhor entendida e a mais precisa tecnologia que desenvolvemos até agora para o cultivo de novas variedades vegetais, há um significativo consenso científico de que as culturas geneticamente modificadas (GMs) não colocam nenhum risco diferente dos riscos dos outros métodos de melhoramento e cultivo. As culturas GMs são extensivamente testadas antes de sua aprovação para garantir que não causem nenhum impacto adverso sobre ancestrais selvagens, outras culturas ou plantas selvagens não relacionadas a elas. Elas também são monitoradas no campo depois de entrar no mercado para assegurar que não tenham impactos adversos. Embora tenha havido muitas afirmações ferozes e infundadas em contrário, culturas GMs são plantadas há 17 anos e, até o momento, não se observou nenhum efeito adverso sobre plantas selvagens. Isso não significa, porém, que as culturas GMs sejam perfeitas. Produtores rurais e pesquisadores estão monitorando atentamente, por exemplo, o surgimento de plantas daninhas resistentes a herbicidas que ocorreram em alguns locais e perto de plantações de culturas resistentes a herbicidas.

Vale notar que danos consideráveis foram causados pela introdução por seres humanos de espécies exóticas (pense nas uvas kudzu nos EUA, coelhos na Austrália etc.). É por isso que aprendemos a ser muito cautelosos com a introdução de espécies exóticas. As culturas GMs são quase o oposto biológico exato das espécies exóticas, pois são virtualmente idênticas às sementes que substituem, com exceção do acréscimo de uma única característica, bem estudada e bem compreendida. Da perspectiva do risco científico, essa é uma maneira muito melhor de lidar simultaneamente com a necessidade de aumentar a produtividade e a sustentabilidade da agricultura. E, sim, um volume de dados significativo sobre o possível impacto dos alimentos GMs sobre os seres humanos, os animais e meio ambiente é necessário para a aprovação pelos órgãos reguladores governamentais. Os procedimentos para os testes de segurança realizados anteriormente à introdução dos produtos no mercado podem ser encontrados em <http://www.fda.gov/food/guidanceregulation/guidancedocumentsregulatoryinformation/biotechnology/default.htm>, <http://www.epa.gov/oppbppd1/biopesticides/pips/index.htm>, <http://www.aphis.usda.gov/biotechnology/index.shtml>. A real vantagem da tecnologia de modificação genética é sua abordagem minimalista da introdução de alterações benéficas em nossas culturas. É pena que tantas informações equivocadas com teor negativo tenha se difundido sobre uma tecnologia que é mais potente que os outros métodos de melhoramento e, ao mesmo tempo, mais precisa e minimalista.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



78. E o estudo ligando o herbicida mais usado nas culturas geneticamente modificadas (GMs), o Roundup (glifosato), a defeitos de nascença? Aqui, vocês encontrarão um artigo afirmando que o Roundup – o herbicida mais usado em culturas GMs – está associado a defeitos de nascença. <http://www.getholichealth.com/35707/scientists-link-monsantos-glyphos...> Li diversos desses artigos, e este inclui um link para diversas fontes de informação, incluindo um relatório científico. Vocês mesmos podem lê-lo: <http://www.getholichealth.com/35707/scientists-link-monsantos-glyphos...> O que a Monsanto tem a dizer sobre isso? Esses cientistas são mentirosos, pesquisadores incompetentes, comunistas...? O glifosato é perfeitamente seguro ou imperfeitamente daninho à saúde? Em todo caso, estudos demonstraram que a agricultura orgânica pode ser tão bem-sucedida quanto o agronegócio (leia-se: usando venenos para cultivar alimentos). Por que precisamos usar pesticidas e herbicidas? Isso não representa mais um ataque ao ar, ao solo e à água? Não é dar mais um passo rumo a tornar o planeta inabitável?

Como toxicologista especializado em segurança de pesticidas, posso garantir para você que os herbicidas à base de glifosato são respaldados por um dos maiores bancos de dados internacionais de saúde humana, segurança e meio ambiente jamais criado para um pesticida. Esse herbicida foi extensivamente analisado e registrado pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) e outras agências reguladoras de todo o mundo.

Autoridades reguladoras e especialistas independentes concordam que o glifosato não causa efeitos adversos sobre o sistema reprodutivo de animais adultos ou defeitos congênitos na prole desses adultos expostos ao glifosato, mesmo a doses muito mais altas do que a exposição ambiental ou ocupacional relevante. Como mãe, sempre analiso estudos com atenção, para garantir que meus filhos e os seus não sofram efeitos do uso inadequado de nossos produtos.

Os autores do documento da Earth Open Source que você citou fazem um relato da toxicidade do glifosato a partir de uma seleção de estudos tendenciosa. É importante não ignorar outros dados que estabelecem a segurança do glifosato, incluindo o fato de o glifosato não ser uma toxina reprodutiva ou teratogênica (causadora de defeitos de nascença). Por exemplo:

<http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/10408444.2012.749834>
<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10937404.2012.632361>
http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241665203_eng.pdf
http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/old_reds/glyphosate.pdf
http://www.apvma.gov.au/news_media/chemicals/glyphosate.php

A seguir, há mais alguns detalhes sobre o glifosato que eu lhe pediria para considerar:

Os produtos da marca Roundup, quando utilizados de acordo com as instruções do rótulo, têm um longo histórico de uso seguro. O uso seguro desses produtos está respaldado por extensivos estudos e pela experiência direta de milhões de produtores rurais e jardineiros domésticos que usam esses produtos há décadas.

O glifosato inibe uma enzima essencial para o crescimento de plantas. Essa enzima não está presente em seres humanos ou em animais, o que contribui para o baixo risco para a saúde humana do uso do glifosato de acordo com as instruções do rótulo.

As culturas biotecnológicas são submetidas a uma rigorosa avaliação de segurança que segue diretrizes internacionais e não ocorreu nenhum caso verificável de dano à saúde humana ou animal.

Os herbicidas da marca Roundup são a pedra fundamental de programas de controle de plantas daninhas em muitas propriedades rurais e proporcionam os benefícios ambientais e econômicos do plantio direto, que são sustentáveis e controlam eficazmente as plantas daninhas.

Quanto a seus comentários e perguntas sobre a agricultura orgânica:

Os produtores de culturas orgânicas continuam usando pesticidas para controlar e prevenir a destruição de suas culturas por insetos/doenças. Assim, a crença de que a agricultura orgânica não usa pesticidas não



corresponde à verdade. Veja: <http://blogs.scientificamerican.com/science-sushi/2011/07/18/mythbusting-101-organic-farming-conventional-agriculture/>

O Programa Nacional de Orgânicos (NOP) é um programa regulatório do Serviço de Comercialização Agrícola do Departamento de Agricultura dos EUA (USDA). O NOP é responsável pela definição das normas nacionais para produtos agrícolas orgânicos. Essas normas garantem aos consumidores que os produtos com o selo “orgânico” do USDA cumpram normas consistentes e uniformes. Esses regulamentos não abordam a segurança dos alimentos ou nutrição. “Orgânico” é, portanto, um termo de rotulagem que indica que o alimento ou outro produto agrícola foi produzido conforme métodos aprovados.

Uma das principais atividades do NOP é administrar a Lista nacional de substâncias permitidas e proibidas. Essa lista identifica as substâncias (incluindo pesticidas) que podem ser usadas em culturas e produção animal orgânicas e as que não podem. Abaixo, você encontrará links para a página do NOP e a Lista nacional de substâncias permitidas e proibidas:

<http://www.ams.usda.gov/AMSV1.0/ams.fetchTemplateData.do?template=TemplateA&navID=NOPHomeLinkNOPAboutUs&rightNav1=NOPHomeLinkNOPAboutUs&topNav=&leftNav=NationalOrganicProgram&page=NOPNationalOrganicProgramHome&resultType=&acct=no>

<http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?c=ecfr&SID=9874504b6f1025eb0e6b67cadf9d3b40&rgn=div6&view=text&node=7:3.1.1.9.32.7&idno=7>

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

79. As culturas (GMs) que foram projetadas para resistir a herbicidas resultam em alimentos contendo os próprios herbicidas ou produtos derivados da metabolização de herbicidas? Em caso positivo, esses herbicidas podem interagir negativamente com os micro-organismos presentes no intestino humano (ou de outros animais)?

A segurança dos alimentos é uma parte importante das avaliações dos herbicidas por pesquisadores. Para sua primeira pergunta sobre resíduos de herbicidas, talvez você considere útil consultar uma resposta anterior do GMO Answers que aborda a questão: <http://gmoanswers.com/ask/if-roundup-safe-human-consumption-trace-amounts-food-then-it-safe-drink-it-if-not-where-line>. Além disso, dados reais sobre resíduos de pesticidas no suprimento de alimentos nos EUA são coletados regularmente pelo Serviço de Comercialização Agrícola (AMS) do Departamento de Agricultura dos EUA (USDA). O resumo anual de 2012 mais uma vez confirma que resíduos de pesticidas em alimentos têm níveis inferiores às tolerâncias definidas pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) e não dão margem a nenhuma preocupação de segurança. Para obter informações, visite o site do AMS.

Quanto a sua segunda pergunta, a função dos micróbios da flora intestinal na manutenção da saúde é hoje um tópico científico importante, que ocupa espaço nos meios de comunicação. Há muitos trabalhos em andamento nessa área e boas evidências sobre uma função da flora intestinal em algumas doenças clínicas.

Recentemente, a BfR, agência científica da Alemanha responsável pela preparação de relatórios de especialistas e pareceres sobre alimentos, informou que concluiu uma reavaliação do glifosato. Em seu relatório, a agência afirma que “um projeto de pesquisa iniciado pela BfR e realizado pela Universidade de Medicina Veterinária de Hanover investigou a influência de um herbicida contendo glifosato sobre o metabolismo microbiano e comunidades de micro-organismos em ruminantes. Os resultados desse estudo estão resumidos no esboço e sugerem que não há nenhum impacto negativo sobre a microflora no rúmen. Em particular, não houve nenhuma indicação de que a bactéria *Clostridium* pudesse se multiplicar por influência do glifosato.”

Um fator crítico nesse estudo é o uso de uma técnica amplamente reconhecida, que utiliza uma população mista de organismos sob condições projetadas para simular a complexa matriz de alimentação e micróbios melhor do que as culturas puras que se desenvolvem em meios purificados. Estudos anteriores usaram culturas puras com meio purificado, que não reproduz a sinergia no metabolismo para populações mistas e pode torná-las mais suscetíveis a alterações de pH.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



80. Quanto dos pesticidas e/ou produtos para matar ervas daninhas é absorvido pelas sementes GM (geneticamente modificadas) recém-plantadas a partir de quantidades residuais de produtos no solo de tratamentos anteriores? E quanto é absorvido pelas plantas a partir das raízes após novos tratamentos? Os produtos agrícolas finais retêm alguma quantidade de pesticida ou produtos para matar ervas daninhas (além de quantidades superficiais, que possam ser removidas na lavagem) que possa ser insegura para os seres humanos? Quem determina os níveis seguros se realmente houver algum nível de resíduos? Por final, quantidades diferentes são absorvidas por plantas originárias de organismos não GM?

Todas as suas perguntas estão relacionadas à segurança de resíduos de pesticidas que podem ocorrer em culturas GM (geneticamente modificadas). É uma preocupação razoável, dada a rápida adoção e a disseminação do uso de culturas GM. Um elemento importante é que, como as culturas tolerantes a herbicidas como o glifosato são muito populares entre os produtores rurais, a pulverização de glifosato poderia deixar resíduos do ingrediente ativo na forragem ou nos grãos consumidos por animais ou seres humanos. Quando produtores rurais pulverizam plantações para eliminar ervas daninhas que competem com a cultura e reduzem o rendimento, a maior parte do glifosato penetra na planta pelas folhas. O glifosato liga-se fortemente ao solo e pouco glifosato ou nenhum é capturado do solo por sementes recém-plantadas ou plantas já existentes, sejam elas GM ou não-GM. Uma das razões pelas quais o glifosato é tão popular entre os produtores rurais é por permitir o plantio com segurança de outras culturas, usando glifosato sem impacto sobre a cultura subsequente. Ao longo do tempo, os micro-organismos do solo quebram quaisquer resíduos de glifosato presentes no solo.

A partir da aplicação, quaisquer resíduos de glifosato que permaneçam na planta reduzem-se ao longo do tempo e se concentram menos nos grãos do que nas folhas. O processamento de grãos para uso em alimentos também reduz resíduos detectáveis. Por exemplo, não há presença detectável de glifosato na fração de óleo nos óleos de soja ou milho.

Por fim, como há potencial de existência de resíduos de glifosato remanescente na forragem e nos grãos usados em rações animais e alimentos humanos, os níveis precisam ser medidos em vários locais e ambientes para a determinação dos níveis mais altos possivelmente presentes. Nos EUA, a Agência de Proteção Ambiental (EPA, da sigla em inglês) é responsável por examinar todas as utilizações de pesticidas e deve examinar os dados sobre resíduos e estabelecer os níveis de exposição. É necessário que todas as utilizações sejam aprovadas e a exposição combinada de todas as culturas precisa ser inferior ao nível de dose aceitável estabelecido pela EPA. Esse processo já foi descrito detalhadamente neste site. A resposta em questão pode ser encontrada em (<http://gmoanswers.com/ask/how-are-gmo-foods-regulated>). Outros países seguem procedimentos semelhantes, definidos pelos respectivos órgãos reguladores.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

81. Por que nunca se realizou nenhum estudo clínico controlado independente de alimentação humana? Se eu apresentasse um problema de saúde desconhecido, inexplicável ou muito improvável, haveria alguém procurando uma relação de causa e efeito envolvendo o consumo de organismos geneticamente modificados (OGMs). O fato de ninguém estar procurando associações, prova que as associações não existem? Além disso, por que os estudos com animais só duram três meses, quando os com seres humanos, que vem se alimentando com OGMs em longo prazo, não estão sendo observados nem por três meses?

A composição das culturas geneticamente modificadas (GM) e dos alimentos delas derivados é estudada atentamente. Usando nosso conhecimento de toxicologia, alergias alimentares e nutrição, é possível prever se um alimento terá um efeito adverso tomando por base somente a composição. O estudo da composição é um melhor indicador da segurança do que os estudos de alimentos integrais com animais. Muitos pesquisadores de fato questionam se os estudos de alimentos integrais com animais são úteis e sugeriram que não sejam feitos. Estudos com seres humanos são ainda mais difíceis de realizar e provavelmente proporcionariam poucas informações úteis, pois, se a composição da dieta é igual, o desfecho seria igual. Nos estudos de alimentos integrais, os animais podem receber dietas com grandes quantidades de ingredientes de alimentos



que são testados todos os dias, o que seria muito difícil de fazer com seres humanos. Além disso, ao final de um estudo com animais, são realizados exames post-mortem que possibilitam um atento exame anatomopatológico da maior parte dos tecidos para entender as patologias resultantes do consumo de grandes quantidades dos alimentos integrais testados.

É um princípio científico geral que, para realizar um bom estudo com animais ou seres humanos, são necessários uma hipótese claramente formulada e um meio para testá-la. Estudos de alimentação com alimentos integrais se ressentem da falta de hipóteses. O problema subjacente com os estudos de alimentos integrais é que os alimentos são misturas complexas de centenas de componentes, não substâncias químicas puras individuais. Os toxicologistas usam estudos com animais com substâncias químicas individuais para testar sua toxicidade (lembre-se de que praticamente todas as substâncias químicas, incluindo os nutrientes necessários à dieta humana, podem ser tóxicos se ingerirmos quantidades excessivas). Alimentos são, é claro, seguros para consumo, de modo que novas variedades de culturas não são testadas em animais, nem em seres humanos. Há um consenso científico significativo, com base em um número razoável de estudos da composição, que demonstram que a composição das culturas GM é mais semelhante à linhagem parental a partir da qual cada cultura foi criada do que outras variedades da mesma cultura. Assim, se fôssemos solicitar a realização de estudos de alimentos integrais com seres humanos ou animais, também deveríamos solicitar estudos de alimentos convencionais, obtidos por métodos não envolvendo modificação genética.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

82. Um estudo realizado por pesquisadores brasileiros constatou que a exposição aguda a produtos Roundup em doses *BAIXAS* (36 ppm, 0,036 g/l) por 30 minutos induziu morte celular em células de Sertoli em testículos de ratos pré-púberes. Vocês estão dizendo que esse estudo e TODOS os estudos que indicam problemas de segurança no glifosato são mal embasados e estão errados? Somente a Monsanto está certa?

A resposta curta é: observe que os pesquisadores usaram "Roundup", não o ingrediente ativo glifosato. Isso equivale a dizer que a água é tóxica para as células porque os alvejantes são 95% água e que, incubadas com um alvejante, elas morreram.

Roundup é uma fórmula de glifosato somado a um surfactante, neste caso POEA. Os surfactantes são agentes umidificantes. Pense neles como semelhantes aos detergentes. Eles ajudam a quebrar a tensão superficial na folhagem da planta para que os ingredientes ativos penetrem melhor. Desse modo, os produtores rurais podem usar menos ingrediente ativo.

Os efeitos da POEA em células em cultura e os impactos negativos em ambientes aquáticos estão bem descritos.

Então, não surpreende que células humanas sensíveis em uma placa apresentem sintomas e talvez morram quando você as coloca em pequenas quantidades de detergente. Então, os autores estavam corretos ao afirmar que o produto Roundup afeta células em uma placa? Provavelmente. Isso significa que o glifosato ou o produto Roundup tenha efeito sobre a reprodução humana? Nem tanto.

Estudos semelhantes foram publicados anteriormente pelo laboratório de Seralini. Eles demonstraram com o uso de células humanas em cultura, que os produtos Roundup as afetavam em altas concentrações, mas o glifosato, bem... nem tanto.

A figura 8 de Claire et al mostra uma redução estatisticamente significativa de 35% na produção de testosterona por culturas celulares após 24 horas em glifosato ou produto Roundup. A 1 ppm, há um efeito. Não se observam efeitos significativos com o aumento dos compostos. Em um experimento farmacológico sempre realizamos esses testes abaixo do limite de resposta e com uma série de concentrações para mostrar uma relação dose-resposta. Os autores não demonstram isso. De fato, a única concentração, com efeito, é a mais baixa. Aumentar a concentração 100 vezes não tem nenhum efeito.



Isso é algo que pesquisadores sempre consideram curioso. O aumento da dose produz menos efeito.

Outra coisa para manter em mente é que seres humanos são mais complexos do que células em uma placa. Nossa exposição ao glifosato é mínima, pois a substância não é pulverizada em alimentos nem em um período próximo da colheita. O glifosato se movimenta rapidamente no trato digestivo. Parte dele é excretada na urina e o restante é quebrado por um citocromo no fígado. Mesmo se o glifosato fosse perigoso, os testículos provavelmente não receberiam níveis próximos aos usados no relatório.

Os estudos que “encontram problemas de segurança” são importantes porque eles começam a reunir evidências sobre como um composto pode ser perigoso. Nem todos “são mal embasados e estão errados”, mas a maior parte deles tem falhas que quem os promove deixa de considerar. Nos melhores casos, eles apresentam uma nova hipótese a ser testada. Isso é bom. No entanto, é preciso considerar as limitações do estudo. Frequentemente os autores discutem como os efeitos observados se traduzem em infertilidade etc., embora isso nunca tenha sido mensurado. Isso é ciência ruim.

Os direitos de patente sobre o glifosato venceram em 2000, de modo que a Monsanto não é o único produtor da substância. Muitos estudos independentes foram realizados e mostram que não há nenhum efeito em seres humanos. Mesmo as pessoas que tentam se suicidar bebendo glifosato acordam na manhã seguinte sentindo algum enjôo (mas sem ervas daninhas!).

Por fim, Min. et al 2012 examinaram dados epidemiológicos e não há nenhuma ligação entre o uso de glifosato e qualquer câncer.

Como o uso do glifosato está aumentando e pode continuar a aumentar, é importante entender seus efeitos sobre a saúde e o meio ambiente. Muitos pesquisadores estão investigando isso, da mesma forma que os cidadãos preocupados. Isso é ótimo. Só precisamos nos lembrar dos pontos fortes e limitações de cada estudo antes de enfatizá-lo muito. Obrigado pela pergunta.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

83. Em uma resposta, mencionou-se a “antiga Monsanto”. Não é verdade que a reputação da Monsanto tornou-se tão negativa ao longo dos anos que comentários desse tipo não são nada mais do que tentativas de reconstruir sua imagem? Caso a empresa seja mesmo diferente agora, por favor, expliquem detalhadamente o que mudou em seus líderes, práticas, metas etc.

O nome Monsanto tem uma longa história no mundo dos negócios, remontando a 1901. No final da década de 90, a Solutia Inc. se tornou uma empresa independente com ações negociadas em bolsa abrangendo os negócios da área química da antiga Monsanto. Em 2012, a Solutia Inc. foi adquirida pela Eastman Chemical Company. Em 2002, depois de um período de fusões e reorganizações, a Monsanto se tornou uma empresa agrícola independente com ações negociadas em bolsa.

A “antiga Monsanto”, fundada em 1901, não existe mais. A empresa chamada Monsanto que existe hoje se concentra exclusivamente em agricultura e assim foi na última década. Conforme diversos contratos, administramos diversos passivos herdados da empresa anterior, que, na maioria dos casos, nada têm a ver com os nossos negócios atuais. Independentemente disso, levamos esses compromissos muito a sério e nos esforçamos para resolver esses passivos de maneira responsável e integral.

Essas são apenas algumas informações sobre a “antiga Monsanto”. Agora, vou tratar da parte mais importante da pergunta: “a Monsanto merece a sua confiança”? A resposta: precisamos conquistar a sua confiança todos os dias. Não há nenhum teste de tornassol para isso e quaisquer erros apagam os avanços que fizemos. Todos os dias precisamos nos comportar conforme o nosso Código de conduta e nosso compromisso de agir com integridade, tratar os outros com respeito, ser transparentes e dialogar. Estes são compromissos que a Monsanto honra hoje.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



84. Por que a França proibiu mais culturas geneticamente modificadas (GM)?

Por três anos, a França foi o país com maior cultivo de organismos geneticamente modificados (GM) na União Européia (UE), até a moratória introduzida pelo governo em 2008. Desde então, o mais alto tribunal francês, o Conselho do Estado e o Tribunal de Justiça Europeu repetidamente declararam a proibição ilegal. Em consequência disso, os produtores rurais franceses não podem optar livremente pela tecnologia de modificação genética. O órgão oficial da UE para o monitoramento da segurança dos alimentos sustentou consistentemente seus pareceres científicos sobre produtos afetados por proibições nacionais na Europa, repetindo que esses produtos são tão seguros quanto suas contrapartes convencionais.

Mais informações sobre a história das culturas GM na França podem ser encontradas em <http://www.ogm.org/Tout%20savoir/Historique/historique-des-evenements-relatifs-aux-ogm-en-france-et-dans-le-monde.html>. (Para obter a versão em inglês do conteúdo, visite translate.google.com e selecione seu idioma para tradução. Então, copie e cole o texto, e será exibida a tradução.)

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

85. Por que a Monsanto considera necessário ameaçar e intimidar produtores rurais, como o Sr. Schmeiser e outros, no Canadá e nos EUA?

Os produtores rurais são nossos clientes, e nossa meta em todas as transações com produtores rurais é tratá-los conforme um alto padrão de integridade, respeito e transparência. Trabalhamos arduamente para melhorar e cultivar sementes que ajudem os produtores rurais a colher alimentos abundantes e saudáveis. Também trabalhamos arduamente para conquistar a confiança de nossos clientes produtores rurais e sentimo-nos honrados quando eles optam por comprar e plantar nossas sementes.

Como muitas empresas que vendem sementes de alto valor, pedimos aos produtores que plantem nossas sementes uma só vez e comprem novas sementes para a próxima temporada se gostarem das primeiras. Se você pensar no assunto, a maneira como vendemos sementes na verdade não é diferente daquela pela qual a maior parte de nós compra telefones, software para computadores ou cartões de crédito – a compra e o uso desses produtos estão associados a um contrato que especifica certas condições de uso. Há muitas opções de sementes para os produtores e eles entendem o valor dos diferentes tipos de sementes. São pessoas muito inteligentes que tomam as melhores decisões para cada área que cultivam e assinam voluntariamente um contrato se desejarem comprar sementes específicas.

A grande maioria dos produtores que compram de nós cumprem seus contratos, porém, alguns não cumprem. Isso lhes dá uma vantagem injusta sobre os outros produtores, porque todos esses produtores estão pagando por tecnologia que eles estão obtendo gratuitamente. Isso não é justo com os produtores e, quando conversamos com nossos clientes sobre isso, mais de 90% nos dizem que esperam que continuemos mantendo práticas agrícolas justas para todos.

Quando casos como o do Sr. Schmeiser chegam a nós, seguimos uma série rigorosa de diretrizes éticas e de transparência que você pode consultar em nosso site. É muito raro que situações desse tipo terminem na Justiça, que é o último recurso que usamos com produtores que tenham propositalmente plantado sementes que não compraram. Nunca processamos um produtor pela presença acidental de valores traço de nossas sementes ou traços genéticos em uma propriedade, em consequência de imprevistos, como a polinização cruzada. Nós assumimos esse compromisso publicamente.

Quanto ao Sr. Schmeiser, diversos tribunais (incluindo o Supremo Tribunal Canadense) afirmaram que ele violou nossa patente. Conforme indicado pelo tribunal de julgamento canadense, a semente não foi levada pelo vento, não foi carregada por pássaros nem surgiu espontaneamente. Schmeiser conscientemente plantou essa semente sem permissão ou licença. Ao fazê-lo, usou tecnologia patenteada pela Monsanto sem permissão. De fato, os tribunais determinaram isso em três decisões tomadas separadamente. Informações mais detalhadas sobre a situação com o Sr. Schmeiser estão disponíveis em nosso site, se você tem interesse em informação adicional. [\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



86. Por que pesquisadores independentes que consideram os organismos geneticamente modificados inseguros são sistematicamente ameaçados e desacreditados?

Esta é uma ótima pergunta e, como pesquisador independente que entende e promove a biotecnologia, sei o que é ser ameaçado e desacreditado. Não que isso tenha tido qualquer importância em minha área (será importante depois).

Quando fazemos ciência, nosso trabalho é submetido a foros públicos por meio de periódicos. O trabalho é sempre analisado atentamente, criticado e discutido no contexto de nossas respectivas áreas. Isso às vezes pode ser desagradável, mas em geral dá forma a discussões futuras.

Mas e as ameaças e a falta de credibilidade “sistemáticas”? Uma resposta sistemática é o que vemos quando são apresentados achados altamente questionáveis. Não se trata de nenhuma conspiração ou esforço organizado. A resposta sistemática é disparada quando pesquisadores vêem exemplos de possível manipulação da ciência ou seu uso meramente retórico – algum tipo de argumento fraudulento, falso ou altamente questionável. Cientistas movimentam-se sobre isso. Não há nenhuma conspiração – trata-se de uma reação de uma comunidade científica que joga conforme regras específicas.

Ameaças? Cientistas não fazem muitas ameaças. Pesquisadores envolvidos em trabalhos duvidosos às vezes enfrentam problemas institucionais por má conduta acadêmica, mas na maior parte dos casos desvanecem no campo da irrelevância científica. Ninguém acredita no lixo deles... Exceto os leigos ludibriados pela ciência de má qualidade! Ainda há defensores ferrenhos do estudo da vacina antiautismo de Andrew Wakefield!

O mundo contra os organismos geneticamente modificados (OGMs) é dominado por uns poucos (e estou falando de poucos) pesquisadores celebrados por seus seguidores. Eles não têm crédito junto a outros cientistas e não publicam trabalhos em jornais de primeira linha, o padrão ouro na identificação de trabalhos de destaque.

Mas vamos dar uma olhada nos poucos cientistas “independentes” que consideram os OGMs inseguros. As principais preocupações são apontadas por GE Seralini, que eu não diria que é exatamente independente. Ele é o queridinho do movimento antitransgênicos nos EUA e na Europa, um prolífico vendedor de livros e palestrante anti-biotec. Seu trabalho foi financiado pelo Greenpeace e pelo grupo Auchan, um importante nome do varejo europeu. Seu instituto se chama CRIIGEN (“Committee for Research and Independent Information on Genetic Engineering”, ou Comitê para a pesquisa e informações independentes sobre engenharia genética), que tem um comitê científico pontilhado com luminárias de várias indústrias desfavoráveis à biotecnologia.

Ele publica os trabalhos mais contrários aos OGMs e não é independente. Mas, para ser intelectualmente consistente, vamos supor que seu trabalho não esteja sujeito a nenhum conflito de interesse. Afinal, a ciência não deve ser, e em geral não é, influenciada pela fonte de financiamento.

A beleza da ciência é que ela se auto policia e se auto corrige. Ao ser publicado, um trabalho é submetido ao escrutínio da comunidade científica como um todo. Quando o famoso estudo sobre ratos com tumores foi publicado, em setembro de 2012, a comunidade científica analisou atentamente o trabalho e descobriu nele limitações incríveis. Juntos perguntamos, “Como esta &\$#@& foi publicada?” O que mais me agrediu foi a figura 3, na qual três ratos com tumores são apresentados. O objetivo de mostrar esses animais torturados era causar medo. Sabemos disso porque os autores convenientemente excluíram o rato controle (também com tumores) que foi alimentado com ração comum para ratos (Tabela 2).

A comunidade científica criticou o trabalho, apropriadamente. Isso não é um ataque, é crítica. É isso que promove o avanço da ciência: a análise profunda e contínua de nossos achados.

Se, no futuro, grupos independentes repetirem esses resultados, Seralini rirá por último e conquistará seu prêmio Nobel. Infelizmente, o universo pequeno, os controles complacentes e as interpretações excessivamente generosas, além da ausência de mecanismos para respaldar os achados e da inconsistência



com qualquer outro estudo, nos levam a crer que não veremos mais ratos com tumores da equipe do CRIIGEN.

Essa é uma grande caminhada para uma resposta curta: a comunidade científica é um ótimo filtro. O público não é. Preste atenção no consenso e perceba que quaisquer achados com o objetivo de quebrar duas décadas de conclusões indicando altos níveis de segurança estarão sujeitos a muita análise.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

87. De acordo com o Natural News.com, a Autoridade Européia de Segurança Alimentar (EFSA, na sigla em inglês), que é essencialmente a versão européia da agência reguladora de alimentos e medicamentos dos Estados Unidos, a Food and Drug Administration (FDA), mudou de idéia completamente e hoje declara que “os métodos de pesquisa [de Seralini] são, de fato, mais robustos do que os métodos atualmente aceitos. Assim, a agência está adotando muitos desses métodos e transformando-os no padrão oficial para a pesquisa de segurança de alimentos, que é uma importante vitória não somente para o trabalho do professor Seralini, mas também para toda a comunidade de pesquisadores independentes que busca a verdade, e não a propaganda corporativa”. http://www.naturalnews.com/041728_food_safety_guidelines_Seralini_study_GM_corn.html. Como vocês respondem a essa drástica mudança e à validação da metodologia de pesquisa de Seralini, sobretudo ao considerar o fato de que o estudo dele mostrou o desenvolvimento de tumores em ratos devido ao consumo de organismos geneticamente modificados (OGMs)?

O seguinte artigo disponível no site CropGen.org resume os pontos de vista da professora Vivian Moses, do King's College, de Londres, e da Dra. Allison Van Eenennaam, da Universidade da Califórnia em Davis, sobre as diretrizes da EFSA.

Trecho de "The Way it's Done" (A forma como isso é feito), 12 de agosto de 2013 (para obter a íntegra do texto, visite http://www.cropgen.org./article_492.html)

... Recentemente, um grupo tentou usar diretrizes publicadas pela EFSA em uma nova alegação segundo a qual a agência valida estudos de longo prazo de alimentação com rações geneticamente modificadas (GM) que constataram a ocorrência de efeitos de saúde sérios do milho gráudo NK603 (4). Nove pontos específicos foram mencionados, particularmente:

2. A EFSA afirma que a mesma linhagem de ratos utilizada no estudo de 90 dias sobre alimentos GM deve ser usada no estudo de mais longo prazo, defendendo, assim, o uso, por Seralini, de ratos Sprague-Dawley, que a Monsanto usou em seu estudo de 90 dias do mesmo milho gráudo.

3. A EFSA afirma que os animais devem ser alimentados à vontade, como fez Seralini, mas que, segundo os críticos do estudo, impossibilitou a mensuração do consumo individual de alimentos e água.

7. A EFSA recomenda o uso de, no mínimo, 10 animais de cada sexo por grupo para a fase de toxicidade crônica, o mesmo número utilizado por Seralini.

Allison Van Eenennaam, que conhece bem esses temas verificou as diretrizes da EFSA e constatou que elas acatam as diretrizes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, da sigla em inglês), segundo as quais “animais adultos jovens de linhagens freqüentemente utilizadas em laboratório devem ser empregados”. O estudo combinado de toxicidade/carcinogenicidade deve ser realizado em animais da mesma linhagem e fonte que os utilizados em estudo(s) preliminar(es) de toxicidade de mais curta duração, embora, no caso de animais dessa linhagem e fonte serem conhecidos por apresentar problemas para atingir os critérios de sobrevivência normalmente aceitos para estudos de longo prazo (consulte o Documento de orientação n.º116 (7)), deve ser considerada a possibilidade de ser usada uma linhagem de animais que apresente taxa de sobrevivência aceitável para o estudo de longo prazo.



A Dra. Van Eenennaam então verificou o Documento de orientação n.º 116 (7), que basicamente afirma que “é importante que, na seleção de uma linhagem de ratos adequada para a realização de testes de carcinogenicidade, sejam selecionados animais com probabilidade de sobrevivência na duração recomendada do estudo (consulte a seção 3.3.2). Britton et al. (2004) relatou que uma das três linhagens de ratos estudadas (Harlan Hsd:Sprague-Dawley SD, Harlan Wistar Hsd:BrHAn:WIST, Charles River CrI:CD), a linhagem Harlan Wistar apresentou um número muito maior de animais com sobrevivência em estudos de carcinogenicidade com duração de 104 semanas. A melhor taxa de sobrevivência, de acordo com os autores, pareceu ser independente de peso corporal e consumo de alimentos, refletindo-se no perfil patológico espontâneo. Outros autores acreditam que esse fenômeno é atribuível a uma combinação de obesidade e suscetibilidade genética e defendem a restrição dietética como método de extensão da sobrevivência em bioensaios de carcinogenicidade de longo prazo (Keenan, 1996).

O documento prossegue: “Um aspecto importante do regime dietético usado em toxicidade crônica e carcinogenicidade é o reconhecido efeito da alimentação à vontade no desfecho do estudo. Tradicionalmente, o crescimento e a reprodução máximos têm sido usados como critérios para a avaliação das dietas de animais de laboratório (NRC, 1995). Contudo, evidências de diversos estudos indicam que restringir a ingestão calórica de animais de laboratório pode ter efeitos benéficos sobre a expectativa de vida, a incidência e gravidade de doenças degenerativas e o início e incidência de neoplasmas (Weindruch e Walford, 1988; Yu, 1994; Keenan et al. 1997). Com base nesses resultados, permitir que os animais se alimentem à vontade para produzir crescimento e reprodução máximos pode não ser consistente com os objetivos de estudos de toxicidade e envelhecimento de longo prazo (NRC, 1995). O excesso de alimentação provocado pelo consumo de alimentos à vontade é em geral considerado a variável mais significativa e não controlada que afeta o desfecho do atual bioensaio com roedores e, particularmente, a correlação entre consumo de alimentos, o peso corporal do animal adulto resultante e a sobrevivência em dois anos em ratos Sprague-Dawley é altamente significativa. (Keenan et al., 1997). No entanto, a introdução da restrição dietética nas diretrizes nacionais e internacionais para testes de toxicidade provavelmente levará anos devido à preocupação de que a ocorrência adiada de, por exemplo, câncer, reflita uma queda da sensibilidade do teste de carcinogenicidade para a detecção de potencial carcinogênico da substância química testada e porque o considerável banco de dados sobre controles históricos baseia-se em dados de estudos com alimentação à vontade (Meyer et al., 2003). Diferenças de sobrevivência entre espécies e linhagens são discutidas mais detalhadamente no capítulo 3.3.”

Assim, a Dra. Van Eenennaam pôde concluir que o documento da EFSA sugere NÃO usar ratos Sprague-Dawley em estudos de alimentação de longo prazo (104 semanas), mas, em vez disso, utilizar a linhagem Harlan Wistar, com 50 animais/sexo/grupo de tratamento ou pelo menos 65 animais/sexo/grupo de tratamento no caso de estudos com ratos Sprague-Dawley devido a sua curta sobrevivência e que alimentação à vontade é sabidamente um fator causal altamente significativo para câncer e redução da sobrevivência de dois anos em ratos Sprague-Dawley.

Assim, a Dr. Van Eenennaam não tem certeza sobre em qual planeta isso equivale as alegações de defesa de metodologias pela EFSA.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

88. Como o setor de biotecnologia decidiu que “90 dias” seriam a norma ou o período de tempo padrão para a realização de testes? E como isso se encaixa no entendimento universalmente aceito de que doenças e patologias muitas vezes levam muitos meses, ou até anos, para se desenvolver?

Como em todos os testes por tentativa e erro, deve haver, é claro, um ponto inicial e um ponto final para o acúmulo e teste de dados. Embora nada na literatura cite especificamente por que se definiu que o período de teste deve ter 90 dias, como em qualquer protocolo é necessário definir um ponto inicial e dados precisam ser coletados por um período de tempo. Isso em geral resulta em alterações ao longo de um período de tempo durante o período de teste. Mas, em algum ponto, impõe-se a lei de redução dos retornos, e os resultados de testes adicionais tornam-se não significativos para o desfecho de um estudo. É lógico presumir que o período de 90 dias tornou-se padrão para testes de alimentação com animais. De acordo com a Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (EFSA, na sigla em inglês), “estudos de alimentação de animais com duração de 90



dias muitas vezes são usados para fornecer informações para a avaliação de risco de alimentos e rações e/ou substâncias individuais neles contidas”.

Um artigo recém-publicado no periódico *New Biotechnology* sugeriu que testes por um prazo mais longo, no lugar dos clássicos estudos de 90 dias, sejam realizados conforme o caso em questão, não sendo, porém, a norma. Os autores concluíram que “estudos de longo prazo e multigeracionais só devem ser realizados conforme uma abordagem caso a caso para a avaliação regulatória de alimentos/rações modificados por engenharia genética e nutrição, se alguma dúvida razoável subsistir após o estudo de alimentação de roedores por 90 dias”. De fato, tomando-se por base essa pesquisa, nenhuma dessas avaliações de mais longo prazo “levantou novas preocupações de segurança sobre variedades de culturas modificadas por engenharia genética”. Os autores concluem que os dados “não fornecem evidências de que a realização de mais testes de segurança seja necessária para variedades de culturas modificadas por engenharia genética”. Na verdade, eles argumentam que dados multigeracionais de mais longa duração de fato poderiam reduzir a avaliação de risco das variedades de culturas modificadas por engenharia genética. Por fim, os pesquisadores declararam que governos estão tentando “demonstrar riscos ambientais relacionados ao cultivo de culturas modificadas por engenharia genética” os quais “não tiveram sucesso em fornecer dados cientificamente válidos”.

Além disso, não concordo que seja universalmente aceito que “doenças e patologias levem muitos meses, e até anos, para se desenvolver”. Alterações na estrutura das células e dos glóbulos sanguíneos ocorrem rapidamente na exposição a patógenos. Esse efeito não deve ser confundido com o diagnóstico dessas anormalidades celulares, que muitas vezes só vem a ocorrer meses ou anos mais tarde, quando os sintomas dessas mutações se manifestam.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

89. Por favor, expliquem por que seis anos após a introdução de alimentos geneticamente modificados (GM) no suprimento de alimentos dos Estados Unidos, o número de hospitalizações associadas a alimentos aumentou 265%. Isso é muito. Fonte: <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=664900146854300&set=a.115969958413991.17486.114517875225866&type=1&theater>

É importante reconhecer que os mais importantes alérgenos alimentares, que respondem por 90% dos casos de alergia a alimentos, predominantemente envolvem alimentos que não são geneticamente modificados (GM). Os mais importantes são o leite, os ovos, amendoins, nozes de árvores, peixe, frutos do mar, soja e trigo, dos quais só a soja é GM neste momento (ibid.). A maior parte das alergias a alimentos e, entre elas, a maioria das que persistem na idade adulta (amendoim, nozes de árvores, frutos do mar) envolvem alimentos não-GM. Até hoje, não há relatos de pessoas que tenham desenvolvido sensibilidade a proteínas acrescentadas pela modificação genética de alimentos nem nenhuma evidência de que a modificação genética tenha aumentado o potencial alergênico dos alimentos. Estudos de ligação de anticorpos associados a alergias (IgE) usando soro de pessoas alérgicas a alimentos não demonstram diferenças consistentes entre alimentos GM versus convencionais, quando examinados (soja). Em suma, não há nenhuma evidência de que os alimentos GM tenham contribuído, seja de que modo for, para alterações na prevalência de alergias alimentares, nem nenhuma hipótese razoável que sugira que esses alimentos o fariam ou poderiam fazer.

Então, por que o aumento? Sua consulta se refere a um resumo de dados do CDC (2008, <http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db10.htm>). Embora haja evidências de que a prevalência de alergias na infância esteja aumentando nos EUA, uma análise recente de Chafen et al. afirma que, combinando-se todas as faixas etárias, não está claro se a prevalência realmente está aumentando (<http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=185820>).

Apesar de as altas hospitalares de menores de 18 anos com qualquer diagnóstico relacionado a alergias alimentares terem de fato aumentando em 263% (1998-2000 x 2004-2006) segundo o CDC, a elevação do índice de alergias alimentares ou digestiva relatadas em levantamento dos últimos 12 meses é bem mais modesta, situando-se em 18% de 1997 a 2007 (de acordo com o mesmo relatório do CDC). Está claro,



portanto, que o diagnóstico em relatórios de alta hospitalar superestima muito a prevalência de alergia aguda a alimentos.

Por que seria assim? Os dados citados referem-se ao número de altas hospitalares com “qualquer diagnóstico” (em vez de diagnóstico primário) de alergia a alimentos, o que, no jargão de levantamentos clínicos, significa que a hospitalização não ocorreu necessariamente POR CAUSA de alergia a alimentos, mas um diagnóstico de alergia alimentar foi incluído entre os diversos códigos de diagnóstico registrados na alta hospitalar. Os códigos de diagnóstico incluem casos de rinite alérgica devido a consumo de alimentos, gastroenterite e colite alérgica, dermatite de contato devido ao contato entre a pele e um alimento, dermatite devido a alimentos e choque anafilático por consumo de alimento. Conforme afirmação do CDC, esse achado pode estar relacionado a mais conscientização e relato e ao uso de códigos de diagnósticos específicos para alergia a alimentos ou representar um aumento real no número de crianças apresentando reações alérgicas a alimentos. Os exames diagnósticos, incluindo biópsia endoscópica, teste de consumo controlado de alimento etc. também se tornaram mais disponíveis para uso em crianças e, com o aumento do interesse em alergias alimentares e intolerância a alimentos, é provável que o número de hospitalizações eletivas para a realização de procedimentos diagnósticos relacionados ao diagnóstico e tratamento de alergias alimentares tenha crescido.

Para entender melhor esses dados, baixamos dados do levantamento nacional de altas hospitalares (públicos; consulte o relatório do CDC para obter links para dados e documentação) para procurar códigos de diagnósticos específicos abrangendo anafilaxia alimentar (995.6) e gastroenterite e colite não infecciosa ou alérgica (558.3 e 558.9) nos anos de 1996, 2000, 2007 e no último ano disponível (2010). O número de altas hospitalares levantadas varia conforme o ano e não está diretamente disponível para todos os anos, de modo que o número total em cada código é usado como um valor substituto (observe que a meta do levantamento de 2010 foi reduzida em 50% devido a limitações orçamentárias). A tabela mostra os valores reais entre parênteses e os valores ajustados ao tamanho da amostra de 1996 para possibilitar uma comparação mais direta.

Ano	Total por código	Anafilaxia (real) ajustado	Enterite/colite (real) ajustado
1996	278956	(22) 22	(3012) 3012
2000	310393	(21) 18,9	(2832) 2551
2007	362179	(32) 24,6	(3414) 2626
2010	150100	(14) 25,9	(1427) 2642

Esta é uma análise bruta, tomando por base os dados disponíveis. Não realizamos nenhuma análise de significância estatísticas, mas observamos que os índices de anafilaxia aumentaram 17,7% de 1996 a 2010, o que é basicamente igual ao aumento de 18% nos casos de anafilaxia relatados no levantamento, conforme acima, e que os índices de gastroenterite e colite não infecciosa e alérgica não se elevaram. Isso é um forte indicador de que o aumento de 263% nas taxas de hospitalização não pode ser explicado por um aumento dos casos de anafilaxia e enterite alérgica relacionados a alimentos.

Embora as razões do aumento nas taxas de alergia não sejam conhecidas e uma análise do assunto esteja além do escopo que podemos abranger aqui, muitos alergologistas acreditam que essa mudança possa estar relacionada a reduções na exposição precoce a infecções e alérgenos (a hipótese da higiene) ou a adiamentos na introdução de alimentos (recomendada sem comprovação dos benefícios e agora talvez contribuindo para elevação do risco).



(OBS.: A soja geneticamente modificada foi introduzida no suprimento de alimentos dos EUA em 1996, ou seja, há 17 anos.)

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

90. Como vocês respondem ao recente artigo de Entropia culpando o glifosato por interferir em nossas vias bioquímicas e ser possivelmente o responsável pela maior parte do aumento das doenças primárias dos norte-americanos nos últimos cinco anos? (Forneço a seguir o link para o artigo ao qual estou me referindo: <http://www.mdpi.com/1099-4300/15/4/1416>). Um vídeo sobre o artigo disponível no YouTube no qual uma PhD o explica detalhadamente: http://www.youtube.com/watch?v=h_AHLDXF5aw#t=2213. Entendo que esse vídeo seja um tanto agressivo, mas quero que vocês apresentem seus contra-argumentos.

Essa publicação afirma que há uma relação causal entre o glifosato e várias doenças, como autismo, doença de Alzheimer, obesidade, anorexia nervosa, doença hepática, distúrbios reprodutivos, do desenvolvimento e câncer.

Na verdade, o manuscrito não fornece nenhum dado novo. Em vez disso, apresenta diversas hipóteses, sendo que nenhuma delas foi testada e, para que o argumento seja verdadeiro, é necessário que todas as hipóteses sejam verdadeiras. Trata-se de uma tentativa de correlacionar o glifosato e problemas de saúde comuns. Nenhuma dessas associações a doenças têm respaldo em testes toxicológicos, experimentos ou observações disponíveis que liguem a exposição a glifosato com esses desfechos patológicos em populações humanas. Os proponentes do artigo gostam de apontar que o periódico que o publicou submete os textos a revisão paritária, mas o fato é que a publicação é especializada em física e os membros de seu conselho editorial não têm formação nas áreas de biologia, metabolismo ou medicina.

O artigo é interessante porque encadeia tantas alegações hipotéticas que os detalhes seriam confusos até para pesquisadores não experientes em cada área científica nelas implicada e, assim, muitos ficariam tentados a ler só as conclusões. Suspeite sempre de associações sem causa e efeito, uso de dados de experimentos in vitro para conclusões in vivo e que não abordem condições experimentais, como dose, além de hipóteses extraordinárias não respaldadas por anos de pesquisa.

Ao assistir ao vídeo, você notará que Stephanie Seneff afirma claramente que o trabalho não contém nenhum dado novo e que o artigo levanta hipóteses, mas não apresenta nenhuma prova de que elas estejam corretas.

O Dr. Kevin Folta ofereceu mais informações sobre a qualidade científica do artigo em uma resposta semelhante: <http://gmoanswers.com/ask/maybe-gmos-arent-problem-they-are-only-enabler-case-roundup-ready-enabling-food-be-doused-it>

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

91. Quanto tempo leva e quanto custa o desenvolvimento bem-sucedido de um híbrido com um ou mais características transgênicas, da concepção do projeto até a autorização de comercialização? Vocês podem classificar a parte dos custos relacionada à obtenção de aprovação regulatória e a dos custos que seriam incorridos mesmo que não fosse necessário obter nenhuma aprovação? Meu entendimento é que isso consome vários anos e dezenas de milhões de dólares para a obtenção de aprovações regulatórias, o que na prática impede o setor público, as universidades, as associações comerciais e outros grupos de desenvolver e comercializar eventos de domínio público. O custo regulatório contribui efetivamente para a oligopolização da comercialização?

Você está correto quanto ao processo de lançamento de uma cultura biotecnológica no mercado exigir um enorme investimento de tempo e recursos. Um levantamento realizado em 2011 constatou que o custo da descoberta, do desenvolvimento e da autorização de um novo evento vegetal biotecnológico introduzido entre 2008 e 2012 era de US\$ 136 milhões. Em média, cerca de 26% desse custo (US\$ 35,1 milhões) foi envolvido nos testes para aprovação regulatória e do processo de registro. O mesmo estudo constatou que o prazo



médio do início de um projeto de descoberta até o lançamento comercial gira em torno de 13 anos. A fase mais longa do desenvolvimento do produto são os estudos científicos para fins regulatórios e as atividades de registro, que levaram cerca de 5,5 anos nos casos dos eventos lançados em 2011.

Embora o preço seja significativo, as perdas causadas por pragas, doenças e outros problemas agrícolas para os quais esses novos eventos são projetados para combater, também são altas. Por exemplo, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, da sigla em inglês) estimou que só os crisomelídeos do milho causasse prejuízo de US\$ 1 bilhão a cada ano. A oferta de eventos que podem combater essas pragas ajuda os produtores rurais a aumentar sua produtividade.

Os altos custos da comercialização de novas plantas biotecnológicas pode ser um desafio para o setor público, as universidades e outras partes interessadas. É por isso que parcerias público-privadas são essenciais. A DuPont e a DuPontPioneer têm uma longa tradição de abordagem colaborativa da solução de problemas. Há diversos exemplos de organizações que trabalham em conjunto para avançar no desenvolvimento de um evento ou tecnologia promissora, incluindo iniciativas apoiadas pela DuPont, como os projetos de sorgo biofortificado e milho graúdo melhorado para solos africanos.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

92. Se os organismos geneticamente modificados (OGM) são a resposta para a carência de alimentos, por que os preços dos alimentos continuam subindo?

Os preços dos alimentos embutem diversos custos. Como os seres humanos raramente consomem diretamente milho ou soja, esta resposta abrange os alimentos industrializados.

Os preços dos alimentos sofrem o efeito do aumento do custo do milho e da soja, mas também de outros custos, como salários e transporte. Por exemplo, alimentos que precisam ser transportados por longas distâncias serão afetados quando houver aumento dos preços dos combustíveis.

As culturas geneticamente modificadas (GM) aumentaram a oferta de milho e soja, de modo que os preços dos alimentos são menores do que seriam caso as culturas GM não existissem. Uma pesquisa realizada por Graham Brookes indica que os produtos à base de milho estariam 6% mais caros e os à base de soja, 10% mais caros, não fosse o cultivo de plantas GM. O aumento do suprimento dessas culturas reduz o preço recebido pelos produtores rurais e algumas dessas economias são repassadas para os consumidores, na forma de preços mais baixos dos alimentos ou menores incrementos nesses preços.

As culturas GM fazem parte da solução do problema de carência de alimentos, mas não são a resposta para este problema. Muitos países onde faltam alimentos também são afetados por guerras e malhas viárias incompletas, o que dificulta muito a distribuição de alimentos. O fato de que mais alimentos podem ser produzidos não tem muito valor quando uma guerra impede que os alimentos cheguem àqueles que precisam deles.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

93. O “milho Bt” da Monsanto tem um gene da bactéria do solo *Bacillus thuringiensis* (Bt), que produz a toxina Bt, um pesticida que destrói o estômago de alguns insetos, matando-os. Aparentemente, esse milho Bt foi aprovado no estado de Illinois e alguns outros estados norte-americanos. Argumentou-se que os crisomelídeos do milho se tornaram resistentes a esse milho assassino. Quais são os comentários da Monsanto sobre esses achados?

Os crisomelídeos radiculares do milho são uma das pragas mais devastadoras do milho nos Estados Unidos. Suas larvas causam danos alimentando-se das raízes de plantas jovens nos milharais. Esses danos inibem a capacidade da planta de absorver água e nutrientes, reduz sua capacidade de se desenvolver e permanecer em pé e acaba causando perda de rendimento.



Como você mencionou, a Monsanto e outras empresas desenvolveram plantas protegidas contra a ação de insetos usando a bactéria Bt (*Bacillus thuringiensis*) para evitar os danos que os crisomelídeos causam ao milho e diminuir significativamente a necessidade de aplicação de pesticidas químicos pelos produtores rurais. Hoje, muitos produtores de milho nos EUA plantam milho híbrido Bt para controlar as populações de crisomelídeos em suas plantações.

O desafio é que, embora o milho híbrido Bt sofra menos danos causados pelos crisomelídeos do que o milho não Bt, os híbridos Bt ainda podem ser destruídos por grandes infestações em um milharal. Em algumas áreas dos EUA, há bolsões de grandes infestações de crisomelídeos – sobretudo nas plantações nas quais os produtores plantam milho todos os anos.

E, a cada ano desde o lançamento do milho Bt, alguns produtores nos relataram a destruição de plantações por crisomelídeos. Sempre que isso ocorre, prestamos atendimento individual ao produtor rural para entender o que aconteceu, dar as recomendações de controle mais adequadas às necessidades do agricultor, ajudá-lo a reduzir as populações de crisomelídeos e limitar danos futuros causados por essa praga. No total, as plantações afetadas representam menos de 0,2% do total de acres de milho híbrido Bt plantados no território norte-americano.

Assim, ao passo que se suspeita de resistência dos crisomelídeos em plantações isoladas no Cinturão do Milho nos EUA, a vasta maioria dos produtores rurais que cultivam esses híbridos continuam tendo muito sucesso com nossos produtos, incluindo os poucos que sofrem danos inesperados, mas conseguem controlar bem as populações de crisomelídeos radiculares no próximo ano, mediante a adoção de melhores práticas de controle.

Como um dos entomologistas da Monsanto voltado para o monitoramento e o controle das populações de crisomelídeos radiculares do milho, posso confirmar nosso compromisso com o sucesso dos produtores rurais que são nossos clientes e com a manutenção desses eventos como um modo viável e sustentável de controlar essa praga nos próximos anos. Se você tiver interesse em saber mais sobre este assunto, recomendo uma visita ao nosso site (<http://www.monsanto.com/products/Pages/corn-rootworm.aspx>), onde encontrará mais informações.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

94. Por quanto tempo o glifosato permanece no milho Roundup Ready após a aplicação?

Esta é uma ótima pergunta, e eu gostaria de poder dar uma resposta curta, mas já houve muitos trabalhos e avaliações científicas para entender o que acontece com o glifosato após a aplicação em culturas Roundup Ready, como o milho, e garantir que a sua família e a minha consumam alimentos seguros.

A maior parte das aplicações de glifosato no milho Roundup Ready ocorre antes das sementes começarem a se desenvolver. Desta forma, a quantidade de glifosato presente nas sementes é muito pequena, e há poucos resíduos nas sementes. Em geral, o nível de resíduos no grão de milho Roundup Ready é bem inferior a uma parte por milhão (ppm). Níveis tão baixos não apresentam riscos à saúde. Estudos do milho Roundup Ready mostraram que a quantidade de glifosato na planta do milho após uma aplicação nas folhas cai rapidamente, devido à eliminação de resíduos superficiais, diluição na medida em que a planta cresce e distribuição entre a planta e as raízes.

Antes do glifosato poder ser aplicado por pulverização da parte aérea ao milho Roundup Ready, esse uso precisou de aprovação da Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA, da sigla em inglês). É necessário que a EPA avalie detalhadamente os herbicidas antes de sua entrada no mercado e de seu uso nos Estados Unidos, para garantir que cumpram normas de segurança federais de proteção da saúde humana e do meio ambiente.



O processo de registro de um herbicida como o glifosato e os produtos da marca Roundup é um procedimento científico, legal e administrativo no qual a EPA examina todos os ingredientes do produto, a cultura na qual ele será usado, a quantidade, a frequência e o momento da aplicação.

Antes de autorizar o uso de um herbicida em culturas de alimentos, a EPA define um nível de tolerância, ou limite máximo de resíduos. Essa tolerância é a quantidade de resíduos de herbicida que, conforme a lei, pode permanecer dentro ou sobre cada commodity alimentícia tratada. Ao estabelecer a tolerância, a EPA precisa confirmar que o herbicida pode ser usado com “certeza razoável de ausência de danos”. Para tanto, a EPA considera a toxicidade do herbicida e os produtos de sua quebra, a quantidade a ser aplicada, a frequência da aplicação e a quantidade de herbicida que permanece dentro ou sobre os alimentos (ou seja, os resíduos).

A EPA exige que as empresas que solicitam registros de herbicidas e outros tipos de pesticidas realizem estudos de vários tipos e usa os resultados desses estudos em suas avaliações, para garantir que o produto cumpra as normas de segurança federais.

Os tipos de estudo realizados para determinar os níveis máximos de resíduos prováveis em ou sobre os alimentos agrícolas em usos registrados chamam-se estudos de resíduos em testes de campo de culturas. Esses estudos são realizados em diversos locais (no caso do milho, exige-se a realização de testes em 20 locais) que sejam representativos das condições de cultivo nas áreas de cultivo e reflitam as taxas de uso máximas, o número máximo de aplicações e o prazo mínimo entre a aplicação e a possível colheita, conforme definidos no registro e no rótulo do pesticida.

Amostras de resíduos são obtidas imediatamente após a colheita da commodity alimentícia. Os resíduos previstos para alimentos, conforme geralmente consumidos, são inferiores aos valores mensurados nos estudos de resíduos em testes de campo de culturas devido a variações nas práticas de uso (que vão da não utilização de pesticidas até um uso que provavelmente não produzirá resíduos máximos), degradação dos resíduos entre o momento da colheita e do consumo, cozimento e práticas de processamento que quebram os resíduos.

Conforme mencionei anteriormente, ao estabelecer a tolerância, a EPA precisa confirmar que o herbicida pode ser usado com “certeza razoável de ausência de danos”. Para avaliar a segurança do glifosato, a EPA considera as quantidades de resíduos de glifosato e sua contribuição para a dieta diária e, então, acrescenta essa quantidade à quantidade de resíduos de glifosato consumidos por outras possíveis via de exposição, incluindo outros alimentos, água potável etc. Então, compara-se esse consumo total de resíduos de glifosato com a ingestão diária total (ADI, na abreviação em inglês) aceitável estabelecida para o glifosato, tomando por base estudos de toxicidade que avaliam uma série de efeitos tóxicos, como toxicidade imediata ou aguda, efeitos sobre os processos reprodutivos, processos causadores de câncer, outros efeitos de longo prazo etc. Por segurança, a EPA define uma ingestão diária aceitável (ADI) pelo menos 100 vezes mais baixa que qualquer nível de dose que tenha mostrado qualquer tipo de toxicidade em qualquer estudo realizado. Nenhum outro uso do produto pode ser acrescentado depois de atingida a ADI. A ADI do glifosato e muitos outros ingredientes ativos de herbicidas foi estabelecida pela EPA e de maneira independente por autoridades de diversas regiões do mundo, incluindo a Organização Mundial da Saúde (OMS). Esses níveis de ADI, que levam em conta o consumo de sólidos e de líquidos, são calculados de maneira conservadora, com base em modelos animais, resíduos de culturas e as dietas típicas para o cálculo das exposições diárias ao longo da vida de cada um de nós. O consumo diário de resíduos abaixo da ADI é considerado seguro.

A EPA realizou, em maio de 2013, uma avaliação dos riscos da exposição ao glifosato em alimentos (produtos agrícolas) e na água e chegou à conclusão de que a exposição ao glifosato não é superior a 13% da ADI. Assim, mesmo adotando uma abordagem conservadora segundo a qual todas as frutas, vegetais e grãos na dieta tratados com glifosato teriam os níveis máximos de resíduos remanescentes nesses alimentos no momento do consumo, o uso do glifosato estaria dentro do intervalo considerado seguro.

“US EPA Federal Register / Vol. 78, No. 84 / Wednesday, May 1, 2013 / Rules and Regulations 25396-25401”
<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2013-05-01/pdf/2013-10316.pdf>
[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



95. Como usuário do Facebook, encontro grupos e informações contrários aos organismos geneticamente modificados (OGMs) em toda parte. Tentei encontrar um grupo a favor para “curtir” e não consegui. Felizmente, entendo a necessidade de termos OGMs, mas muitas pessoas estão ansiosas e preocupadas. A pessoa comum precisa ser educada não só sobre os OGMs, mas sobre o que há nos alimentos “naturais e orgânicos” que elas promovem. Por que preciso pesquisar para encontrar informações a favor dos OGMs, mas as informações falsas contra eles são abundantes, mesmo quando não se procura por elas?

Como páginas do Facebook são criadas por organizações conforme seus próprios objetivos ou por pessoas com base em paixões pessoais, não deveria surpreender que a agricultura e segmentos da agricultura estivesse presentes em menor número nesse meio. Lembre-se de que os produtores rurais representam menos de 2% do público em geral. Ao mesmo tempo, há ótimas páginas que apóiam a agricultura em geral e os organismos geneticamente modificados (OGMs) em específico. Relaciono abaixo as minhas favoritas no que diz respeito a culturas OGM/biotecnológicas:

Para uma mentalidade puramente positiva, visite a página do Celebrate GMOs:

<https://www.facebook.com/CelebrateGMOs>

Há um fórum chamado GMO Skepti-Forum para discussões com moderador sobre vários temas ligados aos OGMs: <https://www.facebook.com/groups/GMOSF/>

Mais páginas/grupos que apóiam os OGMs/biotecnologia:

A equipe do Biofortified tem uma página no Facebook que compartilha várias informações do blog e de outras fontes <https://www.facebook.com/Biofortified>

A rede global de produtores rurais de Truth about Trade & Technology pode ser encontrada em <https://www.facebook.com/TruthTradeTechnology>

O Conselho de Informações sobre Biotecnologia publica seus posts em <https://www.facebook.com/agbiotech>
O projeto Genetic Literacy oferece seus pontos de vista em <https://www.facebook.com/GeneticLiteracyProject>
Há uma comunidade que compartilha artigos sobre OGMs, incluindo publicações científicas e a imprensa mais genérica, em <https://www.facebook.com/GmoArticles>

Uma amiga minha de Minnesota tem uma lista de suas páginas sobre agricultura favoritas no FB (muitas delas de blogs pessoais) que pode ser acessada em <https://www.facebook.com/lists/3784093605534>

A People for Factual GMO Information tem uma página em

<https://www.facebook.com/PeopleForFactualGmoTruths>

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

96. Tenho interesse em obter mais informações sobre como as sementes biotecnológicas aumentam a sustentabilidade. Vocês podem dar alguns exemplos?

Culturas tolerantes a herbicidas estimularam os produtores rurais a praticar o plantio direto. Na agricultura convencional, ara-se a terra para controlar ervas daninhas. Como as culturas geneticamente modificadas (GM) proporcionam melhor controle de ervas daninhas, os agricultores agora precisam arar com muito menos frequência. Isso melhorou a saúde do solo e a retenção de água, reduziu os deslocamentos e as emissões dos gases causadores do efeito estufa na agricultura. (“National Academy of Sciences, Impact of Genetically Engineered Crops on Farm Sustainability in the United States”, 2010)
http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12804

As culturas resistentes a insetos diminuíram muito a quantidade de inseticida que precisa ser aplicada para proteger as plantações contra insetos. Estima-se que a QUEDA no uso de ingrediente ativo de inseticida nos EUA atingiu a incrível marca de mais de 272 milhões de quilos (Kg) devido ao uso de culturas geneticamente modificadas, reduzindo significativamente os custos dos produtores rurais e seu impacto ambiental. (“Brookes and Barfoot, Key environmental impacts of global GM crop use 1996-2011, in GM Crops and Food”, 4/26/2013)
<http://www.pgeconomics.co.uk/pdf/2013globalimpactstudyfinalreport.pdf>



Nos países em desenvolvimento, o aumento da produção gerado pelas sementes GM permitiu a pequenos agricultores gerar mais renda na mesma quantidade de terra, diminuindo a prática de desflorestamento para expandir a área plantada.

Mas os maiores ganhos ainda estão por vir. Plantas GM mais eficientes no uso de nitrogênio e outros nutrientes importantes, reduzem a necessidade de uso de fertilizantes, diminuindo os custos dos produtores rurais e beneficiando o meio ambiente. Conforme anteriormente mencionado, há plantas GM que suportam déficits moderados de água. No futuro próximo, esses mesmos eventos poderão permitir um rendimento igual ou melhor com menor consumo de água. Essas tecnologias demonstraram eficácia em laboratório e no campo.

Daqui para frente, na medida em que aplicarmos o que estamos aprendendo sobre práticas de produção orgânicas, de pouco manejo e sustentáveis, para as culturas GM, iremos ver desempenho comparável ou melhorado com redução de custos e do impacto ambiental.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

97. Por que a União Européia (EU) está planejando um estudo de carcinogenicidade de dois anos sobre o milho gráudo NK603? Os detalhes do estudo de alimentação são os mesmos da pesquisa de Gilles-Eric Seralini? Muito obrigado.

É, na melhor hipótese, difícil entender a justificativa da União Européia (UE) de financiar qualquer estudo de alimentos com culturas geneticamente modificadas (GM). Presumivelmente, o motivo é a pressão política criada pela cobertura sensacionalista do estudo que você mencionou [1] pelos meios de comunicação. Para ser claro, essa justificativa não é científica, porque equipes de pesquisadores e agências reguladoras internacionais concluíram que o estudo de Seralini não é digno de crédito e que tinha falhas sérias de desenho e interpretação [2]. Dadas as questões sérias que essas instituições e pessoas levantaram sobre o estudo de Seralini, não é fácil entender imediatamente por que a UE optaria por gastar milhões em um projeto que parece partir de uma premissa equivocada. De fato, a UE recentemente publicou um relatório declarando que “a principal conclusão a que se pode chegar tomando-se por base os esforços de mais de 130 projetos realizados em mais de 25 anos de pesquisa e envolvendo mais de 500 grupos de pesquisa imparciais é que a biotecnologia, particularmente os OGMs, não representam, em si, nenhum risco maior que, por exemplo, as tecnologias convencionais de cultivo” (CE, 2010).

O peso das evidências existentes sobre as culturas GM, incluindo o milho gráudo NK603, inclui uma avaliação completa da cultura GM comparativamente a seu controle convencional com base em análises moleculares, da composição, fenotípicas e agrônômicas. Além disso, o organismo doador do transgene, processo de inserção e o produto transgênico são atentamente caracterizados no escopo da avaliação de segurança. Especialistas independentes caracterizaram essa bateria de testes como robusta (Ricroch, 2012; Kuiper et al., 2013). De fato, levou alguns desses especialistas (Kuiper et al., 2013) e a Autoridade Européia de Segurança Alimentar (EFSA, 2011) a concluir que estudos de alimentação com alimentos integrais são desnecessários para culturas GM que demonstrem ser substancialmente equivalentes a seus comparadores convencionais nas análises moleculares, de composição, fenotípicas e agrônômicas. Ainda assim, estudos de alimentação foram rotineiramente realizados com culturas GM para acelerar o processo de aprovação, apesar da ausência de efeitos não desejáveis na avaliação comparativa. Entre esses estudos de alimentos integrais com culturas GM, estudos de alimentação dignos de crédito científico não identificaram nenhum efeito adverso (Snell et al., 2012). Em consequência, a realização de estudos de alimentação de rotina de animais para procurar efeitos adversos não desejados, que não foram identificados em mais de 15 anos de testes, está sendo submetida a atento escrutínio. Além disso, devido à falta de justificativa científica, esses estudos também podem ser considerados questionáveis do ponto de vista ético, no que diz respeito ao bem-estar animal, sobretudo à luz da repetição desses estudos em diversas partes do mundo e, é claro, dos esforços globais para reduzir, refinar e substituir testes com animais.

Mais evidências da segurança e integridade das culturas GM vêm do setor pecuário, no qual os componentes dietéticos cada vez mais se originam de culturas GM. Em 2013, a soja tolerante a herbicidas (TH) representava 93% dos acres plantados e a soja TH, o algodão TH, o algodão resistente a insetos (RI), o milho RI e o milho



TH representavam pelo menos 75% dos acres (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos - USDA, 2013). Com aproximadamente 95% do gado sendo criado para mercados não orgânicos (USDA, 2012), é seguro presumir que a maior parte desses animais consome culturas GM em grandes porções em suas dietas. Assim, faz sentido que, se as culturas GM tivessem efeitos adversos, elas teriam impacto negativo sobre a produção pecuária. Van Eenennaam (2013) concluiu:

“Só em 2011, aproximadamente 9 bilhões de frangos de corte, com peso vivo de 22,5 bilhões de kg, foram produzidos nos Estados Unidos. Naquele ano, 30 milhões de toneladas de milho e 13,6 milhões de toneladas de soja foram usados em ração para frangos de corte e matrizes, dos quais 88% e 94%, respectivamente, provavelmente tinham origem em culturas modificadas por engenharia genética. Os parâmetros de produção, mortalidade e condenação para mais de 105 bilhões de aves de corte processadas nos EUA desde 2000 são mostrados na Figura 2. Em 2000, aproximadamente 25% do milho e 50% da soja cultivados nos EUA eram produtos modificados por engenharia genética, de modo que as dietas das aves provavelmente contiveram uma proporção de alimentos modificados por engenharia genética ainda mais alta de 2000 a 2011. Esse conjunto muito grande de dados de campo não revela problemas de saúde óbvios associados ao consumo de alimentos modificados por engenharia genética. Em vez disso, mostra a manutenção de tendências setoriais observadas antes da introdução das culturas modificadas por engenharia genética.

Por fim, a decisão da UE de realizar um estudo de dois anos não é um projeto comum com a organização encarregada da segurança dos alimentos na UE. De fato, o relatório científico da EFSA sobre o desenho de estudos crônicos para alimentos integrais tem a seguinte introdução: “Mediante solicitação da Comissão Europeia...” (EFSA, 2013). Como a Comissão Europeia (CE) é o órgão executivo da UE, sendo responsável por propostas de legislação, implementação de decisões, manutenção de tratados, funcionamento cotidiano da UE, seria justo dizer que as raízes do projeto são políticas, não científicas. De fato, importantes especialistas em ciências da Europa, como a consultora científica chefe do presidente da CE, a Dra. Anne Glover, afirmaram que as culturas GM não colocam mais riscos que seus equivalentes convencionais [3]. O relatório científico da EFSA sobre estudos de toxicidade crônica de culturas GM afirma repetidamente:

“A decisão de realizar estudos de toxicidade crônica e/ou carcinogenicidade com alimentos/rações integrais deve ser tomada caso a caso. Deve-se basear na avaliação de todas as informações disponíveis sobre o alimento/ração integral resultantes de análises da composição e quaisquer outros estudos nutricionais e toxicológicos disponíveis” (EFSA, 2013).

Com isso em mente, como o relatório científico altera o paradigma atual, que afirma que estudos com animais são desnecessários quando as análises moleculares, de composição, fenotípicas e agrônomicas não indicam efeitos indesejáveis entre a cultura GM e seu controle convencional? Em suma, não altera. Em vez disso, o relatório afirma que, se um grupo de pesquisadores fosse realizar estudos de toxicidade crônica e/ou carcinogenicidade com o alimento/ração integral, deveria seguir as diretrizes já existentes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, da sigla em inglês), nomeadamente a diretriz de testes 453 (OECD Test Guideline 453, ou TG453). É digno de nota que esse estudo seria muito diferente do de Seralini em diversas áreas essenciais, como: 1) realização e documentação de acordo com as Boas práticas laboratoriais (BPLs); 2) poder estatístico adequado para atingir o objetivo do experimento (o número de animais que Seralini usou, 10/sexo/grupo, é muito inferior ao recomendado pela TG 453, de 50/sexo/grupo); e 3) utilização de dados históricos de controle para interpretar adequadamente a variabilidade entre os valores de endpoint entre grupos e informar os pesquisadores sobre índices espontâneos de doença no modelo animal usado na investigação. Não estamos cientes dos detalhes dos protocolos dos estudos de carcinogenicidade propostos para financiamento pela Comissão da UE.

Referências

EC, 2010. “A decade of EU-funded GMO research (2001 - 2010). D.E.B. Directorate-General for Research and Innovation, Agriculture, Food, Unit E2” — Biotechnologies Publications Office of the European Union. Luxembourg.



EFSA. 2013. "Considerations on the applicability of OECD TG 453 to whole food/feed testing." EFSA J 11(7):3347

Kuiper, H. A., E. J. Kok, and H. V. Davies. 2013. "New EU legislation for risk assessment of GM food: no scientific justification for mandatory animal feeding trials." Plant Biotechnol J.

OECD. 2009. "Test No. 453: Combined Chronic Toxicity/Carcinogenicity Studies, OECD". Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4, OECD Publishing.

Ricroch, A. E. 2013. "Assessment of GE food safety using '-omics' techniques and long-term animal feeding studies." N Biotechnol.30: 349-354.

Seralini, G. E. et al. 2012. "Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize." Food Chem. Toxicol.50: 4221-4231.

Snell, C. et al. 2012. "Assessment of the health impact of GM plant diets in long-term and multigenerational animal feeding trials: a literature review." Food Chem Toxicol 50: 1134-1148.

USDA. 2012. 2011. "'Certified Organic Production Survey.'" http://www.nass.usda.gov/Newsroom/Executive_Briefings/2012/10_04_2012.pdf.

USDA. 2013. "Adoption of Genetically Engineered Crops in the U.S." <http://www.ers.usda.gov/data-products/adoption-of-genetically-engineered-crops-in-the-us/recent-trends-in-ge-adoption.aspx>

Van Eenennaam, A., Young, A. 2013. "GMOs in animal agriculture: time to consider both costs and benefits in regulatory evaluations." J Animal Sci Biotech 4:37.

[1] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691512005637>.

[2] <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2986.htm>.

"The Belgian Biosafety Advisory Council, the German Federal Office of Consumer Protection and Food Safety and the Federal Institute for Risk Assessment, the Danish National Food Institute, the French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety and High Council For Biotechnology, the Italian National Institute of Health, and the Dutch Food and Consumer Product Safety Authority;"

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2986.htm>.

<http://www.foodstandards.govt.nz/consumer/gmfood/seralini/pages/default.aspx>

<http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/gmf-agm/seralini-eng.php>

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691512005637>.

[3] <http://www.euractiv.com/innovation-enterprise/commission-science-supremo-endor-news-514072>

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

98. Considerando que há níveis semelhantes de consenso científico sobre a mudança climática e segurança dos organismos geneticamente modificados (OGMs), por que tantas pessoas firmemente comprometidas em mitigar os efeitos da mudança climática, com base no consenso científico, também acreditam firmemente que os OGMs são inseguros, apesar do consenso científico contrário?

Como você aponta, a ciência respalda fortemente os alimentos geneticamente modificados (GMs). Contudo, também sabemos que decisões envolvendo alimentos são muito pessoais e sofrem a influência de muitos fatores. Lançamos este site para dar às pessoas a chance de fazer as perguntas mais importantes, para elas, sobre biotecnologia.

O escritor, jornalista e ativista ambiental Mark Lynas tratou desta pergunta em sua apresentação no Bernstein Symposium, pelo Risk Science Center, em outubro de 2013. Lynas foi um dos primeiros líderes do movimento anti-biotecnologia e participou de diversas ações de destruição de culturas biotecnológicas. Em sua apresentação, intitulada "Why is it hard to pivot based on science?" (Por que é difícil avançar com base na



ciência?) falou sobre como um projeto para documentar e catalogar os impactos da mudança climática na vida real o levou a adotar uma abordagem semelhante, fundamentada no levantamento de fatos, da ciência por trás da biotecnologia. Sua pesquisa resultou em um pedido de desculpas por sua posição e suas ações anti-biotecnologia, que foi muito divulgado. Leia mais sobre os comentários de Lynas aqui ou assista a sua apresentação aqui.

Mark Lynas é só uma pessoa, mas sua história é um exemplo de como a questão é complexa e pessoal. Essa história também reforça que uma análise não tendenciosa das conclusões científicas respalda a segurança das culturas GMs e da tecnologia por trás delas.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

99. Por favor, sejam 100% honestos comigo. Não falo contra a Monsanto, tenho certo respeito pelas empresas e corporações, mas... Até que ponto os alimentos geneticamente modificados são seguros? Eles realmente são tão seguros quanto se afirma? Quero muito saber isso e, com todo o respeito, vocês poderiam me dizer a verdade? Obrigado. Tenha um bom dia.

Sim, os alimentos originários de plantas melhoradas com engenharia genética são seguros para consumo. A Organização Mundial da Saúde afirma claramente que “os alimentos geneticamente modificados (GMs) atualmente disponíveis no mercado internacional foram submetidos a avaliações de riscos e não devem colocar em risco a saúde humana. Além disso, não se observou nenhum efeito sobre a saúde humana relacionado ao consumo desses alimentos pela população em geral nos países em que eles foram aprovados” (<http://www.who.int/foodsafety/publications/biotech/20questions/en/>).

De maneira similar, o Conselho da Associação Americana para o Avanço da Ciência, a mais prestigiada organização científica dos Estados Unidos, afirmou em 2012 que a Associação Médica Americana, a Academia Nacional de Ciências dos EUA, a Sociedade Real Britânica e “todas as outras organizações respeitáveis que examinaram as evidências chegaram à mesma conclusão: consumir alimentos contendo ingredientes derivados de culturas GMs não é mais arriscado do que consumir os mesmos alimentos contendo ingredientes de plantas modificadas pelas técnicas convencionais de melhoramento de plantas” (<http://www.aaas.org/news/aaas-board-directors-legally-mandating-gm-food-labels-could-%E2%80%99cmislead-and-falsely-alarm>).

Essa segurança inerente aumenta com o fato de que a maior parte dos alimentos que hoje estão no mercado tem origem em culturas modificadas por engenharia genética na forma de óleo, amido, açúcar ou proteína, e todos esses produtos são purificados e contêm poucos, se é que contêm algum, dos componentes efetivamente afetados pelas modificações genéticas. Além disso, para poder ser comercializadas no mercado de alimentos, todas as plantas geneticamente modificadas foram analisadas pela agência reguladora de alimentos e medicamentos dos Estados Unidos, a Food and Drug Administration (FDA) quanto à segurança. (Técnicamente, essa análise é “voluntária”, mas todos os produtos disponíveis no mercado foram submetidos à análise da FDA). Apesar do que você possa ver ou ouvir na Internet ou em programas de entrevistas, as comunidades científica e reguladora concordam que usar os processos da engenharia genética para melhorar plantas não cria, por si mesmo, nenhum risco de segurança alimentar que também não esteja presente nas culturas convencionais.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

100. Vocês insistem que não há evidências científicas de que o glifosato coloque um risco potencial para embriões e fetos. Vocês poderiam, por favor, explicar por que há diversos estudos indicando que isso não é verdadeiro?

Em geral, os cientistas voltados para segurança reprodutiva e do desenvolvimento buscam duas fontes de informação: estudos com animais e investigações epidemiológicas. No que diz respeito a dados de animais, o glifosato é uma substância relativamente única quanto a ter empresas independentes realizando estudos de toxicologia reprodutiva e do desenvolvimento em roedores e coelhos. Esses estudos não mostram nenhum



efeito sobre a reprodução ou o desenvolvimento. Mais recentemente, em 2012, um grupo de toxicologistas realizou uma análise detalhada de todos os dados de animais e epidemiológicos, apresentando este resumo: “Uma avaliação deste banco de dados não encontrou nenhum efeito consistente da exposição ao glifosato sobre a saúde reprodutiva ou o desenvolvimento da prole. Além disso, nenhum mecanismo de ação plausível desses efeitos foi elucidado.”

A análise pode ser consultada on-line (Williams et al., 2012: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10937404.2012.632361>).

Então, quais são os outros estudos disponíveis e eles de fato oferecem evidências conclusivas de efeito reprodutivo ou sobre o desenvolvimento?

O estudo citado com mais frequência seria o de Paganelli et al. (Carrasco). Esses autores investigaram os efeitos de um herbicida com glifosato e surfactante usando dois modelos: efeitos sobre embriões do sapo e efeitos após a injeção em ovos de galinha. Esses não são os modelos usados rotineiramente em estudo, e seu valor preditivo dos efeitos em mamíferos (incluindo seres humanos) não está claro. Contudo, com base nos achados desse estudo, os autores postularam um efeito mediado por alterações no metabolismo do ácido retinoico (vitamina A) e especularam que esses achados se aplicariam a seres humanos e, na verdade, a todo o reino animal. Era uma boa teoria, mas o problema é que há um grande número de estudos em mamíferos, realizados por diferentes grupos, e os efeitos que Paganelli et al. previram simplesmente não ocorrem em mamíferos.

A literatura do campo da epidemiologia (consulte Williams et al., 2012: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10937404.2012.632361>) contém, até o momento, seis estudos voltados para vários desfechos, incluindo aborto, parto prematuro, aborto espontâneo, morte fetal, defeitos no tubo neural e defeitos congênitos em geral. Quatro estudos não revelaram nenhum efeito. Um estudo (Bell, 2001) avaliou a exposição a mais pesticidas, não só ao glifosato, e seu autor não pode reproduzir os resultados do estudo em um estudo mais amplo no mesmo estado.

O outro estudo que alega um efeito (Garry et al.) demonstrou uma incidência total de defeito congênito muito maior que estudos anteriores do mesmo autor. O estudo pediu aos participantes para recordar suas exposições a substâncias químicas sem verificar essas recordações, o que não é um processo muito confiável. Resultou em um risco elevado de defeitos congênitos para todas as categorias de substâncias químicas estudadas. De cinco estudos sobre saúde reprodutiva (consulte Williams, 2012), quatro não demonstram nenhum efeito adverso significativo (um estudo mostrou melhora estatisticamente significativa da fertilidade masculina) e um envolveu exposição a herbicidas em geral, inclusive ao glifosato e outras substâncias químicas, o que o torna incapaz de apresentar conclusões relativas ao glifosato isoladamente. Em suma, não há nenhuma evidência convincente ou reprodutível de efeitos sobre o desenvolvimento relacionados ao glifosato.

O último aspecto digno de nota seriam as alegações na Argentina de que comunidades vizinhas à pulverização de pesticidas, incluindo glifosato e outros materiais, apresentaram aumento do índice de defeitos congênitos. Essas informações não foram coletadas de maneira sistemática e a população subjacente na qual foram observados os casos individuais não está definida. Assim, é difícil avaliar por que não há mensuração dos verdadeiros índices de defeitos congênitos. Os índices de defeitos congênitos alegados na verdade situam-se abaixo dos mesmos índices na população geral dos EUA e de populações em nações desenvolvidas em nível mundial. Isso sugere fortemente que quaisquer alterações no índice estejam mais relacionadas com alterações na coleta de dados do que nos índices em si mesmos. Por fim, não há como separar a exposição ao glifosato da exposição a outros agentes ou, diga-se, da nutrição ou outros fatores nos dados disponíveis. O resultado final é que os índices de defeitos congênitos alegados nessa população simplesmente não são confiáveis e não é possível extrair conclusões relativas à exposição ao glifosato.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



101. Qual é a resposta de vocês ao recente estudo que afirma que os alimentos geneticamente modificados (GMs) alteram o DNA humano?

<http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0069805>

Dra. Wendy Harwood: O estudo citado propunha-se a investigar se fragmentos de DNA consumidos nos alimentos poderiam passar à corrente sanguínea. Seu principal achado foi que isso poderia acontecer e que fragmentos de DNA suficientemente grandes para conter genes inteiros poderiam entrar no sistema circulatório humano. Anteriormente a esse estudo, pensava-se que o DNA sofreria degradação total durante o processo digestivo. Consumimos grandes quantidades de DNA vegetal em nossa dieta cotidiana. Se a dieta contivesse produtos geneticamente modificados (GMs), uma parte do DNA consumido poderia se originar dessa fonte. O DNA de uma fonte vegetal GM não seria diferente do DNA de qualquer outra fonte. Se o DNA dos alimentos pode passar para a corrente sanguínea, isso acontece desde sempre e não nos causou nenhum problema. O estudo de nenhum modo afirma que os alimentos GMs podem alterar o DNA humano e não existe, em absoluto, nenhuma evidência nesse sentido.

Gerente comunitário: Para obter mais informações sobre este assunto, consulte a recente resposta de David Tribe, professor titular de agricultura e sistemas alimentares/microbiologia e imunologia da Universidade de Melbourne: <http://gmoanswers.com/ask/i-recently-looked-article-states-new-genetically-modified-wheat-can-silence-wheat-genes-and-can>.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

102. Li diversos artigos e blogs sobre organismos geneticamente modificados (OGMs) e gostaria de saber por que as empresas de biotecnologia não permitem que um estudo verdadeiramente independente e transparente, não financiado por elas, comprove efetivamente que os OGMs são seguros.

É interessante que esse mito sobre a falta de estudos independentes se mantenha, pois pesquisadores acadêmicos independentes sempre pesquisam produtos biotecnológicos e avaliam estudos publicados em artigos de revisão.

Por exemplo, de 2001 a 2010, foram realizados mais de 50 estudos só na Europa, com financiamento da Comissão Européia (com investimento superior a 200 milhões de euros), por mais de 400 grupos de pesquisa. Esses estudos são resumidos em "A decade of EU-funded GMO research" (Uma década de financiamento à pesquisa sobre OGMs na União Européia). O relatório desse estudo concluiu que "a biotecnologia, particularmente os OGMs, não representam, em si, nenhum risco maior que, por exemplo, as tecnologias convencionais de cultivo".

Além disso, como consta de uma resposta de meu colega John Vicini neste site:

"Uma análise de diversos estudos desse tipo publicada por Snell et al. em 2012 fornece um bom resumo de estudos de alimentação com dietas contendo grandes quantidades de ingredientes derivados de OGMs (C. Snell et al., "Assessment of the health impact of GM plant diets in long-term and multigenerational animal feeding trials: a literature review", Food Chem Toxicol. 50 (2012): 1134–48). Esse artigo também tem uma seção especificamente dedicada a estudos de longo prazo e proporciona informações sobre o financiamento de cada um desses estudos. Cientistas imparciais realizaram todos esses estudos e a maior parte dos estudos também teve financiamento independente. Contudo, só 50% da lista dos estudos menciona as fontes de financiamento, de modo que não é possível verificar se esses estudos foram financiados por partes não interessadas."

Além disso, o site BioFortified publica centenas de estudos com financiamento independente. Esses são apenas alguns exemplos de estudos parciais já realizados e que podem ser consultados por qualquer pessoa. Um post do blog intitulado "About Those Industry Funded GMO Studies..." responde muito bem à sua pergunta.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



103. Como os produtores rurais evitam que o glifosato entre na água potável?

A água potável pode vir de várias fontes: a rede pública, que fornece água potável para aproximadamente 90% dos norte-americanos, ou poços privados. Águas subterrâneas ou superficiais (lagos, rios e riachos) são as fontes de água potável. Produtores rurais usam diversas práticas de gestão para limitar o movimento de herbicidas à base de glifosato e outros pesticidas na água potável obtida tanto em águas subterrâneas quanto em superficiais.

Os pesticidas podem entrar em águas subterrâneas e superficiais de duas maneiras: diretamente (pelas chamadas fontes pontuais) ou indiretamente (por fontes não pontuais). Dediquei boa parte de minha carreira à agricultura, trabalhando com produtores rurais no campo, conversando sobre melhores práticas de gestão de pesticidas para ajudar a eliminar a entrada direta e a minimizar a entrada indireta de pesticidas em fontes de água potável.

Seguem, abaixo, alguns exemplos de práticas comuns que os produtores rurais usam para evitar as duas vias de entrada:

Exemplos de práticas para evitar entrada direta.

- Quando produtores rurais usam pesticidas, como o herbicida glifosato, em suas operações agrícolas, eles em geral compram soluções concentradas do pesticida, diluindo-as em água em um tanque de pulverização antes da aplicação. Poços são uma fonte comum de água potável e não potável nas comunidades agrícolas rurais e não é incomum que um produtor rural use um poço para obter água para encher um tanque de pulverização. Para garantir que o tanque de pulverização não inverta acidentalmente o fluxo e faça-o retornar diretamente para o poço, produtores rurais não posicionam uma mangueira diretamente do poço para a solução de pulverização no tanque. Alguns penduram a mangueira sobre a abertura do tanque de pulverização, o que impossibilita que o conteúdo do tanque flua de volta para o poço. Se um produtor rural precisar acoplar o tanque de pulverização diretamente ao poço, usará uma válvula de verificação de sifão anti-retorno que garanta que a água flua só em uma direção – para fora, não para dentro, do poço.
- Outra forma possível de entrada direta de pesticidas em águas subterrâneas é a lavagem e limpeza do tanque e dos aparelhos de pulverização após uma aplicação de pesticida. Mais uma vez, o produtor precisa de água para lavar as partes interna e externa do tanque, para remover a sujeira originária do trabalho na plantação. Para proteger o tanque, produtores rurais garantem que a cabeça do poço – o ponto no qual a água é puxada do solo– esteja adequadamente selada, de modo que a água de lavagem e mesmo a água da chuva não possa fluir diretamente do eixo da bomba para o suprimento de água subterrâneo. Para proteger ainda melhor a água subterrânea, muitos produtores rurais adotaram a prática de levar um tanque de água limpa para a plantação, para lavar o tanque de pulverização e eliminar qualquer resíduo de pesticida e limpar a sujeira do pulverizador após a aplicação na própria plantação, onde isso ainda pode contribuir para o combate pretendido, às pragas.

Exemplos de práticas para evitar entrada indireta:

- Um exemplo de entrada indireta em fontes de água potável em águas superficiais seria uma chuva forte logo depois da aplicação de um pesticida em uma plantação. A chuva lavaria o pesticida juntamente com o precioso solo superficial, levando-o para lagos, rios e riachos próximos. O glifosato é altamente solúvel em água, mas, ao entrar em contato com o solo, liga-se fortemente às partículas do solo, de modo que controlar o movimento da água contendo solo superficial na plantação é um fator essencial para manter o glifosato fora das águas superficiais e da água potável. Para prevenir esse movimento, os produtores rurais usam diversas práticas de gestão. Em primeiro lugar, tentam planejar a aplicação de pesticida de modo a não coincidir com chuvas fortes, mas, é claro, sabemos que isso nem sempre é possível, e há outras medidas possíveis.
- Graças a herbicidas como o glifosato, os produtores rurais vêm intensificando a cada ano o uso de uma prática chamada plantio direto. Essa prática reduz muito a necessidade de arar o solo e, embora a aragem ocasional ainda seja necessária para ajudar a soltar e aerar solos compactos, já não é necessário arar com



arados e rastelos a cada outono e primavera para remover ervas daninhas que crescem antes das temporadas, como antigamente. Com o uso de herbicidas à base de glifosato para eliminar ervas daninhas em vez de arar o solo, os produtores rurais garantem que caules e resíduos deixados após a colheita do ano anterior se mantenham na plantação e impeçam o fluxo de água. Essa prática não só ajuda a manter o glifosato e outros pesticidas nas plantações e longe de fontes de água potável, mas também mantém o solo superficial em seu lugar e a água na plantação, o que contribui para que a fertilidade da terra continue alta. Como o glifosato se liga muito fortemente ao solo, manter o solo no lugar também afasta o glifosato das fontes superficiais de água potável.

- Outra prática que os produtores rurais usam para reduzir ao mínimo o fluxo de água entre plantações e lagos, rios e riachos é manter o que se chama de tampão vegetativo, ou faixas de filtro vegetativo, entre as plantações e os corpos d'água superficiais. Essas faixas vegetativas, também conhecidas por áreas ripárias, são plantadas com gramas altas ou árvores e arbustos comumente plantados em áreas nas quais a água sai de uma grande plantação e inicia sua jornada rumo a corpos d'água maiores. As gramas e o resto da vegetação desaceleram o movimento da água comparativamente com o fluxo em um terreno vazio à época da plantação. Na desaceleração, as partículas do solo contendo glifosato se sedimentam e há chance de a água ser absorvida pelo solo, onde bactérias e outros organismos vivos têm chance de se alimentar do glifosato e quebrá-lo em produtos não nocivos antes de a substância atingir corpos d'água superficiais. A grama também serve como filtro, para remover mais as partículas do solo movimentado pela água às quais o glifosato se liga.

- Produtores rurais usam diversas outras práticas diárias para ajudar a reduzir ao mínimo a presença de pesticidas na água potável, como armazenar os pesticidas e equipamentos de aplicação em ambientes internos, para que as chuvas de verão não lavem continuamente resíduos de pesticidas, permitindo que entrem em fontes de água potável, ou construir estruturas de contenção para capturar pesticidas em caso de derramamento catastrófico ou só para operações de rotina envolvendo pesticidas. Essas áreas de contenção capturam quaisquer derramamentos ou qualquer outra liberação acidental de pesticidas em uma superfície dura, de modo que a área possa ser lavada e a água de lavagem possa ser recolhida para fins de descarte adequado ou uso em água de tanque de pulverização para a aplicação de pesticidas.

A Monsanto, em parceria com diversas grandes lojas de produtos agrícolas e grupos conservacionistas, teve, na década de 1990, um programa chamado Operation Green Stripe (Operação faixa verde), que oferecia incentivos financeiros a capítulos da Future Farmers of America (Futuros Produtores Rurais da América, FFA) para saírem a campo e recrutarem produtores rurais locais nas comunidades em que moravam para plantar uma área de drenagem em suas terras, gerando um tampão vegetativo que protegesse as águas superficiais do deslocamento de pesticidas e conservasse água e o solo (veja a primeira foto). Na próxima vez que passar por uma comunidade rural à beira da estrada, passeando em um domingo, procure exemplos desses tampões vegetativos em propriedades rurais. Não há como não vê-los: eles são bem evidentes em qualquer época do ano. Procure também exemplos de plantio direto nos meses nos quais as culturas não estejam em crescimento, nem totalmente crescidas (veja as próximas duas fotos). Você verá que caules e resíduos pós-colheita do milho da plantação do ano passado ainda estão presentes.

Os produtores rurais que trabalham a terra também moram nela. Eles não protegem a água potável só para os moradores das cidades; protegem-na para suas famílias beberem essa água e para preservar as terras nas quais trabalham.

Aqui está uma foto de uma faixa de filtro vegetativo protegendo um riacho (à direita) de uma plantação (à esquerda):



Essas fotos retratam áreas de plantio direto nas quais uma cultura foi plantada diretamente nos resíduos pós-colheita do cultivo do ano anterior, sem a necessidade de interferir no solo com aragem.



[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

104. Por que os inseticidas neonicotinoides ainda estão em uso nos Estados Unidos, ao passo que a Europa proibiu seu uso em função de evidências de danos a abelhas e outras espécies selvagens?

Os inseticidas neonicotinoides representam um avanço importante na tecnologia agrícola que ajudou os produtores rurais norte-americanos a aumentar sua produtividade e sua competitividade de custos.

A maior parte dos pesquisadores e especialistas em abelhas concordam que o declínio da saúde das abelhas é consequência de diversos fatores, incluindo parasitas, doenças, nutrição inadequada, clima e práticas de gestão de colméias. Estudos de grande porte multifatoriais realizados na Europa e na América do Norte demonstram que a saúde ruim das abelhas está solidamente correlacionada com a presença de ácaros do gênero *Varroa* e com doenças das abelhas, mas não com a exposição a substâncias agroquímicas.

Análises abrangentes de estudos e bancos de dados com informações sobre 15 anos de pesquisa foram publicados por um grupo diversificado de pesquisadores e desafiam diretamente os argumentos segundo os quais os neonicotinoides seriam causa significativa da redução das colônias. Dois exemplos recentes desafiam



com autoridade afirmações não comprovadas contra os neonicotinoides como causa da queda da população de abelhas melíferas. Em seu recente relatório de 92 páginas, a Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority (agência australiana que regula o uso de pesticidas e medicamentos veterinários) examinou o impacto do extensivo uso de neonicotinoides em seu país, concluindo que “a introdução nos neonicotinoides causou uma redução total nos riscos da aplicação de inseticidas para o meio ambiente agrícola” e observou que “as populações de abelhas melíferas na Austrália não estão se reduzindo, apesar do aumento do uso desse grupo de inseticidas na agricultura e na horticultura desde meados da década de 1990”. Uma análise de Fairbrother et al. (2014) criticou o excesso de dependência de estudos laboratoriais na avaliação do risco, observando que “avaliar riscos considerando apenas as condições de pior hipótese com abelhas melíferas individuais, separando-as das propriedades fornecidas por interações nas colônias, só serve para entender possíveis mecanismos de ação de diferentes substâncias químicas, mas não seus riscos reais”. Ao considerar o extensivo corpo de pesquisa já existente, os autores chegaram à conclusão de que “não é razoável, portanto, concluir que pesticidas em geral aplicados a culturas, ou neonicotinoides em específico, constituam um fator de risco relevante para as colônias de abelhas”.

Na União Européia, em uma posição que contrasta com a abordagem robusta e cientificamente fundamentada que vem sendo adotada em outras partes do mundo, a Comissão Européia adotou, em 25 de maio de 2013, um regulamento que proíbe certos usos de alguns neonicotinoides (tiаметoxam, clotianidina, imidaclopride). Ao preparar sua recomendação de suspender os neonicotinoides, a Comissão Européia se baseou em uma avaliação de risco da Autoridade Européia de Segurança Alimentar (EFSA, na sigla em inglês) que usou uma nova metodologia de avaliação de risco que não havia sido validada ou aprovada por nenhum órgão regulador de nenhum país. Essas novas diretrizes fundamentam-se, em grande parte, na pior hipótese quanto aos cenários de exposição na tomada de decisões políticas e ignoram testes de campo já existentes, realistas e de alto nível que apóiam a continuação do uso de neonicotinoides na agricultura. Trata-se de um exemplo perturbador do uso seletivo da ciência e da aplicação mais extremista do princípio de prevenção.

Por outro lado, em 17 de julho de 2012, a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA) afirmou a validade da manutenção do registro da clotianidina fundamentando-se no banco de dados completo e observando que a agência “não está ciente de nenhum dado que demonstre razoavelmente que as colônias de abelhas estejam sujeitas a perdas elevadas devido à exposição crônica a esse pesticida”.

Concluindo, os inseticidas neonicotinoides representam um avanço importante na tecnologia agrícola que ajudou os produtores rurais norte-americanos a aumentarem sua produtividade e sua competitividade de custos. Esses produtos claramente proporcionam desempenho e vantagens ambientais em relação às substâncias químicas mais antigas que eles substituíram. O setor de proteção das culturas endossa veementemente a pesquisa atual e a adoção de medidas de proteção significativas, incluindo a adoção de melhores práticas de gestão, para reduzir o potencial de exposição de abelhas a produtos protetores de culturas agrícolas. Embora a proteção das abelhas melíferas contra a exposição indesejável a pesticidas seja um compromisso compartilhado por todas as partes interessadas na agricultura, isso terá pouquíssimas conseqüências práticas, a não ser que enfrentemos ameaças muito mais amplas e mais significativas à saúde das colônias.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

105. É verdade que o Sri Lanka foi o primeiro país a proibir o glifosato, que é o princípio ativo dos produtos RoundUp Ready, da Monsanto, à luz de recentes estudos que o relacionam a deficiência renal crônica? Há relatos sobre isso na Internet.

Não houve nenhuma proibição. Em 13 de maio de 2014, o Ministério da Agricultura do Sri Lanka anunciou que iniciativas visando à proibição do glifosato haviam sido suspensas por falta de evidências. Embora o artigo em anexo afirme que a proibição foi “suspensa”, não acreditamos que ela tenha chegado a ser oficializada.. Observe que não pretendemos prever nenhum resultado do processo político no Sri Lanka e que não sabemos quando haverá uma resolução final. Contudo, os produtos à base de glifosato têm longo histórico de uso seguro em países de diferentes regiões do mundo, conforme discutido no site GMO Answers. Leia este trecho



de uma resposta anterior, dada por um colega a outra pergunta sobre a segurança do glifosato, que também foi publicada no site GMO Answers:

“O glifosato é um dos ingredientes ativos de herbicidas mais amplamente utilizados e mais abrangentemente avaliados em todo o mundo, e todas as avaliações consistentemente concluíram que o glifosato não representa nenhum risco inaceitável à saúde humana, ao meio ambiente ou a animais e plantas não alvos da substância. A baixa toxicidade total do glifosato e seu excelente perfil de segurança são os principais benefícios que contribuíram para a disseminação do uso de produtos protetores de plantas à base do mesmo.”

Histórico:

Em março de 2014, foi publicado um artigo (Jayasumana et al.) propondo uma teoria segundo a qual o glifosato, em combinação com metais pesados, pode causar doença renal crônica de etiologia desconhecida. Como indica o nome do problema de saúde, sua causa não é conhecida. Não foram apresentadas evidências comprovando essa teoria. Parece haver uma relação entre a agricultura, como ocupação, e a ocorrência da doença renal crônica de etiologia desconhecida (CKDu, da sigla em inglês), mas a agricultura é associada a muitos fatores diferentes entre si: diversos pesticidas, estresse do calor (considerado por alguns um importante fator), suprimento local de água e padrões de medicação modernos e tradicionais (por exemplo, os modernos anti-inflamatórios, considerando que os agricultores executam um trabalho pesado), para nomear só alguns. A lista contém fatores de confusão, não causas. Não há nenhum conjunto de dados epidemiológicos ou de testes em animais que sugira uma relação entre o glifosato e a doença, e não parece haver nenhuma justificativa para a restrição do uso do glifosato com base nessa teoria, que poderia com igual facilidade ser aplicada a metais pesados combinadamente com qualquer outra substância química ou com qualquer substância que se escolhesse.

Em resposta a esse artigo, foram adotadas medidas no sentido de proibir o uso do glifosato no Sri Lanka. A proibição não foi implementada. Em vez disso, considerou-se a adoção de restrições ao uso do glifosato em regiões específicas onde ocorre a doença renal crônica de etiologia desconhecida. Um painel de especialistas se reuniu para determinar onde restrições deveriam ser impostas e quais seriam elas. Contudo, o painel não se convenceu de nenhuma relação entre o glifosato e a insuficiência renal, pois se trata somente de uma hipótese não comprovada, e os esforços para proibir a importação ou o uso do glifosato foram suspensos.

A doença renal crônica de etiologia desconhecida é uma preocupação de saúde com fortes implicações políticas no Sri Lanka. Embora pareça que a questão da proibição esteja resolvida (em 13 de maio de 2014), não podemos descartar a possibilidade de ela voltar a ser discutida.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)

106. Será que só grandes empresas, com muito dinheiro e equipamentos, podem produzir organismos geneticamente modificados (OGMs)?

Muitas empresas pequenas e universidades podem criar organismos geneticamente modificados (OGMs) e efetivamente criam. O processo de criação de OGMs é bem conhecido e direto. Contudo, poucos desenvolveram OGMs comerciais até hoje. A dificuldade é que os recursos financeiros e os conhecimentos especializados necessários para a obtenção de aprovação dos órgãos reguladores em nível mundial podem ser proibitivos (artigos publicados estimam os custos de desenvolvimento e aprovação regulatória de um OGM em aproximadamente US\$ 150 milhões ou mais). Uma grande parte dos custos se deve aos estudos de segurança e ambientais que fazem parte dos dossiês que precisam ser apresentados aos órgãos reguladores governamentais. Esses estudos precisam ser realizados de acordo com protocolos muito rigorosos para atender aos padrões de qualidade estabelecidos por órgãos governamentais de todas as regiões do mundo. A maioria desses estudos é realizada por organizações de pesquisa contratadas que possuem um histórico comprovado e aceito de práticas laboratoriais de alta qualidade. Devido ao custo alto, muitas empresas de menor porte criam parcerias colaborativas para pesquisar e desenvolver novos OGMs.

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)



107. Há alguma lista das organizações científicas que aprovaram a segurança dos organismos geneticamente modificados (OGMs)?

Embora não tenhamos conhecimento de uma lista completa, com todas as organizações ou corpos científicos que tenham aprovado a segurança de organismos geneticamente modificados (OGMs) ou apóiem os OGMs, há uma lista de sociedades acadêmicas e academias nacionais que endossam a segurança das culturas geneticamente modificadas, que foi fornecida à Assembléia Geral do Estado de Connecticut e inclui as seguintes organizações:

- American Association for the Advancement of Science (Associação Americana para o Avanço da Ciência)
- American Medical Association (Associação Médica Americana)
- American Society for Microbiology (Sociedade Americana de Microbiologia)
- Australian Academy of Sciences (Academia Australiana de Ciências)
- Academia Brasileira de Ciências
- British Medical Association (Associação Médica Britânica)
- Academia Chinesa de Ciências
- Council for Agricultural Science and Technology (Conselho de Ciência e Tecnologia Agrícola)
- Comissão Européia
- Autoridade Européia de Segurança Alimentar
- Federation of Animal Science Societies (Federação das Sociedades de Ciência Veterinária)
- Organização de Alimentos e Agricultura da Organização das Nações Unidas (FAO-ONU)
- Academia Francesa de Ciência
- Indian National Science Academy (Academia Nacional de Ciências da Índia)
- Institute of Food Technologists (Instituto de Tecnólogos de Alimentos)
- Conselho Internacional para a Ciência
- União Internacional de Ciência e Tecnologia de Alimentos
- Academia Nacional de Ciências da Itália
- Academia Mexicana de Ciências
- National Academies of Science (Academias Nacionais de Ciências, Estados Unidos)
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- Pontifícia Academia das Ciências
- Royal Society (Sociedade Real, Reino Unido)
- Organização Mundial da Saúde

Além disso, desde 1996, 59 países concederam um total de 2.497 aprovações, das quais 1.129 destinam-se a uso em alimentos, 813 em rações e 555 para o cultivo comercial. Os Estados Unidos são o país com o maior número de aprovações: 196. Outros países têm o seguinte número de aprovações: Japão, 182; Canadá, 131; México, 122; Austrália, 92; Coreia do Sul, 86; Nova Zelândia, 81; União Européia, 67; Filipinas, 64; Taiwan, 52; e África do Sul, 49. (Fonte: www.isaaa.org.)

[\[Voltar para a lista de perguntas\]](#)