

Leonardo Melgarejo<sup>2</sup>

Dez anos após a introdução da primeira variedade de soja transgênica no Brasil, a CTNBio contabiliza aprovação (liberação comercial) de dezenove variedades de milho, cinco de soja, doze de algodão, uma de feijão, quinze vacinas e dois micro-organismos. Em avaliação pela CTNBio, existem variedades de soja, algodão, milho, eucalipto, cana, arroz e cítricos, além de diversos micro-organismos, vacinas e mosquitos GM. Existem ainda pedidos para liberação de pesquisas com sorgo transgênico.

A pauta dos transgênicos envolve diversos temas, desde modificação em teores de açúcar, celulose e lignina até ganhos de produtividade, tolerância a seca, resistência a viroses e doenças fúngicas, além da condição padrão, associada à tolerância a herbicidas (tecnologia HT) e resistência a insetos (tecnologia BT). Na prática, até o momento (em que pese a ênfase discursiva para a qualidade de produtos, a resistência à seca e a produtividade) a transgenia ofereceu – para a lavoura brasileira – apenas isto: tolerância a herbicidas e resistência a insetos. O feijão tolerante a vírus ainda não está sendo comercializado e, na perspectiva da análise de riscos, se sujeita a algumas críticas extensivas a todos os demais casos. Fundamentalmente, nenhum daqueles produtos cumpre exigências legais na medida em que seus processos não incluem estudos fundamentais para a segurança do consumidor, mesmo quando exigidos por lei<sup>3</sup> como, por exemplo, avaliações nutricionais com animais em gestação e estudos de longo prazo (duas gerações) para análise de efeitos carcinogênicos e teratogênicos.

Quais as vantagens e quais os riscos associados à transgenia que devem ser observados no presente? Os resultados obtidos no Brasil contrariam de alguma forma a realidade internacional? Em países onde as liberações começaram mais cedo os resultados são diferentes?

Como entender a rápida adoção dos transgênicos pelos agricultores e sua rejeição pelos consumidores? Estes são alguns dos temas que este texto se propõe a apresentar, como proposta para discussão e contribuição ao CONSEA.

### **As Vantagens oferecidas pelas Plantas Geneticamente Modificadas (PGMs)**

A tecnologia HT, ao assegurar que as lavouras transgênicas podem receber aplicações de determinados herbicidas em cobertura e que a circulação daqueles agrotóxicos em seu metabolismo não criará problemas adicionais, traz simplificação expressiva para a gestão das lavouras de soja, milho e algodão. Basicamente, ao permitir aplicação de herbicida em cobertura, a qualquer momento, sem maiores

---

1 Versão preliminar – texto elaborado a partir de discussões conduzidas no âmbito do Grupo de Estudos em Agrobiodiversidade (GEA – NEAD/MDA), utilizando elementos de apresentação preparada para a Mesa de Controvérsias sobre Transgênicos – CONSEA, Julho de 2013 .

2 Engenheiro Agrônomo, Msc Economia Rural, Dr. Eng.Produção, Membro do GEA; representante do MDA na CTNBio.

3 A Resolução Normativa n.5 da CTNBio (que regula as liberações comerciais no país) exige, em seus anexos, além destas avaliações nutricionais e toxicológicas, estudos de impactos ambientais e com organismos não alvo, nos ambientes onde os transgênicos serão cultivados. Estas exigências não foram atendidas. Alguns biomas nacionais são negligenciados nos estudos. Destaca-se, particularmente, o Nordeste, região que concentra a maior parte dos agricultores familiares de baixa renda, do Brasil.

preocupações com a umidade, o regime de chuvas, o período do ciclo cultural, o estágio de desenvolvimento das plantas adventícias etc., esta tecnologia reduz enormemente a penosidade e a complexidade desse processo. Isso, associado a campanhas de marketing e afirmativas de formadores de opinião sustentando que a redução no volume de aplicações, no número e na agressividade de agrotóxicos utilizados, com seus reflexos sobre os custos de produção, aumentam a produtividade e a renda dos agricultores, claramente amplia a atratividade das sementes HT, em que pese seu maior custo ao agricultor.

A tecnologia BT assegura que determinados insetos daninhos às culturas, responsáveis por danos expressivos com implicações relevantes para a rentabilidade das lavouras, deixem de ser problema nas lavouras transgênicas que carregam determinadas proteínas tóxicas. Mais do que isso, a tecnologia não teria efeito sobre outros insetos e eliminaria o uso de agrotóxicos, pois o controle das pragas estaria circulando na própria planta. E isso não implicaria em qualquer risco para consumidores e ambiente pois as proteínas tóxicas – estudadas em sua forma presente nas bactérias – seriam rapidamente degradadas e afetariam apenas insetos com receptores intestinais específicos. Mais uma vez, além da facilidade de gestão, da preservação ambiental e da redução no risco com manuseio de agrotóxicos, a transgenia estaria oferecendo redução de despesas e ganhos de produtividade, justificando o maior custo das sementes Bt.

## **Os problemas do presente**

### Uma observação Inicial

Como destaque inicial cabe mencionar que este autor e o Grupo de Estudos em Agrobiodiversidade-GEA como um todo não possuem posição refratária à ciência, à pesquisa, ao desenvolvimento científico em geral ou à engenharia genética em particular. Ao contrário. Percebemos claramente a importância e o potencial do desenvolvimento desse campo científico. Porém, entendemos que o mesmo não deve ser visto como dissociado dos demais campos do conhecimento e das relações socioambientais e econômicas que circundam as atividades de plantio, comercialização e consumo dos OGMs e seus derivados. Entendemos que as proteínas não são mais relevantes do que as relações estabelecidas pelas plantas que as contêm e o ambiente que as cerca. Mais do que isso: ao percebermos o enorme distanciamento entre as informações sustentadas pela ciência e as práticas comerciais desenvolvidas em torno de produtos tecnológicos da engenharia genética, inspirados na ciência, mas não referendados por ela, assumimos e recomendamos posição de cautela.

Essa postura é responsável e coerente com compromissos internacionais assumidos pelo Brasil. Pautase no Princípio da Precaução, o qual afirma o fato óbvio de que a inexistência de informações sobre riscos e danos não pode ser assumida como evidência da inexistência destes riscos e danos. Sabemos que o desconhecimento e a ignorância não anulam os problemas nem minimizam suas implicações ou dispensam de responsabilidades as pessoas envolvidas no seu trato.

Com base neste princípio, e avaliando os estudos apresentados como sustentação para a hipótese de inocuidade à saúde e ao ambiente, das PGMs liberadas comercialmente no Brasil, só podemos expressar um conceito: esperamos que a maioria esteja certa, em sua confiança otimista na tecnologia – exagerada e distante da sustentação científica. Esperamos que, embora negados a partir de estudos insuficientes e inadequados, os problemas potenciais não se realizarão. Assim, os danos à saúde e ao ambiente, ainda que não avaliados de forma robusta, serão mínimos, ou inexistentes.

### Breve análise dos problemas envolvendo as PGMs

Na prática, as vantagens das PGMs, acima referidas, vêm se mostrando frágeis, ou mesmo enganosas, nos EUA, na Argentina e no Canadá. Naturalmente, a situação se repete no Brasil. Examinaremos isso a partir de informações locais, disponíveis ao acesso público.

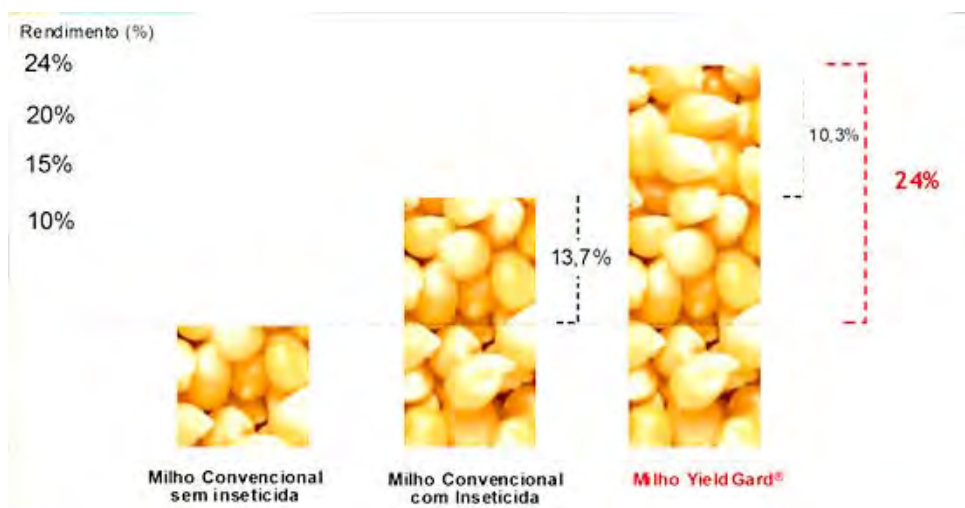
Destaque-se, por oportuno, que embora existam dados relevantes que devem ser mantidos em sigilo - por decisão da CTNBio -, as informações disponíveis são suficientes para sustentar as preocupações do grupo cauteloso a que se irmana o GEA, em relação aos supostos benefícios desta tecnologia.

Vejam os alguns destes pontos:

#### 1 – Os ganhos de produtividade.

O argumento de que a fome do mundo será superada pelos ganhos de produtividade oferecidos pela engenharia genética permanece como uma promessa não realizada. Nesses 20 anos de desenvolvimento dos transgênicos, a quase totalidade das PGMs envolve tecnologias BT e HT que não são desenvolvidas para obter ganhos de produtividade.

Embora as campanhas de marketing alardeiem o contrário, essas tecnologias permitiriam, na melhor das hipóteses, reduzir níveis de perdas. Assim, quando se afirma que o milho MON 810 (YieldGard) permitiria ganhos de até 24% comparativamente a lavouras orgânicas, e 10,3% em relação a lavouras tradicionais tratadas com inseticidas (Fig 1), se está fazendo afirmativas incorretas. De um lado está sendo omitido o fato de que, se este resultado ocorresse, a infestação de pragas seria tão expressiva que, na prática, haveria uma redução global na produção. De outro lado, na ausência de infestação de pragas, a semente Bt não ofereceria qualquer vantagem. Por precaução, o agricultor que compra as sementes sem saber como os insetos se comportarão no futuro, aposta na economia com inseticidas que possam vir a ser necessários e se dispõe a pagar mais caro pelas sementes Bt – e a pagar royalties pelo uso da tecnologia. Mas, em qualquer situação, é claro que essa tecnologia não pode cumprir sua promessa de oferecer ganhos de produtividade capazes de enfrentar a fome do mundo.



**Produtividade relativa do milho YieldGard® (MON810), comparativamente ao milho convencional.** <http://www.yieldgard.com.br/manejo.asp>

Por outro lado, considerando que as PGMs levam anos a ser desenvolvidas, desde a introgressão do transgene até sua Liberação Comercial, não seria possível suspeitar que, no mercado, essas sementes ocupam o lugar de alternativas mais produtivas?

Considere dois aspectos, nessa discussão:

1 – Os ganhos de produtividade são constantes na agricultura. Eles decorrem da qualidade das sementes e sua adequação ao ambiente, sendo fruto de pesquisas tradicionais, portanto se trata de algo que ocorre independente da presença das PGMs.

A Figura 2 mostra a evolução de rendimento do milho no Brasil, ao longo dos últimos 30 anos. Os ganhos são da ordem de 300%. Cerca de 10% ao ano, em termos de rendimento efetivo.

Considere aqui a diferença entre rendimento potencial (o máximo que poderia ser obtido, aquilo que se espera em condições ideais) e rendimento efetivo (aquilo que ocorre a campo, sob influência de fatores bióticos, abióticos, práticas de manejo etc.).

Não é difícil perceber que um milho GM tecnologia BT ou HT, incorporado a uma variedade que apresente ótimo desempenho em determinado ano, e que passe pelos testes de avaliação ao longo de uma década, ao ser disponibilizado para venda, após Liberação Comercial, tenderá a ser menos produtivo do que os híbridos de melhor performance, lançados naquele ano. Considere, por hipótese, uma variedade cujo rendimento efetivo acompanhe a situação observada na década de 1990, e que será comercializada na década 2000. Que motivos levariam aquela variedade dos anos 1990 a ser mais produtiva do que as lançadas nos anos 2000, quando a primeira – ao contrário das demais – não foi melhorada para ganhos de produtividade e sim para tolerância a herbicidas ou resistência a insetos?

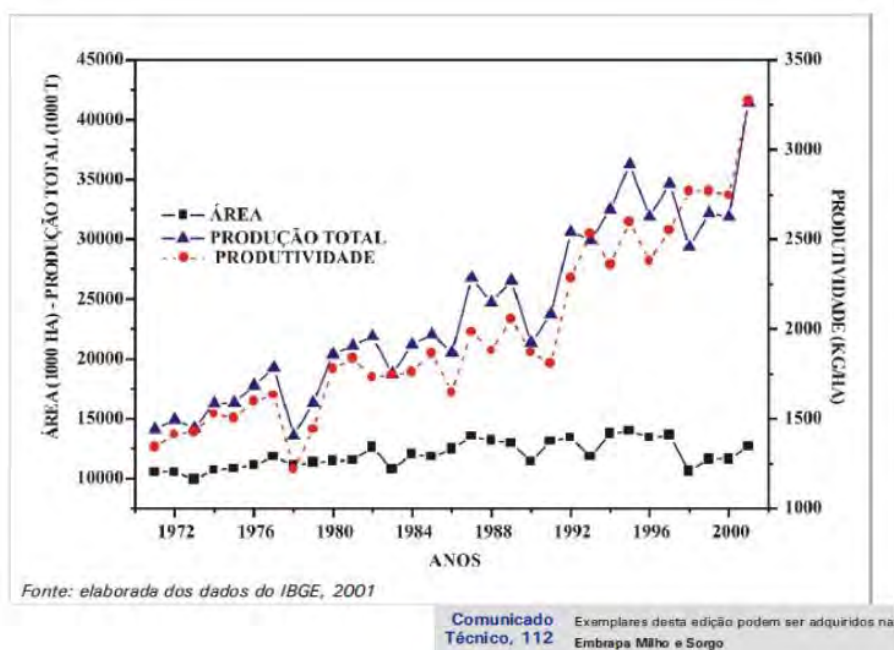


Figura 2 – Ganhos de produtividade média, efetiva, na Lavoura de Milho – anos 1970-2000.

Como a performance das culturas depende de relações entre o genoma e o ambiente, a manutenção da produtividade alcançada em determinada região, em dado período, dadas as mudanças climáticas, exige lançamento periódico de novas sementes. Isto, que corresponde à co-evolução das variedades em

função do ambiente, é realizado de forma planejada pelos melhoristas e de forma empírica pelos agricultores familiares, que secularmente separam as espigas mais produtivas de um ano para plantio no ano seguinte.

Entretanto, isto não é possível nas PGMs. Uma PGM avaliada pela CTNBio exige, após os estudos de laboratório e introgressão do transgene, testes de campo que estendem o processo de avaliação e que dificultam aquele processo co-evolutivo. Mas esse não é o único nem é o principal motivo para a impossibilidade de obtermos ganhos de produtividade com PGMs que não foram produzidas com vistas a ganhos de produtividade.

O mais relevante é o fato que o rendimento das culturas depende de relações profundas envolvendo articulações complexas entre as diversas características da planta e as condições ambientais, ao longo de todo o ciclo. Assim, a contribuição para o rendimento efetivo que pode ser oferecida por tecnologias que facilitam decisões gerenciais associadas ao controle de ervas, ou que reduzem danos por insetos na eventual presença de populações relevantes daqueles insetos, tende a ser limitada a situações específicas.

As Figuras 3 e 4 ilustram este ponto.

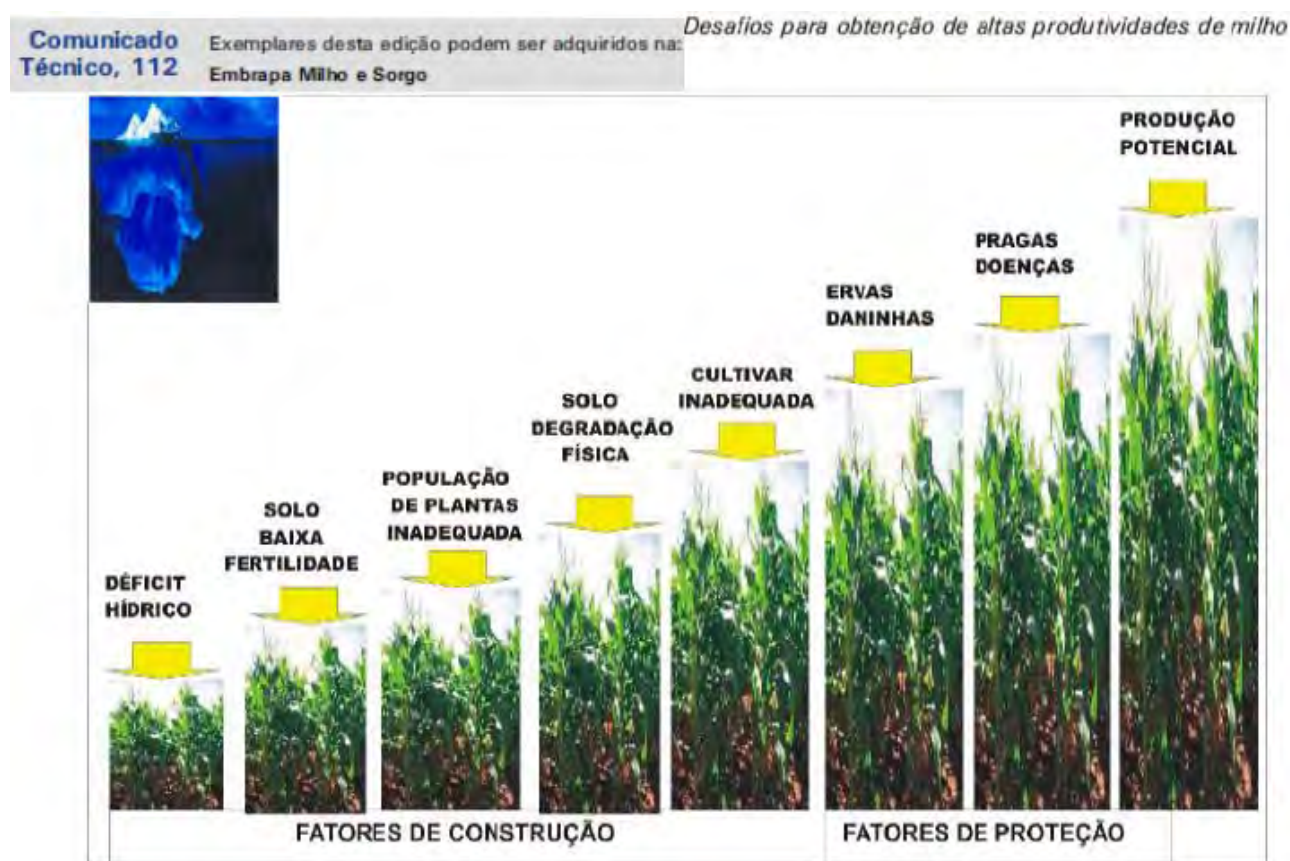


Figura 3 – Desafios para a pesquisa -Fatores cruciais para obtenção de ganhos de produtividade.

A Figura 3 ilustra a importância relativa do controle de invasoras (tecnologia HT) e do controle de pragas (tecnologia BT), no cômputo de fatores relevantes associados aos ganhos de produtividade



necessários para superar o desafio da fome no mundo. A Figura 4 mostra a importância de avaliações, estudos e lançamento periódico de variedades ajustadas às particularidades de cada bioma. Percebe-se que variedades adaptadas a determinada região podem não ser adequadas, apresentando comportamentos inesperados sob condições distintas. Mais uma vez, estamos diante de processo co-evolutivo onde a conservação “*in-situ*” realizada pelos agricultores familiares revela-se fundamental para ganhos de produtividade efetiva. De outro lado, a engenharia genética, propondo soluções padronizadas e incorporando defasagens de tempo associadas aos prazos de pesquisa e liberação comercial, avançam no sentido oposto.

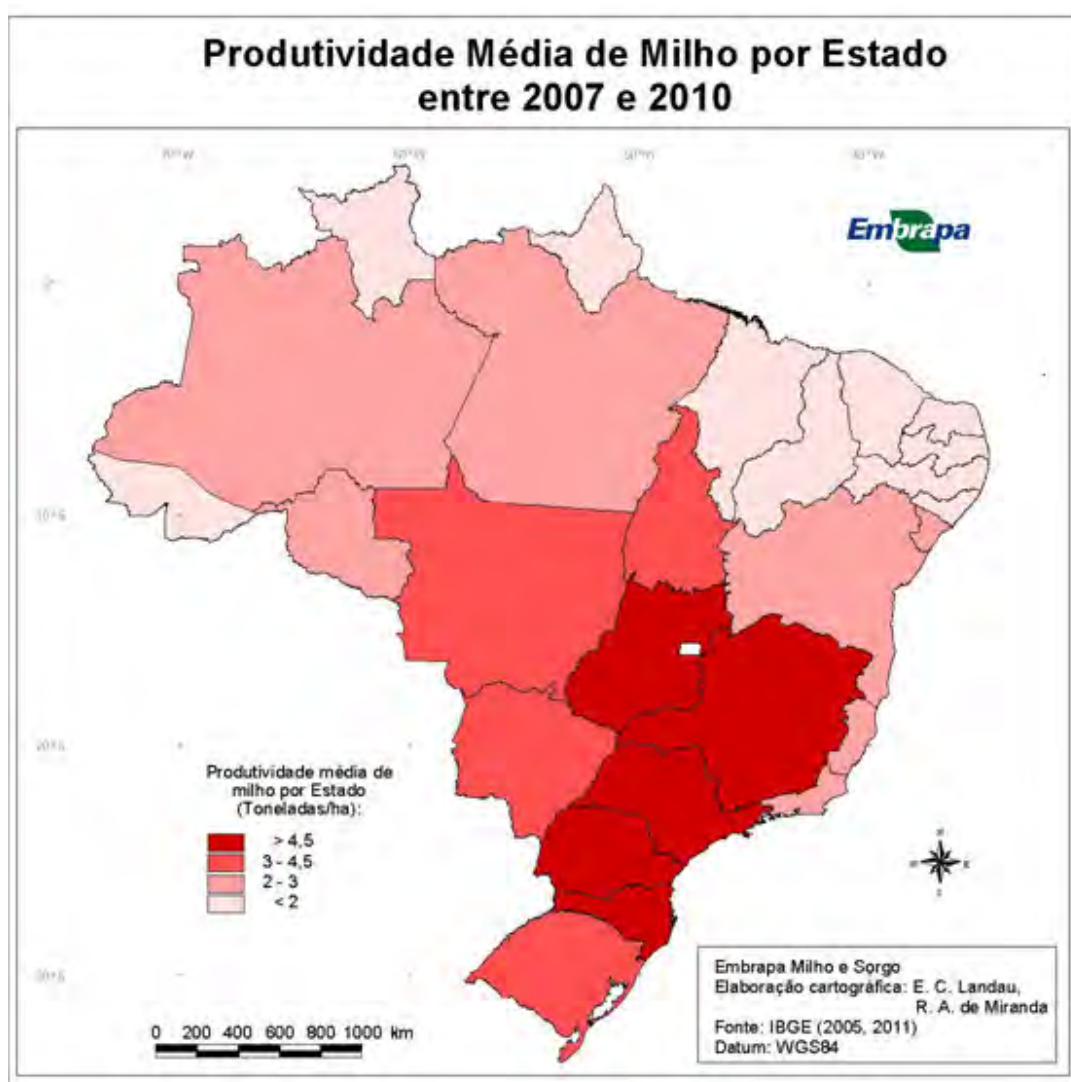


Figura 4 – A produtividade regional, a conservação “*in-situ*”, a coevolução e o ambiente.

A tolerância à seca envolve raciocínio semelhante. As secas não são uniformes, não ocorrem com intensidade previsível, e afetam de formas distintas as diferentes fases do ciclo vegetativo. Além disso, o estresse hídrico depende da temperatura, dos ventos e do tipo de solo. E seus danos ainda dependem da combinação de outros fatores, como a presença de insetos ou doenças. Portanto, não é de esperar que, a curto prazo, sejam identificados e dominados os efeitos interativos de genes capazes de lidar com tamanha complexidade.

É ilustrativo o fato de que nos EUA existam registros de estudos de campo com genes de tolerância à seca, há quase duas décadas, sem grandes resultados, até o presente momento. A única variedade aprovada para cultivo naquele país, com essa promessa, é o milho GM DroughtGard contendo o gene *cspB* (extraído da bactéria de solo *Bacillus subtilis*). Segundo a Union of Concerned Scientists- UCS, os resultados efetivos daquela PGM são tímidos na medida em que ela se mostraria funcional apenas em situação de seca moderada, onde teria uma eficácia média restrita a uma redução de 6% nas perdas, comparativamente às variedades controle<sup>4</sup>.

Da mesma forma, considerando a importância da obtenção de produtos mais saudáveis, para consolidação desta tecnologia, chama atenção o fato de que até o momento não existam PGMs com características desse tipo.

## 2 – A redução no uso de agrotóxicos

Trata-se de discussão superada, embora presente nas campanhas de marketing conduzidas pelas empresas e, inclusive, em manifestações de membros da CTNBio.

A Figura 5 revela que, a partir de 2005, com a publicação de lei de Biossegurança e a consequente evolução no plantio de transgênicos no Brasil, cresce de forma desproporcional o uso de agrotóxicos na agricultura brasileira.

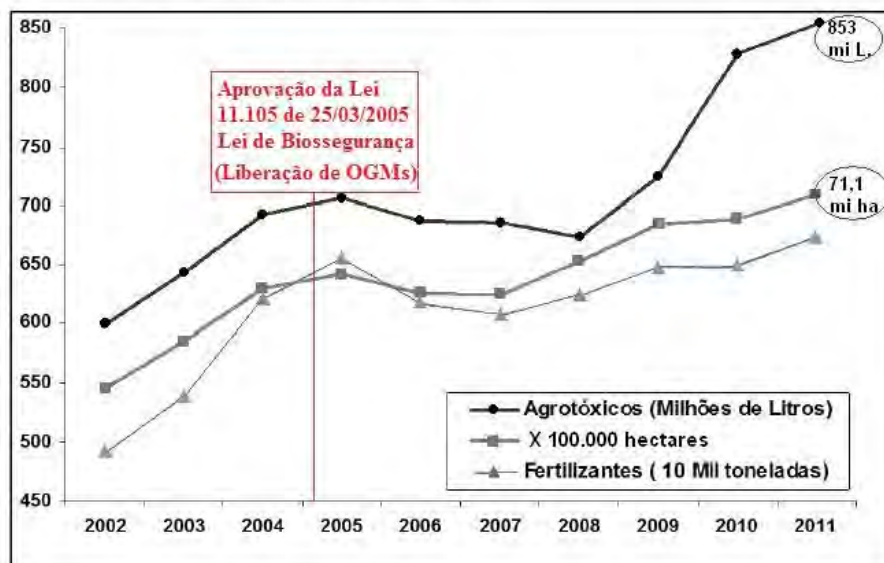
Embora em curto período se perceba redução nos volumes, a emergência de plantas adventícias tolerantes aos herbicidas e o surgimento de insetos resistentes às proteínas BT levam os agricultores a ampliar a utilização dos agrotóxicos, tanto em termos de dosagem e número de aplicações como em termos de diversidade de produtos.

A figura 6 mostra comportamento idêntico no mercado norte-americano, evidenciando que se trata de fenômeno típico, associado ao emprego desta tecnologia.

---

4 High and Dry. Why Genetic Engineering Is Not Solving Agriculture's Drought Problem in a Thrifty World. Union of Concerned Scientists, 2012.

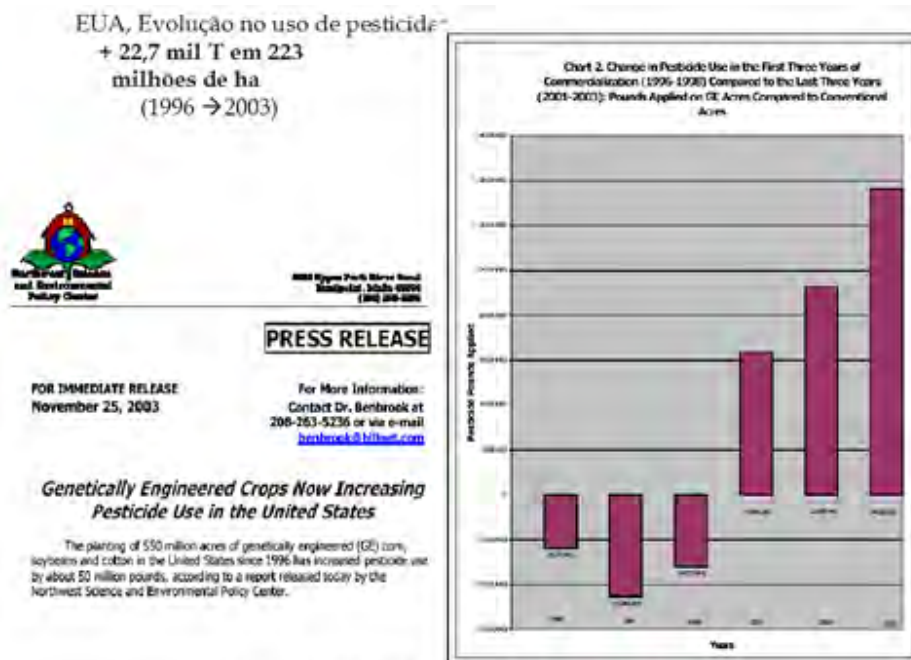
**Área utilizada pelas lavouras agrícolas no Brasil e consumo de agrotóxicos e fertilizantes químicos, entre 2002 e 2011**



Fonte: SINDAG, 2009 e 2011; ANDA, 2011; IBGE/SIDRA, 2012; MAPA, 2010.

(<http://www.cfn.org.br/eficiente/repositorio/Artigos/405.pdf>)

Figura 5 – A lei de Biossegurança e a evolução no uso de agrotóxicos e Fertilizantes no Brasil.



<http://www.biotech-info.net/technicalpaper6.html>

Figura 6 – Evolução no uso de agrotóxicos nos EUA em seis anos de cultivo de PGMs.



### Breve discussão sobre a eficácia da Tecnologia HT –

A utilização massiva de herbicidas com o mesmo princípio ativo está provocando o surgimento e a expansão no número de plantas espontâneas tolerantes. Esta situação exige novas aplicações de agrotóxicos e aplicações de outros herbicidas. Como os grãos GM caem nas lavouras durante a colheita, o próprio Milho GM se torna inço para cultivos posteriores, na mesma área, de lavouras de soja e algodão (ver Figura 7). Isto acaba exigindo aplicações adicionais de herbicidas de folha estreita. O mesmo ocorre com a soja (exigindo aplicação de herbicidas de folhas largas, nas lavouras de milho). Em sucessão de lavouras envolvendo cultivos de algodão e soja, essa solução não é viável. Para resolver este problema (sucessão de lavouras GM resistentes ao mesmo herbicida de folhas largas, onde não se pode aplicar – em cobertura – outro herbicida de folhas largas), a solução é arrancar manualmente as plantas indesejáveis, ou apressar a liberação de novas plantas geneticamente modificadas.

Como as empresas tendem a dar preferência a essa segunda opção, já existem variedades de milho e soja com gene de tolerância ao herbicida 2,4-D, sob avaliação pela CTNBio.

As aprovações ocorrerão ao longo dos próximos meses, e o seu plantio comercial poderá ocorrer a partir da próxima safra, ou da próxima safrinha (supondo que usem a próxima safra para multiplicação de sementes).

O relevante neste ponto é que os herbicidas em uso no momento, com as PGMs disponíveis no mercado (especialmente o glifosato e o glufosinato de amônio), são classificados como de baixa toxicidade. A nova geração de PGMs trará aplicações massivas do 2,4D, herbicida extremamente tóxico. É relevante o fato de que nas lavouras GM, majoritariamente conduzidas no âmbito do agronegócio, as aplicações tendem a ser via pulverização aérea. As implicações sobre a saúde pública são evidentes e relevantes.



Figura 7 – Agrotóxicos mais perigosos - Problemas e eficácia das tecnologias BT e HT.

### **Breve discussão sobre eficácia da tecnologia BT –**

O crescimento do número de lagartas resistentes, que não morrem comendo o milho e o algodão Bt, o surgimento de novas pragas e a ampliação no número de insetos que eram pragas de pequena importância, e que agora causam danos sérios, apontam no sentido de redução na eficácia desta tecnologia. Existem registros importantes de migração de pragas do milho para outras culturas, e vice-versa. Lagartas, percevejos e pulgões causando danos sem precedentes no milho, soja e algodão e o surgimento de pragas que não eram registradas no Brasil (caso da *Helicoverpa armigera*) vem exigindo novas e maiores aplicações de inseticidas.

Recentemente, o governo autorizou importação e aplicação do benzoato de emamectina, produto que a ANVISA condena por ser neurotóxico. O MAPA quer que as secretarias estaduais se responsabilizem pela aplicação. Até agora apenas a Bahia, onde os prejuízos nesta safra superaram os R\$ 1 bilhão, parece disposta a assumir essa responsabilidade. Também neste caso, se esse produto for aplicado por avião alguns problemas poderão aparecer futuramente, inclusive em crianças que ainda não nasceram.

### **3 – A “opção dos agricultores”**

Se os benefícios não são claros, porque os agricultores adotam esta tecnologia?

De um lado, temos as facilidades gerenciais, anteriormente referidas. De outro, temos a influência de formadores de opinião, de campanhas de marketing, de decisões da própria CTNBio e da ausência de alternativas. A Figura 8 ilustra processos de concentração no mercado de sementes e agrotóxicos. Esses mercados são controlados por pequeno número de empresas, que vêm absorvendo as demais, o que implica em redução na disponibilidade de sementes tradicionais.

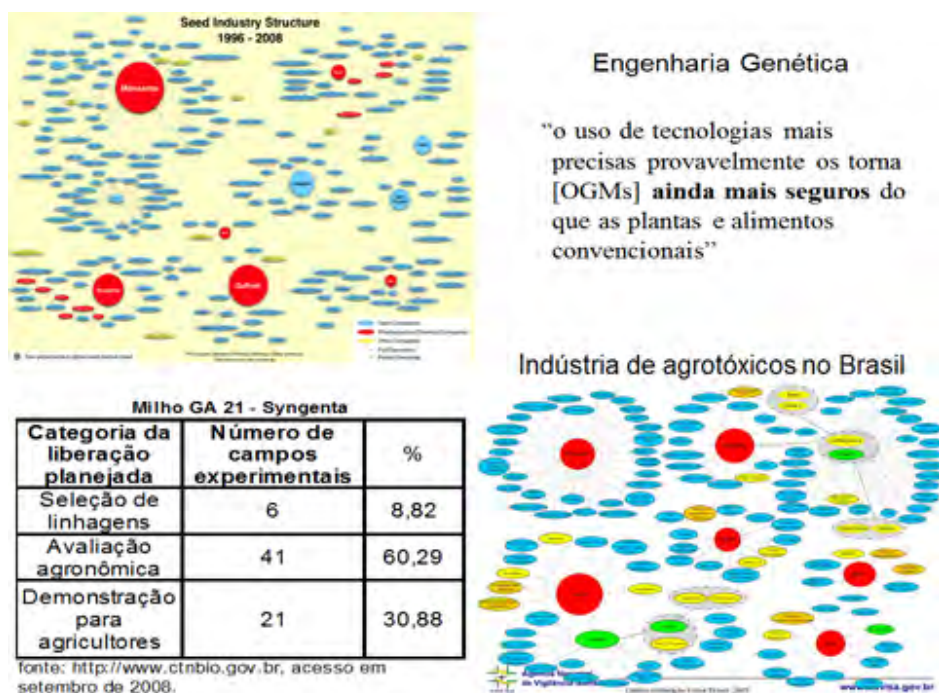




Figura 8 – Mercados oligopolizados de sementes e agrotóxicos.

Embora comum nos pareceres da CTNBio, a afirmativa de que as PGMs são seguras porque submetidas a avaliações rigorosas não procede. Os estudos de campo realizados pelas empresas são, majoritariamente, voltados à verificação da eficácia dos produtos ou associados a campanhas de divulgação e marketing entre produtores. A Figura 8 ilustra esse caso para o Milho GA21, conforme dados fornecidos pela CTNBio.

#### 4 – Os riscos ambientais

A avaliação de riscos ambientais depende de estudos desenvolvidos nos vários biomas. A validade destes estudos depende da metodologia, da representatividade amostral, dos seres avaliados, das condições consideradas e da possibilidade de obtenção de resultados similares, em avaliações independentes. Ora, este não é o caso dos estudos validados pela CTNBio. A Figura 9, elaborada pelo Dr. Rubens Nodari, mostra síntese de alguns estudos apresentados para aprovação do Milho YeldGard (MON810). A fragilidade dos estudos se trata de condição corriqueira, comum a todos os processos examinados por este parecerista, enquanto membro da CTNBio.

**Amostra pequena, pouco tempo**

Organismo	Duração do experimento	Número de Repetições	Observação
Abelhas ( <i>Apis mellifera</i> L.)	9 dias	3	Diferença de até 100% entre repetições
Crisopídeo ( <i>Chrysopa carnea</i> )	7 dias	de 30 insetos	
Himenóptero ( <i>Brachymeria intermédia</i> )	7 dias	2 de 25 insetos	
Joaninhas ( <i>Hippodamia convergens</i> )	9 dias	2 de 25 insetos	
Minhocas ( <i>Eisenia fetida</i> )	28 dias	4 de 10 colembulos	

CTNBio: Processo MON 810

Figura 9 – Alguns estudos validados pela CTNBio, como sustentação para liberação comercial do Milho MON810, no Brasil.

Evidentemente aqueles estudos não foram publicados em revistas especializadas (difícilmente seriam aceitos pelo corpo editorial) nem seus dados foram disponibilizados para revisão independente. Merece destaque adicional o fato de que estudos de curto prazo possuem escassa utilidade para avaliação de impactos ambientais envolvendo relações sistêmicas.

## 5 – Os riscos à saúde

As observações anteriores, relativamente à fragilidade dos estudos se aplicam de forma mais relevante a análises que atestam inocuidade à saúde. Cabe referir, neste ponto, que em estudos de curto prazo avaliações de consumo tendem a minimizar o impacto de danos de baixa intensidade.

O único estudo de longo prazo envolvendo consumo de grãos transgênicos, realizado pela equipe do Prof. Séralini, mostrou que a partir dos 120 dias as diferenças entre tratamento e controle são significativas (Figura 10).

Séralini, G.-E., et al. Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Food and Chemical Toxicol.* (2012), <http://dx.doi.org/10.1016/j.fct.2012.08.005>

**Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize** ([http://www.stopogm.net/webfm\\_send/746](http://www.stopogm.net/webfm_send/746))



**...results can be explained by the non linear endocrine-disrupting effects of Roundup, but also by the overexpression of the transgene in the GMO and its metabolic consequences.**

Figura 10 – Impacto de consumo a longo prazo – NK603 avaliado pela equipe do Dr Séralini.

Diante desta evidência, a CTNBio recebeu solicitações para reavaliação do milho NK603, liberado para plantio comercial e consumo no Brasil, desde 2004<sup>5</sup>.

Mesmo as solicitações apresentadas por membros na ativa, da própria CTNBio, foram negadas por maioria. A CTNBio adotou oficialmente parecer que reafirma argumentos contrariados pelo próprio Séralini, em artigo publicado na *Food and Chemical Toxicology*. Aqueles argumentos também são refutados por documento produzido por dez membros e ex-membros da CTNBio, favoráveis a uma reavaliação do Milho NK603.

Evidentemente uma reavaliação do NK603 teria implicações importantes, pois aquele evento está presente em pelo menos cinco outras variedades de milho comercializadas no Brasil (ver figura 11). Mais uma vez, dado o fato de que estes produtos estão sendo consumidos pela população brasileira, resta esperar que estejam certos aqueles que asseguram ser desnecessários novos estudos, e todas as conclusões dos pesquisadores franceses.

Infelizmente, ou felizmente, a União Européia<sup>6</sup> acaba de formalizar apoio a estudos e reavaliações independentes do NK 603. Esperamos que se trate de desperdício de tempo e recursos públicos ou que, alternativamente, os resultados sejam publicados com brevidade.

5 **Liberação Comercial do Milho geneticamente modificado NK603 Roundup Ready 2 - Processo nº 01200.002293/2004-16** <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/12341.html> .

6 ver [http://ec.europa.eu/research/participants/portal/page/call\\_FP7?callIdentifier=FP7-KBBE-2013-FEEDTRIALS&specificProgram=COOPERATION#wlp\\_call\\_FP7](http://ec.europa.eu/research/participants/portal/page/call_FP7?callIdentifier=FP7-KBBE-2013-FEEDTRIALS&specificProgram=COOPERATION#wlp_call_FP7)



## Algumas LCs de Milho GM após 2004

PROCESSO	Deliberação	Evento	Gene	Característica	Proponente
01200.007232/2006-07	119* 11/12/2008	TC 1507	<i>Cry 1F/pat</i>	Resistência a Insetos/Tolerância a herbicidas	DuPont/Dow
01200.001016/2009-92	127* 15/10/2009	TC 1507 x NK603	<i>Cry 1F/epsps</i>	Resistência a Insetos/Tolerância a herbicidas	DuPont/Dow
01200.000926/2009-58	126*17/09/2009	MON 810 x NK603	<i>Cry 1Ab/epsps</i>	Resistência a Insetos/Tolerância a herbicidas	Monsanto
01200.003952/2009-38	138* 18/11/2010	MON 89034 x NK603	<i>Cry1A.105/Cry2Ab2/epsps</i>	Resistência a Insetos/Tolerância a herbicidas	Monsanto
01200.001455/2010-39	139* 16/10/2010	MON89034x TC1507 x NK603	<i>Cry1A.105/Cry2Ab2/ Cry 1F/pat epsps</i>	Resistência a Insetos/Tolerância a herbicidas	Monsanto/Dow
01200.003895/2010-21	143* 16/06/2011	TC1507 x MON810 x NK603	<i>Cry 1F/pat/ Cry 1Ab</i>	Resistência a Insetos/Tolerância a herbicidas	Du Pont

Figura 11 – Algumas liberações comerciais realizadas no Brasil, após aprovação do NK603.

Merece destaque o fato de que a aprovação de uma PGM simples (contendo um único evento, como no caso do NK603) é adotada como referência para liberação comercial de eventos piramidados (contendo mais de um transgene, como no caso do TC1507 x NK603). Neste sentido, embora os estudos sejam caso a caso, os processos se tornam simplificados e o “atestado” de inocuidade, fornecido no momento em que uma PGM é liberada, impacta sobre decisões posteriores, envolvendo combinações associadas aos transgenes contidos naquela PGM. O pressuposto da maioria dos membros da CTNBio, neste caso, é de que os efeitos são aditivos, inexistente sinergia e não devem ser esperados efeitos pleiotrópicos sempre que, a partir do cruzamento por método tradicional, entre duas PGMs, é obtida uma terceira. A maioria também considera que, na presença de estresses bióticos e abióticos, aquelas combinações não expressarão características indesejáveis.

A minoria suspeita destas premissas e solicita estudos de campo, em todos os ambientes, simulando condições de estresse, para todas as PGMs.

Esta solicitação não é aceita, esses estudos não são disponíveis. Este é mais um dos fatores de risco a serem considerados em avaliações dos benefícios e fragilidades associadas à liberação de PGMs no Brasil.

### Os Problemas

Além dos elementos discutidos anteriormente, cabe considerar a condição de ilegalidade que envolve todas as PGMs comercializadas no Brasil. Esta ilegalidade associa-se ao descumprimento das normas legais. Fundamentalmente, cabe dizer que nenhum dos processos até aqui aprovados pela CTNBio incorpora estudos exigidos pela norma legal. A figura 12, a seguir, destaca alguns destes pontos.



**RN 05, ANEXO III - AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA E ANIMAL, item (A) :**

*4. as alterações relativas ao desempenho do animal, quando alimentado com organismos geneticamente modificados ou qualquer de suas partes, in natura ou após processamento, fornecendo, inclusive, os resultados da avaliação da nutrição em animais experimentais por duas gerações, indicando as espécies utilizadas nos testes, duração dos experimentos, variações fisiológicas e morfológicas observadas em relação aos grupos-controle e alteração da qualidade nutricional, se houver;*

*6. os possíveis efeitos deletérios do OGM em animais prenhes e seu potencial teratogênico*

Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/index.php/conteudo/view/11444.html>

Figura 12 – Normas da CTNBio descumpridas nas liberações comerciais realizadas no Brasil.

O fato de que os seres em formação (na fase de gestação) são os mais frágeis, somado ao fato de que os organismos apresentam alterações hormonais relevantes em determinados períodos do ciclo de vida (notadamente na puberdade, na andropausa e na menopausa) e a evidências de que efeitos deletérios de baixo impacto costumam aparecer apenas a longo prazo justificam estas exigências. Foi sábia a CTNBio, ao incorporá-las ao texto da lei.

Qual a justificativa para sua omissão em todos os processos?

A minoria entende não haver justificativa para este descaso, especialmente se levarmos em conta sua relevância. Entretanto, a maioria entende que a expressão “se houver”, destacada na figura 12, permite supor que “em não havendo”, deixa de ser necessário. É interessante observar a relação entre esta interpretação e o Princípio da Precaução, que deve nortear todas as decisões da CTNBio; ele afirma que “a ausência de evidências não deve ser tomada como evidência da ausência”.

Diante desse impasse, onde todas as PGMs foram liberadas no Brasil, ao arrepio da norma legal, o que pretende a CTNBio?

Naturalmente, pretende mudar a norma. A simples supressão destas exigências colocaria todas as irregularidades sob cobertura de um contexto legal, mais adequado aos fatos consumados. Por este motivo, ao longo dos últimos anos, tem sido retomada discussão para alteração da RN5 (norma que estabelece critérios e estudos necessários para a liberação comercial de transgênicos no Brasil), modificando esses e outros pontos.

## **Outras questões não menos relevantes**

O Arroz GM – Deve voltar em breve à pauta da CTNBio. Não foi aprovado porque a empresa, atendendo a pressões dos orizicultores brasileiros, retirou o pedido de Liberação Comercial. Independente dos argumentos técnicos, a decisão se deu a partir de questões comerciais. O mercado europeu rejeita o arroz transgênico e a impossibilidade de segregação, no Brasil, comprometeria exportações. O processo aguarda que, para evitar riscos de desabastecimento, a União Europeia admita consumir Arroz GM.

O Feijão GM – Aprovado com base em estudos insuficientes, com destaque para aspectos nutricionais. Foram avaliados 10 ratos que comeram ração com feijão GM, durante algumas semanas. Conforme revelado pelo parecer divergente, foram dissecados apenas três ratos. Nestes, foram identificados problemas que deveriam exigir novos estudos, mas que foram assumidos como irrelevantes.

As Vacinas GM – Não dispomos nenhuma espécie de monitoramento, não sabemos o que está acontecendo.

Os Mosquitos MG – Existem testes a campo, em bairros de cidades do nordeste. Pouco se sabe a respeito do desenvolvimento destes testes.

## PGMs em geral - Possibilidades de problemas – Alguns casos genéricos

O consumo pode estar causando problemas para a saúde pelos seguintes motivos:

- Nas PGMs tecnologia BT existem resíduos de herbicidas, em volumes desconhecidos – todos os testes apresentados na CTNBio foram realizados envolvendo a ingestão de grãos que não receberam banhos dos agrotóxicos que justificaram sua criação;
- Os impactos de longo prazo não são avaliados. Todos os testes apresentados para avaliação da CTNBio examinam reações de curto prazo. Os mais longos são de 90 dias, não permitindo identificar danos cumulativos;
- Os testes de intoxicação aguda, envolvendo proteínas associadas aos transgenes, não são realizados com as proteínas existentes nas plantas. Os testes são realizados com proteínas “quase iguais”, extraídas das bactérias, e não com as proteínas transgênicas produzidas nas PGMs, em função da modificação genética. As duas proteínas (das PGMs e das Bactérias) possuem a mesma sequência de aminoácidos, mas possuem propriedades diferentes. No caso Bt, enquanto na bactéria a proteína só se torna ativa no intestino dos insetos, a do milho é tóxica o tempo todo, em todas as partes da planta.

As plantas com a proteína Bt apresentam diferenças em relação às Plantas Não Modificadas:

- Estudos independentes apontam maior teor de lignina nas PGMs. Por isso, elas levariam mais tempo para se decompor no solo. A proteína inseticida continuaria ativa no solo, por tempo variável. Em solos argilosos, por até 230 dias. Não existem estudos convincentes de impacto sobre insetos de solo.
- Estudos mostram impacto sobre joaninhas que atacam pulgões e sobre alguns besouros que atuam na reciclagem de nutrientes, coisa que não acontece no milho não modificado.
- Alguns estudos sobre insetos que atuam como predadores de outros insetos se baseiam em uma espécie de inseto do gênero *Chrysophea*, que não existe no Brasil.

- Existem diferenças na composição das plantas GM, para alguns elementos e alguns aminoácidos. Estas diferenças podem ter impacto na formulação de rações. No caso de pelo menos um algodão, há um maior teor de gossípol. O gossípol altera a produção de espermatozoides, reduz a fertilidade de machos, e está presente nos caroços utilizados para alimentação animal, no nordeste.

### As Liberações Planejadas e o Sigilo sobre informações de interesse público

As liberações planejadas constituem estudos de campo que devem oferecer segurança para as liberações comerciais. Neste sentido, deveriam cobrir a totalidade dos ambientes e espectros de risco. Entretanto, elas se concentram nos estados do RS, PR, SP, MG, MT, MS e GO. As empresas justificam este fato com base na concentração do agronegócio, nestes ambientes, desprezando claramente a realidade da agricultura familiar. Esta situação é coerente com o mercado de agrotóxicos, que se concentra nos estabelecimentos com mais de 100 hectares, conforme ilustra a Figura 14. Além da concentração regional, as Liberações Planejadas apresentam viés ocupacional relevante. Majoritariamente, elas se concentram em aspectos de eficácia, desprezando elementos de impacto ambiental. Neste sentido, é possível afirmar que as empresas apresentam descaso olímpico à Súmula Vinculante, referida pela presidência da CTNBio em vasto conjunto de pareceres técnicos publicados no Diário Oficial da União.

**LPs - A SÚMULA VINCULANTE**

**A CTNBio, a par da condução de experimentos de liberação planejada no meio ambiente, recomenda que sejam conduzidas avaliações de impacto do evento transgênico na saúde humana e animal, bem como no meio ambiente onde se realiza o experimento, consideradas as características dos ecossistemas.**

Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/lei/L11105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/lei/L11105.htm)

Figura 13 – Uma Súmula Vinculante, que não vincula, apenas sugere.

Infelizmente, essa recomendação da CTNBio é interpretada como sendo de caráter não vinculante. Por conta disso, os processos de monitoramento das liberações planejadas se limitam (na esmagadora maioria) a controlar o fluxo gênico e a eliminar plantas emergentes nos locais de teste. Perde-se, assim grandes oportunidades para a avaliação de impactos ambientais.

Mesmo em situações simples, como aquelas que envolvem os resultados das Liberações Planejadas, há espaço para controvérsias na CTNBio. Nos períodos recentes observa-se claro empenho das empresas em esconder os resultados das pesquisas, no que contam com apoio da maioria. Na prática, elas pedem sigilo sobre aspectos fenotípicos como rendimento, stand, graus de germinação e até altura de inserção das espigas de milho. Alegam que estes dados são cruciais para registros de novas cultivares. Ultimamente, as empresas têm solicitado e obtido concessão de sigilo inclusive em resultados de liberações planejadas que avaliam performance de PGMs já liberadas comercialmente. A maioria dos membros da CTNBio apoia tais solicitações argumentando que, conforme a Lei das Cultivares, o sigilo seria necessário para proteção de interesses comerciais associados as tecnologias. Na hipótese da minoria, a busca de sigilo pode se associar ao fato de que as unidades experimentais estão gerando informações que contrariam as campanhas de marketing. Discussão a respeito da produtividade é relevante neste caso, conforme argumentos apresentados em páginas anteriores.

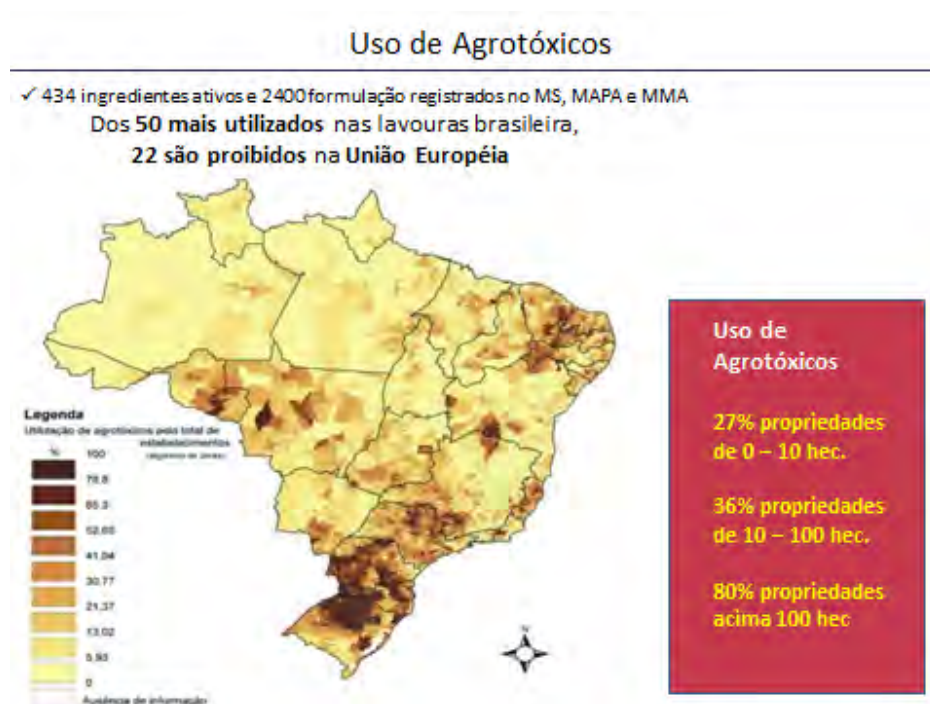


Figura 14 – O público dos Agrotóxicos e sua associação com as sementes transgênicas, no BR.

## O Monitoramento pós-liberação comercial

Os estudos que atestam segurança ambiental, avaliados pela CTNBio, são realizados pelas empresas, em canteiros e sob condições ótimas. Após a aprovação comercial, o plantio ocorre em milhões de hectares, sob condições naturais. As variações associadas ao mundo real (seca, temperatura, ataque de insetos, química do solo, agrotóxicos etc.) podem provocar efeitos inesperados, com desdobramentos para o ambiente e consumidores finais. Alterações na composição das plantas, por exemplo, afetam o cálculo da formulação de rações, bem como sua qualidade...

Para controlar esses riscos existe a necessidade de monitoramento pós-liberação comercial.

Ademais, os efeitos de escala, imperceptíveis nos testes preliminares, fazem surgir novos problemas mesmo na ausência de qualquer outro fator variável.

No plantio em escala, o mundo atua como experimento em tempo real, e nesse caso eventuais problemas devem ser identificados no nascedouro, antes de se tornarem calamidade como o caso da lagarta *helioverpa*. Mencionada em páginas anteriores, os ataques dessa lagarta trouxeram prejuízos de tal monta, especialmente no caso da Bahia, que o Governo Brasileiro decretou estado de emergência fitossanitária e autorizou importação e uso do benzoato de emamectina, apesar dos riscos para a saúde (ver Figura n. 15). Evidentemente, esse problema iniciou em escala reduzida, e só alcançou o nível de danos atual pela inexistência de medidas de controle em sua fase preliminar.

Não é de supor que as empresas envolvidas desconhecêssem os danos iniciais.

Nesse sentido, cabe questionar a validade de processos de monitoramento conduzidos pelas empresas interessadas no mercado de seus produtos, como autoriza a RN9, da CTNBio.

**“Incertezas no que diz respeito aos possíveis efeitos teratogênicos, e as certezas dos efeitos deletérios demonstrados nos estudos com animais corroboram de forma decisiva para que não se exponha a população a esse produto, seja nas lavouras ou pelo consumo de alimentos.”**

**“Assim sendo, o produto técnico ora em pleito é considerado impeditivo de registro, do ponto de vista da saúde humana.”**

**ANVISA – Parecer técnico de indeferimento do produto técnico a base do ingrediente ativo Benzoato de Emamectin**

[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/880a100047457e298a06de3fbc4c6735/parecer\\_indeferimento\\_ativo\\_benzoato\\_emamectin.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/880a100047457e298a06de3fbc4c6735/parecer_indeferimento_ativo_benzoato_emamectin.pdf?MOD=AJPERES)

Figura 15 – Parecer técnico da ANVISA sobre o Benzoato de Emamectina, cuja aplicação foi autorizada no Brasil, para controle da *Helicoverpa armigera*.

É possível afirmar, examinado este tema desde uma perspectiva mais abrangente, que não há monitoramento em lugar algum. Por esta razão, são escassas as informações avaliando o impacto dos OGMs já liberados em diversos países nas últimas duas décadas.

Infelizmente, também no Brasil as propostas de monitoramento que estão sendo aprovadas na CTNBio pouco contribuirão nesse sentido.

Numa crítica resumida é possível afirmar que, nos pedidos de monitoramento já aprovados pela CTNBio assume-se que:

(1) os agricultores identificarão problemas e ligarão para o Serviço de Atendimento ao Cliente, das empresas (caberia perguntar: os agricultores saberão identificar o problema e terão acesso a telefone? Serão compreendidos em tempo?);

(2) os técnicos das empresas acompanharão seminários, reuniões, congressos; lerão as publicações especializadas, realizarão reuniões (caberia perguntar: eles já não fazem isso? O que vai mudar com esse monitoramento?);

(3) serão aplicados questionários a agricultores selecionados (caberia perguntar: Quantos questionários? Em que locais? Em que sistemas de produção? Que perguntas serão realizadas? Quem vai analisar as respostas?);

Os processos de monitoramento já aprovados pela CTNBio também assumem que o serviço de registros de danos à saúde, do Ministério da Saúde, acompanhará o caso dos produtos transgênicos.

Caberia perguntar: Como farão isso? Os registros – quando ocorrem – indicam que houve algum problema de intoxicação, envenenamento, etc., mas jamais o associam à uma causa difusa. Portanto, estes serviços não se prestam para monitorar o uso e o consumo de PGMs..

## **O que seria necessário?**

Que o monitoramento partisse de hipóteses, buscando respostas para perguntas como:

(1) Que problemas poderiam ocorrer? (2) Onde eles seriam mais prováveis? (3) Que condições seriam favoráveis à emergência dos problemas? (4) Como eles seriam identificados?

Fundamentalmente, os questionários deveriam seguir essas pistas, sendo aplicados em todas as regiões produtoras, incluindo questionamentos sobre oscilações populacionais de insetos praga e insetos benéficos (inimigos naturais), rendimento das culturas, situação da biota do solo e das populações associadas a ambientes aquáticos, entre outras (“outras observações”, de caráter aberto, permitindo identificação de situações imprevistas).

Ademais, os questionários deveriam ser aplicados através de organizações dos produtores e equipes de assistência técnica, ou avaliadores independentes (universidades e instituições públicas).

Idealmente, também deveriam ser acompanhados criadouros de animais (frangos, porcos, gado de leite, cabras...) onde a alimentação se baseasse em grãos GM.

Infelizmente, nada disso está sendo previsto ou será realizado, na medida em que a maioria dos membros da CTNBio entende que se trata de preocupações exageradas e desnecessárias posto que, como no caso do NK603, todas as PGMs são seguras e não implicam riscos para a saúde e o ambiente, apesar dos alertas e reclamos da minoria.



Finalizando esse ponto, seria importante discussão sobre os temas do fluxo gênico, da rotulagem, da cobertura de danos, entre outros.

O espaço e o tempo disponível impedem esta discussão. Por essa razão considere-se apenas que esses temas são correlatos, que a contaminação das plantas nativas e variedades crioulas, por seus parentes (sexualmente compatíveis) GM, é inevitável. Isso estende os riscos para o futuro, ameaça a conservação “*in situ*”, amplia prejuízos associados à erosão genética e à insegurança alimentar. As normativas da CTNBio não impedem a contaminação genética e devem ser revisadas. Esse fato será especialmente grave se forem aprovados os ensaios com sorgo GM, dada a multiplicidade de espécies sexualmente compatíveis, nos vários biomas nacionais.

A Rotulagem não vem sendo cumprida. Isso impede opções informadas dos consumidores, reduzindo as possibilidades de sucesso das culturas e práticas tradicionais, merecendo avaliação específica.

### **Breve resumo destacando os principais pontos deste artigo**

As promessas de maior produtividade, como elemento para vencer a fome no mundo, de menor impacto ambiental (com redução no uso de agrotóxicos), de proteção à saúde humana e animal como consequência de processos científicos e rigorosos ainda não foram cumpridas. As promessas de PGMs tolerantes à seca, a solos ácidos e salinos, qualitativamente superiores, até o momento também não o foram.

Os transgênicos disponíveis se limitam a ampliar e consolidar processos oligopolísticos, nos mercados de agrotóxicos e sementes. É expressiva a redução no número de empresas, a simplificação no leque de variedades ofertadas e os impactos sobre a biodiversidade. Cresce o número de pragas e plantas adventícias de difícil controle, amplia-se o grau de toxicidade e periculosidade dos agroquímicos associados ao plantio de OGMs.

As normas não estão sendo respeitadas, as restrições estabelecidas para controle da contaminação são ineficazes, a convivência com lavouras tradicionais se mostra impraticável. Os agricultores familiares estão perdendo o controle e o domínio sobre conhecimentos, sementes e tecnologias tradicionais, socialmente construídas e historicamente adaptadas aos diferentes ambientes.

Boa parte das avaliações realizadas no Brasil, atestando segurança ao consumo e ao ambiente são frágeis e insuficientes. Isso pode ser verificado através de exame dos processos, cotizando as deliberações com argumentos expostos nos pareceres contraditórios, que são públicos e estão disponíveis na CTNBio. Ao final deste tópico apresento a relação disponível em 1º de junho de 2013, com links de acesso. Desde então foi liberada (meados de junho de 2013) uma nova variedade de milho GM<sup>7</sup>.

Boa parte dos argumentos apresentados nos pareceres sustentando insuficiência de dados para atestar a segurança ambiental e nutricional daquele Milho GM se mostra válido para a maioria das PGMs cultivadas no Brasil, e podem ser resumidos como segue:

---

7 **Processo: 01200.004604/2011-01 – Produzido pela Dow/DuPont-Pioneer, trata-se de Milho BT-HT, resistente a insetos e tolerante ao herbicida Glufosinato de Amônio TC1507 x DAS-59122-7.** Esta PGM foi obtida por cruzamento tradicional entre o milho TC1507 (liberado comercialmente pela CTNBio em dezembro de 2008, contendo os genes *CryIF* e *pat*) e o milho DAS-59122-7 (inérito no mercado nacional, o DAS-59122-7 contém os genes *pat*, *Cry34Ab1* e *Cry35Ab1*). Os detalhes podem ser obtidos no site da CTNBio.






- Estudos insuficientes e elaborados pelos próprios interessados – a maior parte dos argumentos apresentados está contida em relatórios técnicos da própria empresa, ou em artigos não publicados em revistas especializadas. Argumentos opostos, apresentados pelos relatores de opinião contrária à maioria, e sustentados em publicações científicas avaliadas por corpo editorial especializado, foram desprezados (desprezo a informações apresentadas em estudos independentes).
- Estudos inadequados, de curto prazo e apoiados em métodos estatísticos mal documentados. Dados toxicológicos envolvendo apenas avaliações de intoxicação aguda e realizados com proteínas extraídas da bactéria e não da PGM. A avaliação de consumo de grãos, rações e forragens envolvendo tecnologia HT, que existe apenas em função da aplicação em cobertura de seus herbicidas associados, é realizada na ausência dos agrotóxicos, falsificando -nos testes- a situação encontrada no mundo real. Amostragens não representativas, número insuficiente de repetições, alterações nos dados não justificadas (ausência de testes justificando as transformações nos dados e demonstrando sua eficácia para correção dos problemas que as tornariam necessárias). Em muitos casos, essas transformações ampliam a probabilidade de erro Tipo II (não encontrar diferenças onde elas existem) contribuindo para atestar a segurança das PGMs (sua equivalência com parentais não modificados). Avaliações de populações de insetos são realizadas de forma inadequada, desprezando a importância ecológica dos mesmos. Como exemplo considere os índices baseados em contagens simples, onde predadores e pragas passam a ser considerados como de importância idêntica (nesses índices, uma lagarta do gênero *Helicoverpa* assume o mesmo valor de uma tesourinha do gênero *Doru*, embora esta consuma até duas dezenas daquela, por dia).
- Desprezo a informações problemáticas contidas nos processos. Circunstâncias onde os estudos encaminhados pelas empresas revelam diferenças significativas entre teste e controle (na perspectiva dos testes estatísticos utilizados pelas proponentes) são desprezadas com o argumento de irrelevância biológica (não comprovada) ou ainda com o argumento de que as discrepâncias se devem a outros fatores.
- Desprezo a normas da CTNBio. – não apresentação de estudos de longo prazo (por duas gerações, com animais consumindo os transgênicos em questão). Não apresentação de estudos com animais em gestação. Não apresentação de estudos em todos os biomas. Não apresentação de informação sobre uso de herbicidas nos estudos de nutrição, não apresentação de dados de resíduos, nos grãos; não apresentação de estudos com organismos não alvo presentes nas regiões onde as PGM serão cultivadas; não apresentação de estudos de impacto sobre ambientes aquáticos.
- Omissão de dados necessários para conferência dos resultados apresentados. As avaliações da CTNBio se baseiam em dados médios apresentados pelas empresas. Em muitos casos estas médias envolvem dados de safra e safrinha, obtidos em regiões distintas. Essa composição amplia a variância dos resultados conjuntos e inflaciona a possibilidade de falsos negativos, situações onde não são percebidas diferenças que de fato existem e que seriam percebidas nos dados individualizados (para safras ou safrinha, nas diferentes regiões). Quando solicitados, os dados originais não são disponibilizados.

Os produtos aprovados para liberação comercial no Brasil, além do caso acima referido, onde podem ser buscadas as informações em pauta, são:

## Algodão

1. [!\[\]\(746d018fdf6ab02bf5fb7681133e8b29\_img.jpg\) Parecer Técnico nº 3365/2012 - Liberação Comercial de Algodão Geneticamente Modificado Resistente a Insetos e Tolerante ao Glifosato MON 15985 x MON 88913 - Processo nº 01200.003098/2011-24](#)
2. [!\[\]\(5daa6eee1904cb6b9d765700250de764\_img.jpg\) Parecer Técnico nº 3290/2012 - Liberação Comercial de Algodão Geneticamente Modificado Tolerante a herbicidas denominado GlyTol x LibertyLink \(GTxLL\)– evento GHB614 x LLCotton25 - Processo nº 01200.000561/2011-86](#)
3. [!\[\]\(d72e437c7cc5947bc0b147aba6602563\_img.jpg\) Parecer Técnico nº 3286/2012 - liberação comercial de algodão geneticamente modificado tolerante a herbicidas e resistente a insetos denominado GlyTol x TwinLink – Eventos GHB 614 x T304-40 x GHB119- - Processo nº 01200.001157/2011-20](#)
4. [!\[\]\(0d2a89e6d0cbcd8e0459b972b9332401\_img.jpg\) Parecer Técnico nº 2956/2011 - Liberação Comercial de Algodão Geneticamente Modificado Tolerante ao Glifosato, Algodão MON 88913 - Processo nº 01200.003606/2010-93](#)
5. [!\[\]\(cdcd8a42e5993b465235781ccc1c8555\_img.jpg\) Parecer Técnico nº 2795/2011 - Liberação Comercial de Algodão Geneticamente Modificado T304-40 x GHB119, resistente a insetos e tolerante ao herbicida glufosinato de amônio, designado Algodão TwinLink - Processo nº 01200.002699/2010-39](#)
6. [!\[\]\(c0c9434f3698c901303014555ccb5687\_img.jpg\) Parecer Técnico nº 2754/2010 - Liberação Comercial de Algodão Geneticamente Modificado Tolerante a Herbicidas Denominado GHB614 \( Algodão GlyTol®\)- Processo nº 01200.000800/2010-17](#)
7. [!\[\]\(4f9bd4c242eb94a69f6647adc92289eb\_img.jpg\) Parecer Técnico nº 2051/2009 - Liberação Comercial de Algodão Resistente a Insetos e Tolerante a Herbicida, Algodão MON 531 x MON 1445 - Processo nº 01200.000927/2009-01](#)
8. [!\[\]\(2043c91b19713cb6115a4799f072cbca\_img.jpg\) Parecer Técnico nº 1832/2009 - Liberação Comercial de Algodão Geneticamente Modificado Resistente a Insetos, Algodão Bollgard II, Evento MON 15985 - Processo nº 01200.003267/2007-40](#)
9. [!\[\]\(db8bdec0696fd5238eefca5b38e3467b\_img.jpg\) Parecer Técnico nº 1757/2009 - Liberação Comercial de Algodão Geneticamente Modificado, Resistente a Insetos e Tolerante ao Glufosinato de Amônio, Algodão Widestrike, Evento 281-24-236/3006-210-23 - Processo nº 01200.005322/2006-55](#)
10. [!\[\]\(b360ad16bdc7d6189e2925016b1b3ed0\_img.jpg\) Parecer Técnico nº 1598/2008 - Liberação Comercial de Algodão Geneticamente Modificado, Algodão Roundup Ready, Evento MON1445 - Processo nº 01200.004487/2004-48](#)
11. [!\[\]\(330328ae07b5745be406cfc9969e3643\_img.jpg\) Parecer Técnico nº 1521/2008 - Liberação Comercial de Algodão Geneticamente Modificado Tolerante a Herbicida Evento LLCotton25 - Processo nº 01200.001894/2004-01](#)
12. [!\[\]\(60cb7d1235d4d987b531e31489f1225b\_img.jpg\) Parecer nº 513/2005 - Liberação Comercial de Algodão Geneticamente Modificado resistente a Insetos Evento 531 - Processo 01200.001471/2003-01](#)

## Soja

1.  [Parecer Técnico nº 2542/2010 - Liberação Comercial de Soja Geneticamente Modificada Resistente a Insetos e Tolerante a Herbicida, Soja MON 87701 x MON 89788 - Processo nº 01200.001864/2009-00](#)
2.  [Parecer Técnico nº 2286/2010 - Liberação Comercial de Soja Geneticamente Modificada Tolerante ao Glufosinato de Amônio, Soja Liberty Link \(soja LL\) - Processo nº 01200.006065/2007-50](#)
3.  [Parecer Técnico nº 2273/2010 - Liberação Comercial de Soja Geneticamente Modificada Tolerante ao Glufosinato de Amônio, Soja Liberty Link \(Soja LL\) - Processo nº 01200.003881/2008-92](#)
4.  [Parecer Técnico nº 2236/2009 - Liberação Comercial de Soja Geneticamente Modificada Tolerante aos Herbicidas do Grupo Químico das Imidazolinonas, Soja CV127, Evento BPS-CV127-9 - Processo nº 01200.000010/2009-06](#)
5.  [Comunicado nº 54 - Liberação Comercial de Soja Geneticamente Modificada tolerante a Herbicida Evento GTS-40-3-2 - Processo 01200.002402/1998-60](#)

## Milho:

1.  [Parecer Técnico nº 3045/2011 - Liberação Comercial de Milho Geneticamente Modificado Resistente a Insetos e Tolerante ao Glifosato, MON 89034 x MON 88017 - Processo nº 01200.000614/2011-69](#)
2.  [Parecer Técnico nº 3021/2011 - Liberação Comercial de Milho Geneticamente Modificado Resistente a Insetos e Tolerante ao Glufosinato de Amônio, TC1507 x MON810 - Processo nº 01200.001798/2010-01](#)
3.  [Parecer Técnico nº 2955/2011 - Liberação Comercial de Milho Geneticamente Modificado Resistente a Insetos e Tolerante a herbicidas, TC1507 x MON810 x NK603 - Processo nº 01200.003895/2010-21](#)
4.  [Parecer Técnico nº 2753/2010 - Liberação Comercial de Milho Geneticamente Modificado Resistente a Insetos e Tolerante a herbicidas, MON 89034 x TC1507 x NK603 - Processo nº 01200.001455/2010-39](#)
5.  [Parecer Técnico nº 2764/2010 - Liberação Comercial de Milho Geneticamente Modificado Resistente a Insetos e Tolerante ao Glifosato MON88017 e suas progêneses - Processo nº 01200.000987/2010-59](#)
6.  [Parecer Técnico nº 2725/2010 - Liberação Comercial de Milho Geneticamente Modificado Resistente a Insetos e Tolerante a Herbicidas, Milho MON 89034 x NK 603 - Processo nº 01200.003952/2009-38](#)
7.  [Parecer Técnico nº 2722/2010 - Liberação Comercial de Milho Geneticamente Modificado Resistente a Insetos e Tolerante a Herbicidas, Milho Bt11xMIR162XGA21 - Processo nº 01200.005038/2009-21](#)
8.  [Parecer Técnico nº 2053/2009 - Liberação Comercial de Milho Resistente a Insetos da Ordem Lepidoptera e Tolerância ao Herbicida Glifosato, evento TC 1507 x NK 603 - Processo nº 01200.001016/2009-92](#)
9.  [Parecer Técnico nº 2052/2009 - Liberação Comercial de Milho Resistente a Insetos, Milho](#)

[MON 89034 - Processo nº 01200.003326/2008-61](#)

10. [☐ Parecer Técnico nº 2042/2009 - Liberação Comercial de Milho Geneticamente Modificado Resistente a Insetos, Milho MIR 162 - Processo nº 01200.007493/2007-08](#)
11. [☐ Parecer Técnico nº 2041/2009 - Liberação Comercial de Milho Geneticamente Modificado Resistente a Insetos e Tolerante a Herbicidas, Milho MON 810 x NK603 - Processo nº 01200.000926/2009-58](#)
12. [☐ Parecer Técnico nº 2040/2009 - Liberação Comercial de Milho Geneticamente Modificado Para Resistência a Insetos e Tolerância a Herbicida, Milho Bt11 x GA21 - Processo nº 01200.000925/2009-11](#)
13. [☐ Parecer Técnico nº 1679/2008 - Liberação Comercial de Milho Geneticamente Modificado Resistente a Insetos da Ordem Lepidoptera e Pragas do Milho, Evento TC1507 - Processo nº 01200.007232/2006-07](#)
14. [☐ Parecer Técnico nº 1597/2008 - Liberação Comercial de Milho Geneticamente Modificado Tolerante ao Glifosato, Milho GA21, Evento GA21 - Processo nº 01200.000062/2006-21](#)
15. [☐ Parecer Técnico nº 1596/2008 - Liberação Comercial de Milho Geneticamente Modificado Tolerante ao Glifosato, Milho Roundup Ready 2, Evento NK603 - Processo nº 01200.002293/2004-16](#)
16. [☐ Parecer Técnico nº 1255/2008 - Liberação Comercial de Milho Geneticamente Modificado resistente a Insetos Evento BT 11 - Processo 01200.002109/2000-04](#)
17. [☐ Parecer Técnico nº 987/2007 - Liberação Comercial de Milho Geneticamente Modificado tolerante a herbicida Evento T25 - Processo 01200.005154/1998-36 - ANULADO POR DECISÃO JUDICIAL](#)
18. [☐ Parecer Técnico nº 1.100/2007 - Liberação Comercial de Milho Geneticamente Modificado resistente a Insetos Evento MON810 - Processo 01200.002995/1999-54](#)
19. [☐ Parecer Técnico sobre Milho Transgênico](#)

Nos casos seguintes os processos apresentam características especiais, cuja avaliação foge a minha capacidade de elaboração e extrapola o âmbito das discussões levadas a termo no GEA. Para estes casos os estudos se desenvolvem de forma distinta, e se faz necessária consulta a especialistas do ramo.

Vacinas:

- [☐ Parecer Técnico nº 3265/2012 - Importação e comercialização do produto biológico de uso veterinário INNOVAX® ND - Vacina recombinante para aves - Processo nº 01200.002852/2011-17](#)
- [☐ Parecer Técnico nº 2958/2011 - Importação e Liberação Comercial da Vacina VECTORMUNE® FP-LT+AE - Vacina contra a boubá aviária, laringotraqueíte aviária e encefalomielite aviária - Processo nº 01200.000550/2011-71](#)
- [☐ Parecer Técnico nº 2957/2011 - Importação e Liberação Comercial da Vacina VECTORMUNE® FP-LT - Vacina contra a boubá aviária e laringotraqueíte aviária - Processo nº 01200.000549/2011-71](#)

- ▣ [Parecer Técnico nº 2872/2011 - Importação e Liberação Comercial da Vacina INNOVAX®ILT - Vacina Recombinante para Aves - Processo nº 01200.003421/2010-89](#)
- ▣ [Parecer Técnico nº 2741/2010 - Importação e Liberação Comercial da Vacina contra a Salmonella Typhimurium , Vacina Poulvac ST - Processo nº 01200.001577/2010-25](#)
- ▣ [Parecer técnico nº 2280/2010 - Importação e Liberação Comercial da Vacina para Aves, VECTORMUNE® HVT-IBD - Vacina viva congelada contra a Doença de Marek e Doença de Gumboro - Processo nº 01200.000395/2009-01](#)
- ▣ [Parecer Técnico nº 2279/2010 - Importação e Liberação Comercial da Vacina para Aves, VECTORMUNE® HVT-NDV - Vacina viva congelada contra a Doença de Marek e Doença de Newcastle - Processo nº 01200.000392/2009-60](#)
- ▣ [Parecer Técnico nº 2226/2009 - Importação e Liberação Comercial da Vacina para Aves, VECTORMUNE® FP-MG+AE - Vacina viva liofilizada contra a Bouba aviária, Mycoplasma gallisepticum e Encefalomielite Aviária - Processo nº 01200.000393/2009-12](#)
- ▣ [Parecer Técnico nº 2214/2009 - Importação e Liberação Comercial da Vacina para Aves, VECTORMUNE® FP-MG - Vacina viva liofilizada contra a Bouba aviária e Mycoplasma gallisepticum - Processo nº 01200.000394/2009-59](#)
- ▣ [Parecer Técnico nº 2146/2009 - Importação e Liberação Comercial da Vacina contra a Escherichia coli, Vacina Poulvac E. Coli - Processo nº 01200.000396/2009-48](#)
- ▣ [Parecer Técnico nº 1591/2008 - Importação e Liberação Comercial da Vacina Contra Circovirose Suína, Porcilis Circumvent CVT - Processo nº 01200.000528/2008-51](#)
- ▣ [Parecer Técnico nº 1427/2008 - Liberação Comercial da Vacina Inativada Contra Circovirose Suína ? Ingelvac Circoflex - Processo 01200.002191/2007-35](#)
- ▣ [Parecer Técnico nº 1300/2008 - Importação e Comercialização da Vacina Inativada Contra Circovirose Suína ? Suvaxyn PCV2 One Dose - Processo 01200.001967/2007-08](#)
- ▣ [Comunicado 038/1998 - Importação e Comercialização da Vacina RECOMBITEK - vacina contra cinomose, hepatite, adenovirose, parvovirose, parainfluenza, coronavirose e leptospirose caninas - Processo 01200.000292/98-92.](#)
- ▣ [Parecer Técnico nº 099/2004 - Liberação Comercial da Vacina VAXXITEK MD/IBD - uma vacina viva recombinante contra a doença de Marek e doença de Gumboro - Processo 01200.005090/2003-92.](#)

#### Microorganismos :

- ▣ [Parecer Técnico nº 3287/2012 - Liberação Comercial de Levedura \(Saccharomyces cerevisiae\) geneticamente modificada para produção de farneseno pela cepa Y5056 - Processo nº 01200.003977/2011-56](#)
- ▣ [Parecer Técnico nº 2281/2010 - Liberação Comercial de Levedura \(Saccharomyces cerevisiae\) Geneticamente Modificada para Produção de Farneseno, Cepa Y1979 - Processo nº 01200.003590/2009-85](#)