

Processo número: 01200.007232/2006-07

Assunto do processo: Solicitação de liberação comercial do milho GM Herculex, evento TC1507.

Requerente: Du Pont do Brasil S.A. – Divisão Pioneer Sementes.

A empresa Dow AgroSciences Industrial Ltda, por meio de sua Divisão Pioneer Sementes, processo 01200.007232/2006-07, solicita liberação comercial de milho geneticamente modificado resistente a insetos (Milho Herculex).

O milho Herculex possui o evento TC1507, que corresponde aos transgenes *cry1F* e o PAT.

O gene *cry1F*, proveniente da cepa PS811 de *Bacillus thuringiensis* var. aizawai, codifica a expressão de uma proteína inseticida que confere resistência as plantas de milho GM ao ataque das lagartas *Spodoptera frugiperda* (lagarta do cartucho do milho), *Agrotis ipsilon* (lagarta rosca) e *Diatraea saccharalis* (lagarta-da-cana).

O gene PAT é proveniente da bactéria *Streptomyces viridochromogenes* e codifica a expressão da enzima fosfinotricina acetiltransferase (PAT) que confere tolerância ao glufosinato de amônio às plantas de milho GM, ou seja, seletivo à resistência a este tipo de herbicida. O glufosinato de amônio (PPT) é um princípio ativo herbicida que age como inibidor competitivo da enzima glutamina-sintetase, promovendo o acúmulo de amônio e a morte de células. O gene introduzido que confere resistência ao PPT é uma versão sintética do gene *bar* (*bialophos resistance*) que codifica a enzima Fosfinotricina-N-Acetiltransferase (PAT) obtida da bactéria *Streptomyces hygroscopicus*, cepa ATCC21705 (Muraki et al., 1986), pertencente à família *Actinomycetaceae*. O gene *bar* confere resistência através da acetilação (introdução de grupo acetil – CH₃CO em molécula orgânica contendo grupos hidroxila – OH ou amônia – NH₂) do PPT.

O presente parecer explana aspectos, considerados centrais pelo presente parecerista, sobre a decisão de liberação comercial destes eventos por parte da CTNBio. Infelizmente a atual composição desta Comissão inviabiliza uma avaliação destituída de

interesses com relação aos impactos da incorporação desta tecnologia e seus resultados do ponto de vista ambiental e outros aspectos relacionados ao dano econômico e social.

O milho, conjuntamente ao arroz é um dos mais importantes cereais no mundo, com uma produção de mais de 600 milhões de toneladas. A maior parte dos grãos derivados do milho é usada como ração animal. Os grãos de milho também são utilizados no processo industrial de produção de álcool etílico, por fermentação, nos EUA.

Os resultados da liberação comercial da cultura GM estão longe de uma análise mais profunda das verdadeiras conseqüências deste caminho praticamente hegemônico da incorporação de OGMs nas principais culturas brasileiras. No Rio Grande do Sul - e esta deve ser uma realidade de quase todos os Estados brasileiros- inexistem qualquer tipo de acompanhamento dos percentuais de plantas GM e não GM e qualquer esforço na segregação dos grãos e sementes. Os agricultores que plantam suas culturas convencionais, não GMs, no caso a soja, estão sendo onerados em gastos de comprovação quanto a ausência de evento transgênico. Desta forma, são obrigados, invariavelmente, a comercializar seu produto como se fosse GM, tendo por conseqüência de pagar compulsoriamente, às cooperativas agrícolas, os *royalties* dos grãos às empresas detentoras da propriedade das sementes. Deveríamos pensar nas conseqüências em cascata da adoção massiva de uma tecnologia em um País despreparado para o verdadeiro controle de uma nova tecnologia com conseqüências ambientais, sociais e econômicas.

Com relação a proteína *Bt*, *cryI_f*, e os reais efeitos e potenciais riscos da liberação comercial destes eventos no milho (*Zea mays*), até prova em contrário, não existem estudos comprobatórios nos ecossistemas brasileiros de parte dos efeitos negativos a espécies não alvo (inimigos naturais, polinizadores, espécies de Lepidópteros ameaçados e demais organismos aparentados ou não).

Segundo Rosi-Marshall *et al.* (2007), estudos de laboratório com alimentação de pólen e detritos vegetais de *Zea mays*, com expressão *Bt*, sobre insetos do grupo Trichoptera demonstraram reduzido crescimento e aumento da mortalidade nestes organismos. Os Trichoptera aparentemente são importantes presas para predadores ripários, considerando que subprodutos de milho podem ficar depositados próximos a corpos d'água, como demonstra o trabalho dos autores.

Com relação à *Apis mellifera*, apesar da escassa informação quanto a efeitos danosos comprovados, por outro lado, também inexitem estudos sobre potenciais riscos sobre espécies de abelhas silvestres derivados de plantas GMs, com evento *Bt*. Silveira (2003) ressalta a falta de dados e conhecimento sobre as mais de 3 mil espécies de abelhas silvestres do País. Segundo o autor, existiria, pelo menos no bioma Cerrado, cerca de 30% das plantas com flor dependentes exclusivamente da polinização por abelhas. O autor concorda que as formulações convencionais empregadas na agricultura brasileira têm sido consideradas relativamente não tóxicas para abelhas. Mas assinala que a toxicidade da proteína *Bt* foi testada apenas em *Apis mellifera*, afirmando que: “Num grupo tão diversificado quanto são as abelhas, é possível que diferentes espécies apresentem diferentes suscetibilidades a estas e outras substâncias tóxicas”. Da mesma forma Sabugosa-Madeira et al. (2007) destacam a alimentação de larvas de abelhas com pólen de milho. Até agora não houve nenhuma evidência específica que toda a toxina do *Bt* tem efeitos negativos em abelhas, mas, igualmente, tais estudos foram raros. Estão faltando particularmente estudos quanto a efeitos sub-letais de toxinas *Bt* em abelhas. Hilbeck & Schmidt (2006) apresentam uma extensa tabela em que as proteínas *Bt*, em alguns casos, podem interferir no crescimento de larvas destes insetos. Assinalam também que são poucos os trabalhos com organismos não-alvo em plantas com expressão destas proteínas.

As pesquisas com efeitos da toxina *Bt* em plantas GM, apesar de ainda incipientes no Brasil, estão mais desenvolvidas com o algodão *Bt*. De acordo com Sujii et al. (2006), o controle de lagartas pela toxina *Cry* produzida pelo algodão *Bt*, embora se apresente como uma excelente ferramenta para o manejo de pragas, apresenta risco potencial, de forma indireta, como facilitador de um aumento de populações do pulgão, seja pela desocupação do nicho das lagartas ou pelos efeitos pleiotrópicos causados pela transgenia.

Segundo Sujii et al. (2003).”As espécies não alvo que podem diretamente ser afetadas pela ação da toxina *Bt* são insetos herbívoros polinizadores ou de interesse cultural ou conservacionista, predadores e parasitóides que atuam como agentes de controle biológico natural e organismos responsáveis pela ciclagem de nutrientes (ex. biota do solo)”. Cabe destacar também a ausência de estudos de plantas com evento *Bt* nas fezes de animais como galinhas e porcos, que são utilizadas como adubo. Existem evidências que fragmentos relativamente longos de DNA de plantas GM sobrevivem por períodos extensos

após a ingestão, podendo ser detectados nas fezes após a ingestão (Traavik & Heinemann, 2007).

Altieri (2000) afirma que a remoção de total de plantas consideradas invasoras ou daninhas nos campos cultivados por meio do uso de herbicidas de amplo espectro pode levar a efeitos indesejáveis devido ao fato de que um nível aceitável de plantas, que não a cultura objeto da produção econômica, dentro e ao redor da cultura, exerce um papel ecológico importante. Neste sentido, destaca o controle biológico natural de insetos “praga”, a melhoria da cobertura do solo, reduzindo a erosão. Altieri (2000) alerta que o uso repetido de cultivos transgênicos em uma área pode trazer como resultado efeitos cumulativos, como aqueles que resultam da acumulação de toxinas nos solos. Destaca que os estudos de avaliação de risco devem ser também ecológicos, ou seja, não somente de laboratório, como de costume, com uma duração suficiente para poder detectar os seus efeitos cumulativos. Também assinala que existirá, inevitavelmente, resistência às toxinas *Bt*, presentes nos cultivos transgênicos. E destaca a pergunta: qual a rapidez deste surgimento? Neste caso, Altieri (2000) ressalta que a susceptibilidade às toxinas *Bt* pode então ser vista como um recurso natural que se esgotaria rapidamente com o uso inapropriado de cultivos deste tipo. Poderíamos destacar que o uso inapropriado estaria ligado a celeridade atual na liberação comercial e à ausência, quase total, de monitoramentos eficientes, isentos e controle e fiscalização dos OGMs por parte dos órgãos públicos, totalmente destituídos de recursos e infra-estrutura para tal. Deve-se considerar que o surgimento cada vez maior de espécies consideradas “pragas” e “ervas daninhas” pode estar provavelmente associado à simplificação dos sistemas. A situação de uso de variedades resistentes a herbicidas, com o uso paralelo de plantas GMs pode ser um problema sempre com solução não eficiente. A produção de apenas uma ou duas espécies anuais tolerantes a herbicidas, dificulta uma rotação necessária e a consorciação com outras culturas, o que na prática dificulta o desenvolvimento de sistemas agrícolas mais sustentáveis (Altieri, 2005). Segundo o autor, não há dúvida de que a grande escala da homogeneização da paisagem com culturas transgênicas irá incrementar os problemas ecológicos já associados às monoculturas agrícolas.

Apesar de autores como Siqueira et al. (2004) considerarem desprezíveis os efeitos potencialmente tóxicos de proteínas inseticidas, os mesmos reconhecem que com o

uso prolongado de cultivares *Bt* e de herbicidas ligados a plantas GMs poderá favorecer a evolução de resistência e a poluição ambiental. Fontes *et. al.* (2003) destacam que com as alterações previsíveis nas cadeias tróficas com o desaparecimento ou diminuição dramática de populações de insetos alvo, podem trazer como consequência a menor disponibilidade de alimento para inimigos naturais e/ou a ocupação de nichos ecológicos vagos por espécies competidoras.

Alguns fatores influenciam o efeito das proteínas *Bt* em plantas transgênicas. Características como a fotossíntese, ou seja, o conteúdo de *Bt* pode estar positivamente correlacionado (Abel & Adamczyk 2004). Segundo estes autores, alguns fatores que causam menor expressão destas toxinas podem permitir a oportunidade de que insetos alvo possam tornar-se resistentes, podendo forçar os agricultores a retomar o uso de inseticidas convencionais para o controle de destes tipos de organismos. Da mesma forma, verifica-se que ocorrem diferenças significativas quanto ao nível de fertilizantes nitrogenados utilizados nas lavouras. A produção das endotoxinas *Bt* pelo milho pode ser afetada por estes níveis e, por consequência, interferiria na habilidade do milho GM para resistir à predação por parte dos insetos alvo (Bruns & Abel 2007).

No que se refere ao solo, há alguma preocupação de que toxinas *Bt* (proteínas *Cry*) liberadas possam representar riscos para o ambiente. As toxinas poderiam acumular concentrações elevadas e constituiriam em riscos para organismos não alvo, em especial a microbiota do solo, insetos benéficos, e animais de outras classes, e poderia resultar na seleção de espécies com enriquecimento da toxina alvo da resistência a insetos. A acumulação é aumentada quando as toxinas *Bt* estão associadas à superfície ativa de partícula no solo (ex. argilas e substâncias húmicas, etc), tornando-se menos acessíveis à degradação microbiana, conservando sua atividade tóxica. O milho *Bt*, de acordo com Rumjaneck & Fonseca (2003), baseados em dados de Saxena & Stotsky (2001), observaram um maior conteúdo de lignina nos tecidos comparando-se com a isolínea correspondente não transgênica, o que tem sido associado a maior resistência a biodegradação.

No que se refere ao fluxo gênico do milho geneticamente modificado, ao contrário da soja, por ser uma espécie alógama, com polinização pelo vento, a produção de pólen é

abundante. Em estudos de Eastham & Sweet (2002) a distância máxima alcançada pelo grão de pólen de milho foi de 100 m, com uma média de 98% restrita aos 50 m da lavoura. Benedito & Figueroa (2008) assinalam que, metodologicamente, é difícil de se estabelecer o limite máximo de alcance de um pólen, variando as distâncias de região para região, dependendo da força do vento, do relevo, da variedade de milho, do período de florescimento da cultura, entre outros aspectos.

Uma outra fonte de contaminação que não pode ser descartada refere-se a sementes de plantas transgênicas que caem de caminhões e demais veículos de transporte, podendo crescer voluntariamente em beira de estradas. Isso também pode ocorrer em campos não transgênicos onde, em ciclos anteriores, existiram lavouras transgênicas.

As avaliações sobre riscos dos transgênicos são, geralmente, incompletas por levarem em consideração apenas as mudanças ocasionadas na planta pela introdução do gene de interesse, no caso, o de resistência ao herbicida. Em termos de meio ambiente também já foram comprovados vários efeitos imprevistos, alguns resultantes de efeitos pleiotrópicos (Gertz *et al.* 1999). Inexistem estudos prévios destas plantas e suas possíveis consequências ambientais nos ecossistemas brasileiros.

Os processos ecológicos são muito complexos e a diversidade biológica joga em tudo isso um papel chave para o equilíbrio ecológico. Desconhecer e/ou desprezar tais elementos construídos ao longo de muitos milhares de anos, simplesmente considerando a produtividade atual e os processos supostamente controláveis de forma artificial, com uma dezena de anos de experiência de uso de plantas GMs, quase que totalmente avaliadas no exterior, pode trazer desajustes relacionados a ineficácia de aplicação de receitas nem sempre adequadas a cada condição deste imenso País.

Estima-se que pelo menos 10% da flora de qualquer continente seja alimentícia. No que se refere ao uso de herbicidas, no caso do glifosinato de amônio, estaremos incrementando a erosão genética, a intolerância com a diversidade e eliminação também de plantas de interesse ecológico e econômico. No Brasil temos 55 mil espécies vegetais. Pelo menos 10% são alimentícias, o que corresponde a 5,5 mil espécies (Kinupp & Barros 2004; Rapoport *et al.*, 1998; Rapoport & Drausal 2001; Kinupp, 2007).

O desdém recorrente de aqueles que desprezam estes aspectos, muitas vezes é uma forma de reforçar a intolerância quanto a outras áreas do conhecimento que não aquelas ligadas ao incremento da transformação molecular e industrial dos organismos vivos, que preza o patenteamento e o incremento da apropriação dos seres vivos por grupos ou empresas. Podem chamar isso de ideológico. Mas é falso considerarmos que a ciência é neutra. A vida humana não existe sem ideologia.

No Brasil, o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança deveria ser respeitado, principalmente em seu Anexo II, que estabelece o objetivo da avaliação de risco, que é identificar e avaliar os efeitos adversos potenciais dos organismos vivos modificados na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica no provável meio receptor, levando também em conta os riscos para a saúde humana.

Os sistemas modernos de produção, agora com a incorporação de OGMs, partem da premissa da simplificação e da homogeneidade, contrariando os fundamentos naturais da vida. Sistemas agrícolas que desconsideram as complexidades dos ecossistemas brasileiros e partem para uma simples visão produtivista atrelada ao mercado, estão comprometendo a água, o solo e a biodiversidade e são dependentes de cada vez mais insumos externos. Parte da premissa que qualquer planta que cresça em meio à cultura é considerada “daninha”, independentemente se seu papel ecológico ou de que poderia fazer parte de nosso cardápio. O uso de herbicidas destrói com 1 a 2 toneladas de alimento por hectare, no Brasil. Plantas geneticamente modificadas nestes sistemas simplificados, onde a invariável meta é a uniformidade produtivista, podem realimentar esta alienação dos processos ecológicos e da sustentabilidade ambientais necessários. A megabiodiversidade brasileira desta maneira torna-se empecilho a estes sistemas monoculturais e poderá continuar sucumbindo, com suas mais de cinco mil espécies alimentícias, a uma visão meramente produtivista ligada à promoção de monoculturas, agora de vegetais transformados geneticamente de forma quase indiscriminada. O mercado imediatista, assim, ganha adeptos, infelizmente, reproduzindo o processo usual da uniformidade insustentável, e de maior empobrecimento do estoque da riqueza da biodiversidade e da perda dos processos de resiliência e autoregulação ecológicas.

Obviamente, os defensores da tecnologia dos transgênicos, recorrentemente defendem a mesma como forma de diminuir a utilização de agrotóxicos. Muitos argumentarão que esta é uma vantagem. Mas os árdios defensores desta tecnologia, geralmente, comparam com o que tem de pior: a agricultura industrial, baseada em megamonoculturas, mais pesadamente demandante de insumos, em especial agrotóxicos. Porém, dentro deste enfoque, deixa-se de comparar com sistemas que não utilizam agrotóxicos. Eles existem e são muitos no Brasil, apesar do descrédito deliberado de muitos dos defensores das tecnologias dependentes de mega-insumos.

A biodiversidade também inclui estas populações. Estima-se que pelo menos 20% da área de milho cultivado no país é ocupada por sementes crioulas, locais ou mesmo variedades melhoradas de polinização aberta. A prática tradicional de troca de sementes entre os agricultores não pode estar sob o risco de contaminação. O cultivo de sementes crioulas por parte de pequenos proprietários se constitui numa ferramenta para manter a diversidade genética contra o enorme processo de perda que existe atualmente. Estamos diante da iminência de contaminação, pelo descontrole da segregação, fluxo gênico e outros fatores.

Com base em um conjunto de dúvidas apresentadas por Then & Lorch (2008), enumeramos alguns dos itens que nos parecem mais importantes ainda não resolvidos e que deveriam ser precedidos de respostas mínimas antes de uma possível liberação comercial:

- 1) Qual o padrão internacionalmente aceito para determinar o conteúdo Bt em plantas transgênicas?
- 2) Que tipo de protocolo de testes de laboratório e de investigação sistemática de campo (monitoramento) será realizado sobre os principais impactos dos fatores ambientais na expressão Bt, nas diferentes partes das plantas GMs e nos diferentes biomas brasileiros?
- 3) Que tipos de pesquisas sistemáticas sobre o impacto dos fatores genéticos e epigenéticos sobre a expressão *Bt* a nível de plantas transgênicas?
- 4) Que avaliações serão realizadas dos riscos ambientais para os organismos não-alvo em plantas transgênicas com expressão da proteína *cryI δ* ?
- 5) Qual a possibilidade de características alergênicas ou mesmo toxicológicas a humanos ou animais decorrentes das toxinas *Bt* e possível interação com os metabólitos desta e demais plantas?

Parecer Final do Relator:

Considerando a grande quantidade de incógnitas decorrentes da tecnologia do milho GM Herculex, evento TC1507 e a condição de uma cultura alimentar estratégica para a economia bem como ao pequeno agricultor, sem a existência de mecanismos de segregação e de coexistência eficazes e pela ausência de acompanhamento eficiente por parte dos órgãos governamentais de fiscalização, considero profundamente temerária a liberação comercial desta variedade de planta GM, encaminhando meu parecer contrário a mesma, nas condições atuais.

Paulo Brack, 17 de novembro de 2008.

Referências bibliográficas

- Abel, C. A., Adamczyk, J. J. 2004. Expression of Cry1A in maize leaves and cotton bolls with diverse chlorophyll content and corresponding larval development of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) and southwestern corn borer (Lepidoptera: Crambidae) on maize whorle leaf profiles. *Journal of Economic Entomology* 97: 1737-1744.
- Altieri M.A. 2000. "The ecological impacts of transgenic crops on agroecosystem health." *Ecosystem Health* 6: 13-23.
- Altieri, M.A., 2005. The myth of coexistence: Why transgenic crops are not compatible with agroecologically based systems of production. *Bulletin of Science, Technology & Society*, **25**: 361-371.
- Benedito, V. A. & Figueira A. V. de 2008. Segurança ambiental. IN Borem, A. et Giudice, M. del *Biotechnologia e Meio Ambiente* p. 167-198.
- Bruns, H. A., Abel, C. A. (2007) Effects of nitrogen fertility on Bt endotoxin levels in maize. *Journal of Entomological Science*, 42: 35-43.

- Eastham, K. & Sweet, J. 2002. *Genetically modified organisms (GMO): the significance of gene flow through pollen transfer*. Copenhagen, Denmark: European Environment Agency.
- Emberlin, J. 1999. *The dispersal of maize pollen Zea mays – A report based on evidence available from publications and internet sites*. National Pollen Research Unit, University College, Worcester WR2 6 AJ, United Kingdom.
- Fontes, E. M. G, Oires, C. S.S., Sujii, E. R. O impacto de plantas geneticamente modificadas resistentes a insetos sobre a biodiversidade. *In: PIRES, C. S. S.; FONTES, E. M. G.; SUJII, E. R. (Ed.). Impacto ecológico de plantas geneticamente modificadas: o algodão resistente a insetos como estudo de caso*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. p. 85-115.
- Gertz, J.M. Jr., Vencil, W.K., Hill, N.S. Tolerance of transgenic soybean (*Glycine max*) to heat stress. *In: Proceedings of the 1999 Brighton Conference Weeds (The BCPC Conference)*. Vol. 3; November 1999; Brighton, UK, 835-840.
- Hilbeck, A. & Schmidt, J.E.U. 2006. Another view on Bt proteins – how specific are they and what else might they do?. *Biopestic. Int.* 2 (1): 1-50
- Losey, J.E. Rayor, L.S.; and Carter, M.E.. 1999. Transgenic pollen harms monarch larvae *Nature* 399: 214
- Kinupp, V. & Barros, I. B. I. 2004. Levantamento de dados e divulgação do potencial das plantas alimentícias alternativas no Brasil. *Horticultura brasileira* v. 4.
- Kinupp, V. 2007. Plantas alimentícias não convencionais na Região Metropolitana de Porto Alegre. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia – Faculdade de Agronomia – UFRGS. 590 p.
- Rosi-Marshall, E. J.; Tank, J. L.; Royer, T. V.; Whiles, M. R. ; Evans-White, M., Chambers, C; Griffiths, N. A.; Pokelsek, J. ; Stephen, M. L. 2007. Toxins in transgenic crop byproducts may affect headwater stream ecosystems. *Proc Natl. Acad. Sci. U S A.* vol. 104 (41): 16204–16208.
- Rapoport, E. H.; Ladio, A.; Raffaele, E. ; Ghermandi, L.; Sanz, E. H. . 1998. Malezas Comestibles. Hay yuyos y yuyos. *Ciencia Hoy*. v. 9. n. 49.

- Rapoport, E. H.; Drausal, B. S. Edible plants. 2001. In Levin, S. (ed.) Encyclopedia of biodiversity. New York : Academic Press. p. 375-382.
- Rumjanek, N. G. ; Fonseca, M. C. C. da. 2003. Possíveis efeitos do cultivo de algodoeiro BT sobre a comunidade de microrganismos do solo. *In: Carmen S. S. Pires; Eliana M. G. Fontes; Edison R. Sujii. (Org.). Impacto Ecológico de Plantas Geneticamente Modificadas. ,p. -117-133.*
- Sabugosa-Madeira B.; Abreu I.; Ribeiro H. and Cunha M. 2007. Bt transgenic maize pollen and the silent poisoning of the hive *Journal of Apicultural Research* 46: 57-58
- Silveira, F. A. 2003. As abelhas e o algodão Bt no Brasil - uma avaliação preliminar.. *In: Pires, C. S. S.; Fontes, E. M. G.; Sujii, E. R.. (Org.). Impacto Ecológico de Plantas Geneticamente Modificadas - O Algodão Resistente a Insetos como Estudo de Caso..* 1 ed. Brasília: EMBRAPA, p. 195-215.
- Siqueira, J.O.; Traninn, I. C. de B.; Ramalho, M. A. P.; Fontes, E.M.G. 2004. Interferências no agrossistema e riscos ambientais de culturas transgênicas tolerantes a herbicidas e protegidas contra insetos. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília,. 21(1) : 11-81
- Siqueira & Trannin 2008. Agrossistemas transgênicos. *IN Borem, A. et Giudice, M. del Biotecnologia e Meio Ambiente* p. 225-309.
- Sujii, E. R.; Faria, M. R.; Omoto, C. 2003. Questões científicas do debate sobre transgênicos: foco no algodão Bt. *In: PIRES, C. S. S.; FONTES, E. M. G.; SUJII, E. R. (Ed.). Impacto ecológico de plantas geneticamente modificadas: o algodão resistente a insetos como estudo de caso. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. p. 217-237.*
- Sujii, E. R.; Lövei, G. L.; Sétamou, M.; Silvie, P.; Fernandes, M. G.; Dubois, G. S. J.; Almeida, R. P. 2006. Non-target and biodiversity impacts on non-target herbivorous pests. *In: HILBECK, A.; ANDOW, D. A.; FONTES, E. M. G.; KAPUSCINSKI, A. R.; SCHEI, P. J. (Ed.). Environmental risk assessment of genetically modified organisms:methodologies for assessing Bt cotton in Brazil. Wallingford, UK: CABI Publishing, v. 2. p. 133-154.*

Traavik, T. & Heinemann, J. 2007. Genetic Engineering and Omitted Health Research: Still No answers to ageing questions. *Third World Network*, 36p.

Then, C. & Lorch, A. 2008. A simple question in a complex environment: How much Bt toxin do genetically engineered MON810 maize plants actually produce? IN Breckling, B., Reuter, H. & Verhoeven, R. Implications of GM-Crop Cultivation at Large Spatial Scales. *Theorie in der Ökologie* 14. Frankfurt, Peter Lang. p.1-5 (http://www.gen-ethisches-netzwerk.de/files/0809_simple_question_then_loorch.pdf, acesso em 10 de novembro de 2008)