

10

Fábio



Parecer do Dr. Fábio Kessler Dal Soglio ao processo de pedido de liberação comercial de milho transgênico BT11- processo 01200.002109/2000-04.

A posição da CTNBio sobre pedidos de liberação comercial de variedades transgênicas de milho é, sem dúvida alguma, uma decisão que deve ser tomada considerando as possíveis implicações muito além das informações técnicas constantes nos processos que no momento estão em discussão. Uma vez tomada a decisão de liberar, todo o atual sistema de manutenção de germoplasma, cultivo, processamento e uso do milho no Brasil será substancialmente alterado. Para algumas pessoas isso pode ser uma consequência óbvia, e, aparentemente, com baixo potencial de risco biológico. Entretanto, devido ao entrelaçamento do cultivo do milho com aspectos sociais, culturais e ecológicos no Brasil, são possíveis de serem antevistas graves consequências, em especial às populações que já se encontram em uma situação de vulnerabilidade, no sentido proposto por Amartya Sen (Desenvolvimento como Liberdade. São Paulo, Cia das Letras, 1999). O desenvolvimento no Brasil não precisa ser pensado exclusivamente segundo padrões externos, e cabe não apenas à CTNBio, mas a todos os órgãos públicos brasileiros, que decidem políticas públicas para a agricultura, considerarem todas as dimensões envolvidas ao decidirem sobre estes pedidos. A recente audiência pública sobre a liberação comercial de variedades transgênicas de milho deixou evidente existirem muitas questões de biossegurança que não foram satisfatoriamente respondidas pelas partes interessadas, e que as evidências de que existe risco real são suficientemente fortes para, atendendo ao princípio da precaução, dispositivo existente na lei de biossegurança do Brasil, que sejam suspensos todos os processos de liberação comercial, bem como seja revertida a recente decisão da CTNBio de liberação do milho LL.

O presente parecer trata do pedido da Novartis Seeds Ltda para liberação do organismo geneticamente modificado – OGM, resistente a insetos e tolerante a herbicida Glufosinato, definido no processo como Milho Bt11, para cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, liberação e descarte – processo 01200.002109/2000-04. Nosso parecer será dividido em partes, inicialmente fazendo considerações sobre a argumentação da Novartis sobre a necessidade de tal aprovação, depois analisando as informações básicas

10



do evento em discussão, e, por último, avaliando as informações apresentadas de segurança como alimento e risco ambiental.

O conjunto de documentos apresentados como argumentos para o pedido de liberação do milho BT11 é fundamentalmente uma coletânea de publicações realizadas nos Estados Unidos e suas condições culturais, sociais, econômicas e ecológicas. A lógica que apresentam para sustentarem a defesa pela liberação do milho BT11 é de que o mundo da produção de milho é semelhante, em estrutura e condições, à principal região produtora de milho nesse país, o cinturão do milho ("corn belt"). De acordo com os documentos não haveria milho nesta região até recentemente, e assim, em momento algum fizeram considerações sobre o impacto da liberação do milho Bt11 sobre variedades locais e variedades tradicionais, muitas vezes preservadas por incontáveis gerações de agricultores, nativos ou imigrantes. Admitem que a possibilidade de cruzamento com outras variedades de milho ocorre e que a distribuição do pólen pelo vento pode chegar a mais de 3 Km de distância. Não ver o risco biológico de contaminação de variedades não transgênicas, afetando a liberdade de comunidades de agricultores, em especial as comunidades tradicionais e indígenas, é no mínimo incompreensível.

De acordo com o material submetido para análise, existe no Brasil um risco de desabastecimento de milho, fundamental em diversas atividades agrícolas, em especial aquelas ligadas ao segmento do agronegócio, com ênfase na exportação. Não discutindo que, de fato, em alguns anos o Brasil precisaria importar milho, não se pode aceitar como premissa que a tecnologia do milho Bt11 é a única possível de ser empregada para o aumento da produção. Em grande parte, a dificuldade do Brasil em alcançar a auto-suficiência na produção de milho depende mais de outros fatores do que a capacidade do milho em resistir a uma praga. São problemas que dizem respeito a fatores socioeconômicos, e isso é evidenciado pela flutuação da produção ser mais correlacionada com preços do que com qualquer outro fator. Por outro lado, do ponto de vista tecnológico, é evidente que as perdas se devem mais aos problemas dos sistemas de produção que estão sendo empregados, que em grande parte desconsideram recomendações de época de plantio, de densidade de semeadura e de necessidade de rotação, por exemplo. O resultado



da produção Brasileira de milho no presente ano, com perspectivas de exportação de milho na ordem de 8 milhões de toneladas comprova esta afirmação (CONAB, 2007)

Argumentar que uma determinada tecnologia é a única possível de minimizar os danos causados por algumas das pragas de uma cultura em particular é desconhecer a realidade da pesquisa brasileira no que diz respeito ao manejo integrado de pragas. Diversos trabalhos apontam ser possível manejar pragas em milho com a combinação de boas práticas culturais (época de plantio, rotação de culturas e densidade de plantio) com métodos biológicos de manejo de pragas (Figueredo et al., 1999, *Pesq. Agropec. Bras.* 34:1975-1982). Como apresentado nos próprios ensaios brasileiros que foram realizados por encomenda da Syngenta (Parte B seção F), existe um complexo de inimigos naturais das principais pragas do milho, e, em situações com manejo apropriado, a ocorrência dessas pragas é reduzida para níveis toleráveis, sem necessidade de intervenção e com custos reduzidos.

No Brasil, 25% da produção de milho é para autoconsumo - 60% dos estabelecimentos que produzem milho - o que significa para muitos brasileiros o acesso à alimentação, ou seja, segurança alimentar. Para estes Brasileiros, ter o controle sobre o germoplasma de milho é condição de vida. Segundo o IBGE (1996), 45% das áreas plantadas de milho são menores que 10ha, e 56% menores que 20 ha., ficando evidente a importância desse cultivo no Brasil e de como o milho está intimamente associado aos pequenos agricultores e comunidades tradicionais, bem como ligado ao conhecimento herdado dessas comunidades.

A importância do milho para uma grande parcela de pequenos agricultores e comunidades tradicionais é mais do que um simples detalhe "antropológico". Em muitos casos, o milho é uma representação cultural, com aspectos religiosos fundamentais que devem ser respeitados por todos. A diversidade de variedades de milho, mantidas por centenas de gerações, co-evoluindo com essas comunidades, pode ser afetada sobremaneira com a utilização, por parte dos agricultores brasileiros de variedades transgênicas (para além daquilo que já tem ocorrido com as variedades híbridas, com prejuízos à agrobiodiversidade de milho já sendo um problema grave). Trabalhos sendo realizados por



Universidades brasileiras, EMBRAPA e diversas ONGs, demonstram o grau de erosão genética no milho, e como a manutenção de variedades tradicionais está sendo ameaçada em diferentes regiões brasileiras. Por outro lado, como a Syngeta informa em seu relatório, a contaminação com variedades locais é certa. Na Espanha, nas províncias da Catalúnia e de Aragão, a contaminação de variedades em cultivo orgânico e convencionais chega a 30% com campos de milho transgênico a mais de 500 m de distância (Cipriano et al., 2006, Impossível Coexistência, www.greenpeace.org/espana/reports/copy-of-la-imposible-coexisten). Assim, mais do que um risco, é uma certeza que haverá contaminação de variedades locais, tradicionais, crioulas, e isso aponta para o fato que é preciso também pensar os aspectos legais envolvidos, no que diz respeito ao direito dos agricultores e comunidades que hoje mantêm este banco de germoplasma. Negar a existência e importância das variedades locais no Brasil, tanto na co-evolução do milho com as nossas comunidades locais e como gerando diversidade importante para o melhoramento, é mais que falta de conhecimento, é má fé científica. Argumentar que o Brasil não é zona de origem da espécie, e ao mesmo tempo não reconhecer que o Brasil é uma das mais importantes zonas de diversidade do milho, o que é ainda mais importante quando tratamos de biossegurança e da convivência de espécies cultivadas com organismos geneticamente modificados, é a prova de leviandade acadêmica e isso nos será cobrado no futuro.

A lei 10711/03 e o decreto 5153/04 estabelecem o Sistema nacional de Sementes, definindo cultivar local, tradicional ou crioula como sendo a que é selecionada e mantida por agricultores familiares ou indígenas, com características fenotípicas determinadas e reconhecidas pelas comunidades. A descrição dessas cultivares deve levar em conta não apenas características genotípicas e fenotípicas, como também descritores socioculturais e ambientais. A contaminação dessas cultivares com genes introduzidos no milho que modificam essas características, além dos aspectos de segurança alimentar e de redução de variabilidade, gera um problema no campo da propriedade intelectual.

As variedades locais são repositórios de diversidade genética e de conhecimento tradicional. A conservação dessas variedades nas propriedades dos agricultores e pelas comunidades tradicionais e indígenas é um componente fundamental de manutenção de

20



biodiversidade. O milho está no Brasil entre 10.000 e 4500 anos B.P. (Freitas, 2001), e ao longo do tempo, sendo adotado por diferentes grupos étnicos e ao mesmo tempo com barreiras geográficas que impediram grande troca de material genético, a América do Sul passou a deter uma base genética própria e significativa, o que permite o estudo da pré-história da América do Sul, e do Brasil. O mesmo autor apresenta extensa bibliografia demonstrando que o milho é importante não apenas como alimento, mas também como aspecto específico às diferentes culturas que já passaram, ou que estão hoje no Brasil. A origem genética dos diferentes materiais de milho, suas origens, diversidade e importância cultural e alimentar devem ser apontados como características por demais importantes do milho no Brasil e que devem ser levadas em conta pelos governantes brasileiros e pelos seus cientistas ao avaliar qualquer tecnologia que possa afetar este cultivo. O Brasil é considerado um centro de diversidade do milho e assim, o aspecto biodiversidade é central no debate sobre a liberação de variedades transgênicas que certamente afetarão esta diversidade. A liberação de variedades transgênicas e a certeza de que vai ocorrer a contaminação, nos leva a concluir que isto representará um impacto negativo sobre a biodiversidade. O trabalho relatado não apenas aponta a presença de grupos genéticos de milho que explicam a distribuição do milho no Brasil ao longo dos milhares de anos, como também apontam a existência de grupos genéticos raros em determinadas regiões do País. O Brasil é signatário da Convenção da Biodiversidade (CDB), ratificando sua decisão nos decretos 2519 de 1998 e 4339 de 2002, instituindo a Política nacional de Biodiversidade. No decreto 4339 está prevista a utilização sustentável dos componentes da biodiversidade, redução de impactos sobre a biodiversidade, e acesso aos recursos genéticos e aos conhecimentos tradicionais associados. O pedido para liberação comercial não apenas desconhece a importância cultural da diversidade do milho, como não propõe nenhuma medida caso venha a se comprovar a contaminação das variedades tradicionais. Pelos documentos analisados, ao contrário, tudo leva a crer que estarão inclusive cobrando direitos de melhorista aos agricultores caso estes tenham suas variedades contaminadas. Pelos casos já relatados no mundo, nenhuma proposta de convivência é possível, pois não existe como controlar o plantio de variedades transgênicas em um país continental como o Brasil. Diversos trabalhos na atualidade mostram a diversidade de variedades crioulas e

M

1908
CINIBIO

tradicionais de milho ainda manejadas pelos agricultores (Meneguetti et al, 2002; Balbinotti et al., 2005)

Quanto ao evento propriamente dito, temos as seguintes considerações a fazer. Em primeiro lugar, não está claro no relatório, embora seja de conhecimento público, o método de transformação utilizado. Aparentemente trata-se de transformação de protoplasma através do plasmídeo pZO1502 previamente digerido com a enzima de restrição NotI para eliminar o gene *Bla* de resistência à ampicilina. Existem dúvidas no que tange à estabilidade do evento sendo estudado. Estas dúvidas foram levantadas pela Comissão Belga de Biossegurança (http://www.biosafety.be/gmcropff/EN/TP/MGC_reports/Report_Bt11.pdf). Entre as principais considerações estão o fato de investigações independentes terem encontrado rearranjos e inserções inesperadas na construção e existirem indícios de que existem múltiplas cópias da inserção, não apenas uma como afirmado pela Syngenta. Também são levantadas dúvidas quanto a fragmentos T35s não esperados encontrados presentes no inserto primário, assim como observam que não são apresentadas as seqüências de regiões vizinhas, ou que foram feitas análises da possibilidade de ocorrência de ORF quiméricos nessas regiões. Há também a consideração de autores sobre a possibilidade desta inserção ter ocorrido em um transposon, o que poderia significar uma potencial distribuição não controlada desta inserção nos cromossomos do milho (Ho, 2004), contrariando a afirmação de estabilidade da transformação.

Existem trabalhos que apontam a possibilidade de mutações induzidas pela transformação de plantas e/ou pelo cultivo de tecido utilizado no processo de seleção de plantas transformadas (Latham et al., 2006, J. Biomedicine and Biotechnology 2006:1-7). Tanto estas mutações quanto a possibilidade de distribuição do inserto no genoma do milho devem ser profundamente analisadas, não bastando para isso os trabalhos apresentados de substancial semelhança entre variedades transformadas e não-transformadas de milho BT11. No caso do milho, sendo possível uma contínua polinização de cultivares locais, sem controle algum da posterior seleção e manutenção de germoplasma, aumenta o risco potencial de mutações

MO



Quanto a aspectos de segurança como alimento e risco ambiental, os dados apresentados pelo relatório da empresa solicitante são insuficientes. Não são apresentados trabalhos conclusivos sobre aspectos toxicológicos e alergênicos do evento sendo analisado. Apenas afirmam que não existem relatos na bibliografia consultada e em especial considerando que as proteínas produzidas no milho são as mesmas produzidas pelos organismos doadores. Seria preciso que fossem elaborados trabalhos sobre este assunto por pesquisadores independentes e que utilizassem moléculas produzidas pelo milho. Um relatório sobre testes em ratos informa a morte de um indivíduo recebendo a proteína PAT, mas não investiga mais a fundo este resultado, considerando este um efeito não associado ao tratamento. Também não consideram a possibilidade de aspiração das proteínas sendo produzidas, que certamente ocorrerá, em especial para trabalhadores envolvidos na produção, transporte, armazenamento e processamento de milho, que em geral não utilizam como EPI. Partículas de plantas e grãos de milho sempre estão suspensas nesses ambientes de trabalho. Os trabalhos apresentados afirmam que o milho BT11 é substancialmente equivalente, porém suas fontes não são citadas no texto, nem são rebatidas as críticas metodológicas que se faz a este tipo de afirmação, pois não são analisados todos os aspectos necessário para se fazer esta afirmação de semelhança entre variedade transgênica e a variedade convencional que lhe deu origem. Certamente não são iguais. Além disso, dizer que não há registro de casos de danos à saúde registrados é uma meia verdade, pois a verdade é que de fato nunca houve um trabalho procurando por estes casos, e no momento é impossível que consumidores deste milho em países onde este foi liberado, possam correlacionar problemas de saúde que acaso venham a ter com o consumo de alimentos.

Em trabalhos apresentados no relatório da Syngenta, existem resultados comparando a incidência de patógenos em variedades convencionais e transgênicas e a consequente produção de micotoxinas, destacando que haveria menor incidência dessas toxinas em milhos transgênicos. Observa-se que estes trabalhos são feitos nos EUA e que os mesmos apontam que, em condições favoráveis aos patógenos, especialmente *Fusarium* e *Aspergillus*, como acontece em regiões do sudeste americano, não existe diferença entre os diferentes materiais genéticos. Em geral, as condições brasileiras para cultivo do milho



favorecem o desenvolvimento desses patógenos, e práticas, como época de plantio e densidade de semeadura são fundamentais para o manejo dessas.

Os trabalhos quanto a efeitos ambientais não são suficientes, apenas com alguns resultados de experimentos realizados no Brasil por entomólogos em que são feitas considerações sobre o grau de controle de pragas e a presença de alguns inimigos naturais. É preciso ressaltar que o tamanho das parcelas experimentais foram insuficientes para garantirem as conclusões, pois não poderiam excluir a mobilidade de diferentes insetos.

Trabalhos de pesquisa indicam que existe uma contínua liberação no solo das toxinas produzidas por milho BT11 nos exudatos radiculares, mantendo efeito inseticida por até 180 dias (Saxena et al., 2002). Este resultado, associado à liberação de toxinas quando da degradação de partes das plantas transformadas que permanecem nas áreas de cultivo, deve ser estudado quanto ao efeito sobre microrganismos e fauna associados ao solo. Isso também deve ser feito com relação a proteínas do gene *pat* no caso do milho BT11. Sabe-se que produtos de *Streptomyces viridochromogenes* possuem efeitos alelopáticos no solo, o que pode ser prejudicial a diferentes espécies. Os trabalhos apresentados pela Syngenta demonstram que existe a possibilidade de que a toxina no solo possa afetar minhocas e collembolas. Também existem indícios que precisam ser melhor explicados sobre joaninhas e crisopídeos que se alimentam de lagartas que se alimentam de variedades BT11 de milho.

Também deve ser estudado o efeito da distribuição de pólen de milho BT11 sobre refúgios nas proximidades das áreas plantadas, pois existem referências de que há efeito sobre populações inclusive dos insetos alvo em plantas não-transgênicas na periferia de áreas cultivadas com milho BT11 (Chilcutt & Tabashnik, 2004). Isso afeta não apenas a estratégia de diminuição de seleção de insetos resistentes, assim como a ação sobre insetos não alvo, como demonstrado ser o caso da borboleta Monarca nos EUA, reportado pelo próprio relatório da Syngenta.

Concluindo: por problemas na caracterização do evento de transformação; por insuficiente demonstração de segurança do milho Bt11 para consumo humano e animal, e efeito no



meio ambiente no Brasil; pela importância social e cultural do milho no Brasil e consequências negativas da liberação de variedades transgênicas sobre estas dimensões do Desenvolvimento Rural brasileiro, contrariando a legislação brasileira de proteção da propriedade intelectual de comunidades tradicionais e povos indígenas; e, observando o princípio da precaução, na forma da lei 11.105, pela certeza de que a liberação de variedades transgênicas de milho causará impacto direto em variedades tradicionais, locais e crioulas de milho, componente importante da biodiversidade brasileira, prejudicando assim o meio ambiente, somos pela **não aprovação** da solicitação de liberação do milho Bt11.

Balbinotti, Jr., A.; Backes, R.L.; Alves, A.C.; Ogliari, J.B.; Fonseca, J.A. Contribuição de componentes de rendimento na produtividade de grãos em variedades de polinização aberta de milho. R. bras. Agrociência, Pelotas, v.11, n. 2, p. 161-166, abr-jun, 2005

Chilcutt, C.; Tabashnik, B. E. Contamination of refuges by *Bacillus thuringiensis* toxin genes from transgenic maize. PNAS 101: 7526-7529. 2004

CONAB. **Sexto Levantamento de Avaliação da Safra 2006/2007** – março 2007. <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/6levsafra.pdf> consultado em 19 de março de 2007.

Freitas, F.O. Estudo Genético Evolutivo de Amostras Modernas e Arqueológicas de Milho (*Zea mays mays*, L.) e Feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.). Tese de doutorado – ESALQ – Doutorado em Agronomia – Área de Concentração Genética e Melhoramento de Plantas – Piracicaba . 2001.



Ho, M. Approval of Bt11 Maize Endangers Humans and Livestock. **ISIS** 2004. in <http://www.i-sis.org.uk/Bt11.php> acesso em 19 de março de 2007

IBGE. Censo Agropecuário 1995-1996 – IBGE: Brasília. 1996

Latham, J.; Wilson, A.; Steinbrecher R., The Mutational Consequences of Plant Transformation. **J. Biomedicine and Biotechnology** 2006:1-7. 2006

Meneguetti, GA, Girardi, J.L.; Reginatto, J.C. Milho Crioulo: tecnologia viável e sustentável. **Agroecol. e Desenv. Rur. Sustent.**, Porto Alegre, v.3, n.1, jan./mar..2002

Saxena, D.; Flores, S.; Stotzky, G. Vertical movement in soil of insecticidal CryIAB protein from *Bacillus thuringiensis*. **Soil Biology & Biochemistry**, 34:133-137. 2002.