

EFEITOS AMBIENTAIS DE PLANTAS TRANSGÊNICAS:  
ALCANCE E SUFICIÊNCIA DA REGULAMENTAÇÃO

*Jairo Silva*<sup>1</sup>

COMMITTEE ON ENVIRONMENTAL IMPACTS ASSOCIATED WITH COMMERCIALIZATION OF TRANSGENIC PLANTS; BOARD ON AGRICULTURE AND NATURAL RESOURCES, DIVISION ON EARTH AND LIFE STUDIES. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Environmental Effects of Transgenic Plants: the Scope and Adequacy of Regulation.** Washington: National Academy Press, 2002. 320p.

Publicado recentemente pela National Academy Press, este livro fornece informações relevantes sobre a experiência norte-americana de produção e comercialização de plantas transgênicas, atividade que, em nosso país, ainda não se encontra devidamente regulamentada.

Embora inúmeros estudos sobre segurança de organismos geneticamente modificados tenham sido desenvolvidos pelos comitês da National Academy of Science desde a década de 80, este é o primeiro trabalho onde os efeitos do uso comercial de culturas transgênicas sobre o meio ambiente agrícola e não-agrícola é amplamente examinado. A tarefa específica desse Comitê era a de fornecer recomendações para a avaliação do efeito cumulativo da comercialização de produtos geneticamente modificados sobre o meio ambiente.

Com base numa ampla bibliografia atualizada, os diversos aspectos da regulamentação são apresentados por meio de interessantes discussões, tabelas, figuras e quadros-resumos. O conteúdo foi dividido em 8 seções, sendo a primeira delas um sumário executivo, seguido de 7 capítulos cujos títulos, transcritos nos comentários que se seguem, sintetizam para o leitor os respectivos conteúdos.

---

<sup>1</sup> Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Citogenética e Melhoramento de Plantas pela Iowa State University, EUA, presidente da Fundação Dalmo Giacometti, e-mail: fundacao.dalmo@terra.com.br

Os principais pontos associados à questão dos efeitos ambientais de transgênicos e sua regulamentação são resumidos nos vários capítulos sob a forma de achados ou resultados (*findings*). Esses pontos são analisados, discutidos e, em seguida, são propostas as recomendações do Comitê sobre cada tópico dos mesmos.

O primeiro capítulo, referente a fatores ecológicos, genéticos e sociais que poderiam afetar a avaliação ambiental de plantas transgênicas, inclui várias discussões sobre os principais pontos da questão “efeitos de plantas transgênicas”. Um dos achados indicados resume: “há substancial evidência de que os efeitos ecológicos dos agrossistemas se combinam para exercer efeitos desestabilizantes em ecossistemas próximos.” A recomendação proposta vem logo a seguir: “há necessidade de abordagem cautelosa quando se fizerem quaisquer mudanças extensivas em práticas agrícolas, incluindo mudanças na genética das culturas, por causa dos impactos ecológicos potenciais em agrossistemas e ecossistemas próximos.”

Um outro ponto abordado neste capítulo é o de que “tanto a abordagem transgênica como a convencional (hibridação, mutagênese) para adicionar variação genética às culturas podem causar mudanças no genoma da planta que resultem em efeitos não desejados nas características das referidas plantas”. Um outro se refere ao acompanhamento das culturas transgênicas sob condições específicas: “a seleção de todas as culturas com variação genética adicionada deve ser conduzida durante um número de anos em vários locais, porque características econômicas e ecológicas indesejáveis só podem ser produzidas sob condições ambientais específicas.” Geralmente, agroecossistemas simplificados geram fluxos maiores de materiais e organismos do que sistemas menos intensificados. O fluxo comumente ocorre por vetores eólicos ou aquáticos e recursos podem ser carregados por organismos, às vezes resultando em materiais altamente concentrados, ou em transporte de materiais a longa distância. Por exemplo, no Novo México, a alimentação de gansos em campos agrícolas conduz ao carregamento de grandes quantidades de nitrogênio em áreas alagadas.

Neste primeiro capítulo, o leitor encontrará ainda uma interessante discussão resumida sobre a abordagem convencional e transgênica de melhoramento de plantas, com as possíveis implicações, para o meio ambiente, do uso de uma ou outra modalidade.

O segundo capítulo – *Pressuposições e premissas científicas que fundamentam a regulamentação e o panorama de riscos ambientais de plantas transgênicas* – enfoca os conceitos de *risco* aplicáveis à questão da regulamentação do comércio de transgênicos. Inclui também uma discussão sobre os riscos associados à planta toda, bem como riscos de alvo não definido. A apresentação resumida da teoria dos riscos e sua aplicação à regulamentação dos transgênicos é feita de maneira inteligente e compreensível.

Neste capítulo, quatro categorias de problemas decorrentes da liberação de plantas transgênicas são apresentadas e discutidas, assim como são enfatizados os dois distintos papéis da análise de risco de culturas transgênicas:

- Como suporte técnico para a tomada de decisão regulatória.
- Para a própria manutenção da legitimidade do panorama regulatório.

O Capítulo 3 – *A política regulatória do APHIS para organismos transgênicos* – resume os procedimentos regulatórios usados pelo *Animal and Plant Health Inspection Service* – APHIS – órgão do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos responsável pela regulamentação de plantas transgênicas<sup>2</sup>. O APHIS tem um procedimento pelo qual o interessado pode requerer que uma planta transgênica particular não se submeta a um artigo regulamentado (por exemplo, quando não corresponde a uma doença ou praga). Decisões referentes à desregulamentação de artigos são avaliadas caso a caso pelo APHIS. São aqui discutidos os casos de simplificações e desregulamentações, referentes a solicitações de permissões para movimento, importação e teste de campo de plantas transgênicas que não se qualificaram para notificação (por exemplo, plantas medicinais) ou para plantas com notificação negada, etc.

O Capítulo 4 – *Estudos de caso de avaliações do APHIS* – apresenta casos processados pelo APHIS e suas conseqüências, como o caso da grama ‘Bermuda’, tolerante a solos salinos e secos, e dois casos de abóboras resistentes a vírus.

---

<sup>2</sup> A estrutura da regulamentação dos transgênicos nos Estados Unidos é formada pelo *Office of Science and Technology Policy* – OSTP –, pela *Environmental Protection Agency* – EPA –, pela *Food and Drug Administration* – FDA – e pelo *Animal and Plant Health Inspection Service* – APHIS. No Brasil, a estrutura de regulamentação de transgênicos tem como principais órgãos a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CNTBio –, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama – e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa.

Em todos os casos, são considerados os riscos da planta toda e de alvos não definidos. O caso da grama ‘Bermuda’ (*Cynodon dactylon*) foi estudado com detalhe, tendo em vista o risco de propagação dessa espécie invasora, bastante competitiva nos trópicos e subtropicais, como também em áreas mais quentes, em zonas temperadas. A variedade é um triplóide macho e fêmea estéril; dispersão por pólen ou semente não ocorre. Uma metodologia de monitoramento e eliminação por herbicidas apropriados, com aplicação a cada 2 semanas, foi utilizada na área de teste de menos de um acre. Outros detalhes assegurariam a contenção da invasora. Um outro caso estudado pelo APHIS é o do milho portador de anticorpos com propriedades farmacêuticas. O foco do processo seria assegurar que o escape gênico não ocorresse por dispersão de sementes, pólen, ou plantas, e que plantas transgênicas não persistissem após o final do experimento: isolamento por distância dobrada, retirada de todas as sementes, gradagem das plantas no solo, monitoramento de plantas ocasionais a serem destruídas manualmente ou por herbicidas apropriados. E ainda monitoramento adicional, até 6 meses após o teste, e outro, 1 ano depois.

A questão do envolvimento público na tomada de decisão é estudada no Capítulo 5 – *Análise das avaliações do APHIS* – de maneira resumida. O achado 5.3 discutido neste capítulo é relevante e cabe ser mencionado aqui: “a avaliação ambiental do APHIS deve ser restrita à avaliação de efeitos que ocorram nos Estados Unidos”.

Um outro (achado 5.12) indica: “cadastro e pedidos de desregulamentação são largamente fundamentados em efeitos ambientais considerados em escala espacial pequena. Efeitos potenciais da extensão associada com a comercialização raramente são considerados.” Outro achado (5.13) aponta: “o risco de tipo toxicológico usado por requerentes é útil mas não suficiente para os casos de risco sem alvo definido”.

No Capítulo 6 – *Testes de pós-comercialização e monitoramento de efeitos ambientais de plantas transgênicas* –, são analisados e discutidos os testes e monitoramento de pós-comercialização para efeitos de plantas transgênicas, o que parece ser a parte mais difícil e onerosa da regulamentação, para o Estado.

Testes pós-comercialização ou programas de validação são parte essencial de qualquer programa de controle. A justificativa teórica para tal se fundamenta

em que a análise de risco pré-comercial tem várias vulnerabilidades a ela inerentes. Recomendação 6.1: a validação pós-comercialização deve ser usada para conferir a adequação dos testes ambientais pré-comercialização. Essa validação deve envolver testes de hipóteses específicos referentes à precisão e adequação dos testes de pré-comercialização. Vários argumentos são apresentados, como o efeito escala. A demanda social é outro argumento relevante aqui tratado.

De modo geral, o comitê recomenda uma abordagem em duas partes para o monitoramento pós-comercialização de culturas transgênicas:

- Monitoramento pelo observador treinado, envolvendo pessoal técnico em agricultura e áreas naturais de manejo.
- Programas de monitoramento de longo prazo, utilizando indicadores apropriados.

No Capítulo 7 – *O futuro da biotecnologia agrícola* –, são indicadas algumas possibilidades de aplicação da biotecnologia na agricultura do futuro, com discussão de pontos altos e baixos e prováveis dificuldades concernentes à sua regulamentação.

O texto é desenvolvido sem conotações políticas ou comerciais, baseando-se principalmente na fundamentação científica das atividades e suas possíveis conseqüências sobre o ambiente e a saúde humana.

Sugerimos que as equipes envolvidas com os problemas de lançamento e regulamentação de transgênicos no Brasil se aproveitem das experiências apresentadas nesta obra.