



OS MITOS DA BIOTECNOLOGIA AGRÍCOLA: ALGUMAS QUESTÕES ÉTICAS

Dr. Miguel A. Altieri¹

Durante anos os acadêmicos tem assumido que a agricultura não representa qualquer problema em relação à ética ambientalista, apesar do fato de que a vida e a civilização humana dependem da artificialização da natureza para realizar a produção agrícola. Inclusive os críticos dos impactos ambientais dos pesticidas e das implicações sociais da tecnologia agrícola tem falhado na conceituação de uma ética ambiental coerente e aplicável aos problemas relacionados com a agricultura (Thompson 1995). Em geral, a maioria dos proponentes da agricultura sustentável, movidos por um determinismo tecnológico não compreendem a ligação da degradação ambiental com a agricultura capitalista. Desta forma, aceitando as atuais estruturas sócio-econômicas e políticas da agricultura, eles não implementam uma agricultura alternativa que desafie tais estruturas (Levins and Lewontin 1985). Isso é preocupante, especialmente agora, quando as motivações econômicas e não a preocupação ambiental, determinam a forma da pesquisa e da produção agrícola prevalentes no mundo (Busch et al. 1990).

Assim, consideramos que o problema chave que enfrentam os agroecologistas é que a agricultura industrial moderna, hoje representada pela biotecnologia, baseada em premissas filosóficas fundamentalmente imperfeitas e que são precisamente essas premissas que devem ser expostas e criticadas para atingir uma agricultura verdadeiramente sustentável. Isso é particularmente relevante no caso da biotecnologia, onde a aliança da ciência reducionista e a indústria monopolista multinacional, que consideram os problemas agrícolas como deficiências genéticas dos organismos e tratam a natureza como um bem, poderá dar à agricultura um rumo completamente errado (Levidow and Carr 1997).

O Objetivo deste trabalho é desafiar as falsas promessas feitas pela indústria da engenharia genética de que eliminará os produtos químicos da agricultura e incrementará a produtividade, assim como diminuirá os custos de produção e contribuirá para reduzir os problemas ambientais (OTA 1992). Desafiando os mitos da biotecnologia, estamos mostrando o que realmente é a engenharia genética; mais um “arranjo tecnológico” ou uma “solução mágica” que resolverá definitivamente os problemas ambientais da agricultura (os quais são apenas o resultado dos “arranjos tecnológicos”), sem questionar as suposições erradas que originaram o problema em primeiro lugar (Hindmarsch 1991). A Biotecnologia desenvolve apenas soluções genéticas para problemas derivados de sistemas agrícolas baseados em monoculturas e ecologicamente insustentáveis, concebidos conforme os modelos de eficiência industrial. Tal visão unilateral já demonstrou-se ser ecologicamente inadequada no caso dos pesticidas (Pimentel et al. 1992).

Questões Éticas sobre a Biotecnologia

Os críticos da biotecnologia questionam os pressupostos que essa ciência é livre de custo, que não é sujeita a erros e não pode ser mal utilizada, e demandam por uma avaliação ética da pesquisa em engenharia genética e de seus produtos (Krimsky and Wrubel 1996). Os defensores da biotecnologia são considerados como possuidores de uma visão utilitária da natureza, favorecedores do ganho econômico em detrimento do meio ambiente e indiferentes às conseqüências nos seres humanos (James 1997). O ponto central dessa crítica se refere aos efeitos da biotecnologia sobre as condições socio-econômicas, assim como os valores religiosos e morais, o que dá origem às seguintes indagações:

¹Departamento de Ciências Ambientais, Universidade de California, Berkeley (Email: agroeco3@nature.berkeley.edu). Tradução: Maria José Alves Bertalot e Eduardo Mendoza (Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural-IBD - www.laser.com.br/ibd); Mario Sérgio Rodrigues (Departamento de Ciências Ambientais, FCA, UNESP, Botucatu, homepage: www.geocities.com/Athens/8974/page.html).



1. Podemos alterar a estrutura genética de todos os seres vivos em nome da utilidade e do ganho econômico?;
2. Existe um respeito pela vida ou todas as formas de vida, incluindo o homem, devem ser vistas como simples bens no novo mercado da biotecnologia?;
3. A manipulação genética de todos os seres vivos é uma herança acessível para todos ou é propriedade privada de algumas corporações?;
4. Quem deu a algumas empresas o direito e o monopólio sobre diversos grupos de organismos?;
5. Os biotecnologistas acreditam ser os mestres da natureza?. É essa uma ilusão surgida a partir da arrogância científica e da economia convencional, que ignora a complexidade dos processos ecológicos?;
6. É possível minimizar as considerações éticas, reduzir os riscos ambientais e ao mesmo tempo manter os benefícios?.

Também há questões que surgem especificamente da natureza da tecnologia, enquanto que outras, como a dominação dos centros de pesquisa agrícola pelos interesses comerciais, a distribuição desigual dos benefícios, os possíveis riscos ambientais e a exploração dos recursos genéticos das nações pobres pelos países ricos, demandam perguntas mais profundas:

1. Quem se beneficia da biotecnologia? Quem perde com ela?;
2. Quais são as conseqüências ambientais e de saúde pública?;
3. Quais tem sido as alternativas propostas?;
4. A biotecnologia é uma resposta a quais necessidades?;
5. De que forma a biotecnologia afeta o que está sendo produzido, como é produzido, por quem e para quê?;
6. Quais são os objetivos sociais e os critérios éticos que orientam as pesquisas?;
7. Que objetivos sociais e agronômicos atinge a Biotecnologia?

Os mitos da Biotecnologia

As corporações agroquímicas que controlam a orientação e os objetivos das inovações na agricultura através da biotecnologia argumentam que a engenharia genética estimulará a sustentabilidade na agricultura e solucionará os problemas que afetam à agricultura convencional e tirará os agricultores do Terceiro Mundo da baixa produtividade, pobreza e fome (Molnar e Kinnucan 1989, Gresshoff 1996). Comparando os mitos com a realidade é possível observar que os desenvolvimentos atuais na biotecnologia agrícola não satisfazem as promessas feitas e as expectativas criadas em torno deles.

Mito 1.

A Biotecnologia beneficiará os agricultores nos Estados Unidos e nos Países Desenvolvidos.

A maioria das inovações na biotecnologia agrícola tem motivos econômicos e não surgiram devido a necessidade, assim a finalidade da indústria da engenharia genética não é resolver problemas da agricultura e sim produzir lucro. Além disso, a biotecnologia pretende industrializar ainda mais a agricultura e intensificar a dependência do agricultor em insumos industriais, apoiada por um sistema implacável de direitos de propriedade intelectual, o qual inibe legalmente o direito do agricultor de reproduzir, compartilhar, trocar e armazenar suas sementes (Busch et al. 1990).



Controlando o germoplasma das sementes que vendem e forçando o produtor a pagar preços inflacionados pelos pacotes tecnológicos (sementes – produtos químicos), as companhias estão determinadas a extrair o maior proveito possível de seus investimentos.

Levando em consideração que a biotecnologia requer grande inversão de capital, essas corporações continuarão a intensificar o padrão de mudança na agricultura norte-americana, aumentando a concentração da produção agrícola nas mãos das grandes corporações agrícolas. Da mesma maneira que outras tecnologias poupadoras de trabalho, ao incrementar a produtividade, a biotecnologia tende a diminuir os preços dos bens e põe em movimento uma tecnologia esmagadora que exclui muitos agricultores, especialmente os pequenos produtores. O exemplo do hormônio de crescimento bovino confirma a hipótese de que a biotecnologia irá acelerar a quebra dos pequenos produtores de leite (Krimsky e Wrubel 1996).

Mito 2.

A Biotecnologia beneficiará os pequenos agricultores e favorecerá os famintos e os pobres do Terceiro Mundo.

Se a Revolução Verde ignorou os agricultores pobres e carentes de recursos, a biotecnologia aumentará ainda mais a marginalização porque as tecnologias estão sob o controle das corporações e protegidas por patentes, além de ser caras e inapropriadas às necessidades e realidade dos pequenos agricultores (Lipton 1989). Considerando que a biotecnologia é basicamente uma atividade comercial, essa realidade determina as prioridades sobre o que é pesquisado, como é aplicado o resultado e quem é o beneficiado. Ainda que exista fome no mundo e se sofra devido à poluição por pesticidas, o objetivo das corporações multinacionais é obter lucros e não praticar a filantropia. É por isto que os biotecnologistas criam as culturas transgênicas para uma nova qualidade de mercado ou para substituir as importações e não para produzir mais alimentos (Mander e Goldsmith 1996). No geral, as companhias que trabalham com biotecnologia estão dando ênfase a uma faixa limitada de culturas para as quais existe um mercado seguro e suficiente, visando os sistemas de produção exigentes em capital. Já que as culturas transgênicas são plantas patenteadas, os agricultores poderão perder o direito de possuir seu próprio germoplasma regional e não ser permitido sob as normas do GATT de reproduzir, trocar compartilhar e guardar suas próprias sementes (Cruible Group 1994). É difícil conceber como essa tecnologia será introduzida nos países do Terceiro Mundo para favorecer as massas de agricultores pobres. Se os biotecnologistas estiverem realmente interessados em alimentar o mundo, porque o gênio científico da biotecnologia não procura desenvolver variedades de culturas que sejam mais tolerantes a ervas daninhas em vez de ser tolerantes a herbicidas? Ou porque não estão sendo desenvolvidos outros produtos mais promissores da biotecnologia tais como plantas fixadoras de nitrogênio e plantas resistentes à seca?

Os produtos biotecnológicos derrubarão as exportações dos agricultores dos países do Terceiro Mundo, especialmente dos pequenos produtores. O desenvolvimento de um produto milagroso através da biotecnologia é justamente o início de um processo de transição para os adoçantes alternativos que substituirão no futuro o açúcar produzido nos países do Terceiro Mundo (Mander e Goldsmith 1996). Estima-se que cerca de 10 milhões de produtores de açúcar no Terceiro Mundo enfrentarão perda de qualidade de vida quando os adoçantes produzidos nos laboratórios invadam o mercado. A Frutose produzida através de biotecnologia já detém 10% do mercado mundial e provocou a queda dos preços do açúcar, deixando milhares de trabalhadores rurais sem emprego. Mas esse esgotamento de oportunidades e meios de vida rurais não se limitam apenas aos adoçantes. Cerca de 70.000 produtores de baunilha em Madagascar ficaram arruinados quando uma empresa americana (do Estado de Texas) produziu baunilha em laboratórios de biotecnologia (Busch et al. 1990). A expansão mediante clonagem das palmas produtoras de óleos (Dendezeiras)



aumentará substancialmente a produção de óleo de dendê trazendo dramáticas conseqüências para os produtores de outras plantas oleaginosas (Amendoim no Senegal e Cocoteiro nas Filipinas).

Mito 3.

A Biotecnologia não atentará contra a soberania ecológica do Terceiro Mundo.

A partir do momento em que o Norte percebeu a importância ecológica da biodiversidade, da qual o Sul é o maior repositório, o Terceiro Mundo tem testemunhado uma “corrida genética” com as corporações multinacionais (MNCs) explorando agressivamente as florestas, as culturas e as áreas litorâneas procurando o ouro genético do Sul (Kloppenborg 1988). Protegidas pelo GATT as multinacionais praticam livremente a “biopirataria”, e os países em desenvolvimento perdem cerca de US\$5,4 bilhões por ano, já que as companhias farmacêuticas e de processamento de alimentos usam os germoplasmas e as plantas medicinais nativas e não pagam pelo direito de uso destes recursos naturais (Levidow e Carr 1997). Claramente, os povos nativos e a tecnologia que os cerca são vistos como matéria-prima pelas multinacionais que tem ganho milhões de dólares com sementes desenvolvidas nos laboratórios norte-americanos a partir de germoplasmas que os agricultores do Terceiro Mundo tem criado e mantido cuidadosamente durante gerações (Fowler e Mooney 1990). Dessa forma, os agricultores não estão sendo recompensados pelo seu conhecimento milenar enquanto que as multinacionais estão obtendo ganhos de bilhões de dólares nos países do Terceiro Mundo a partir das sementes das quais se apropriam e fazem uso (Kloppenborg 1988).

Mito 4.

A Biotecnologia estimulará a conservação da biodiversidade.

Embora a biotecnologia tenha a capacidade de criar uma grande variedade de plantas comerciais e desta forma contribuir para a biodiversidade, este fato é improvável de ocorrer. A estratégia das multinacionais é criar grandes mercados a nível internacional para um único produto; a tendência é uniformizar os mercados internacionais de sementes (MacDonald 1991). Em adição, devido às patentes das Multinacionais, os agricultores ficam proibidos de reutilizar as sementes no seguinte plantio e isto afetará as possibilidades de conservação e aumento da diversidade genética.

Os sistemas agrícolas desenvolvidos com plantas transgênicas mediante a biotecnologia favorecerão as monoculturas, as quais estão caracterizadas por níveis perigosamente elevados de homogeneidade genética levando a uma maior vulnerabilidade dos sistemas agrícolas aos estresses bióticos e abióticos (Robinson 1996). Na medida em que novas sementes manipuladas geneticamente substituam as velhas variedades tradicionais e seus parentes silvestres, a erosão genética aumentará no Terceiro Mundo (Fowler e Mooney 1990). Assim, a uniformização não apenas destruirá a diversidade dos recursos genéticos mas também quebrará a complexidade biológica que é a base da sustentabilidade dos sistemas agrícolas tradicionais (Altieri 1994).

Mito 5.

A Biotecnologia é ecologicamente segura e constituirá o início de uma era de agricultura sustentável livre de químicos.

Espera-se que a Biotecnologia venha solucionar os problemas causados pelas tecnologias agroquímicas anteriores (resistência a pesticidas, poluição, degradação do solo, etc.) que foram promovidas pelas mesmas companhias que atualmente lideram a bio-revolução. As culturas transgênicas desenvolvidas para o controle de pragas seguem de perto o paradigma dos pesticidas ao se



basear somente em um mecanismo de controle, o qual tem falhado repetidamente com os insetos, agentes patogênicos e ervas daninhas (NRC 1996). As culturas transgênicas provavelmente estimularão um aumento no uso de pesticidas, o surgimento de insetos resistentes e acelerarão a evolução das “super ervas daninhas” (Rissler e Mellon 1996). Já foi provado que a idéia de resistência de “uma praga – um gene”, é rapidamente superada pelas pragas que estão continuamente adaptando-se a novas situações e desenvolvendo mecanismos de detoxificação (Robinson 1997).

Existem muitas dúvidas ecológicas em relação ao impacto da liberação de plantas e micro-organismos transgênicos no meio ambiente. Entre os maiores riscos ambientais associados com as plantas geneticamente alteradas está a transferência indesejada de genes para outras plantas aparentadas com as “transgênicas” e os imprevisíveis efeitos ecológicos (Rissler e Mellon 1996). Considerando as observações anteriores, a Agroecologia prediz que a biotecnologia aumentará os problemas da agricultura convencional e que pela promoção das monoculturas comprometerá os métodos agrícolas ecológicos, tais como rotação de culturas e o plantio de policulturas (Hindmarsh 1991). Conforme a concepção atual, a biotecnologia não se encaixa nos amplos ideais da agricultura sustentável (Kloppenborg e Burrows 1996).

Mito 6.

A Biotecnologia estimulará o uso da biologia molecular em benefício de todos os setores da população.

A demanda pela nova biotecnologia não surge como o resultado de demandas sociais e sim a partir de mudanças na lei de patentes e do interesse econômico das companhias químicas em associar as sementes aos pesticidas. A tecnologia surgiu a partir de descobertas na biologia molecular associada a abundância de capital resultante de leis de impostos favoráveis (Webber 1990). O perigo é que o setor privado está influenciando a direção da pesquisa conduzida pelo setor público de uma forma sem precedente no passado (Kleinman e Kloppenborg 1988). À medida em que as universidades realizem parcerias com as corporações, surgirão sérias questões éticas em relação à propriedade dos resultados das pesquisas e sobre que pesquisas realizar. A tendência dos cientistas universitários envolvidos em tais parcerias em ocultar os resultados obtidos, levanta questões relacionadas com ética pessoal e conflito de interesses. Em muitas universidades a habilidade de um professor em atrair investimentos da iniciativa privada é freqüentemente mais importante do que suas qualificações acadêmicas, fato que compromete os incentivos para os cientistas serem socialmente responsáveis. Áreas de pesquisa em controle biológico e agroecologia que não atraem o apoio das corporações são deixadas de lado, apesar disso não refletir o interesse público (Kleinman e Koppenburg 1988).

Conclusões

No final dos anos 80 declarações postas a público pela Monsanto indicaram que a biotecnologia poderia revolucionar a agricultura no futuro com produtos baseados nos métodos naturais, fazendo uma agricultura mais harmônica com o meio ambiente e mais lucrativa para o agricultor (OTA 1992). Em adição, plantas seriam dotadas de defesas internas contra pragas e patogênicos. Desde então, muitos outros tem prometido diversas recompensas mais valiosas trazidas pela biotecnologia através do melhoramento das plantas cultivadas. O dilema ético é que muitas dessas promessas não tem fundamento e muitas das vantagens ou benefícios da biotecnologia não tem sido cumpridos. Embora a biotecnologia ofereça a possibilidade de uma agricultura melhor, devi-



do a sua orientação atual ela representa uma ameaça ambiental, uma industrialização ainda maior da agricultura e a grande intromissão de interesses privados na pesquisa do setor público. Até agora, o domínio econômico e político do desenvolvimento agrícola por parte das multinacionais, tem prosperado às custas dos interesses dos consumidores, dos trabalhadores agrícolas, dos pequenos produtores, da vida silvestre e do meio ambiente.

É urgente que a sociedade civil participe das decisões tecnológicas fiscalizando a influência dos interesses corporativos na pesquisa do setor público. As organizações públicas nacionais e internacionais como FAO, CGIAR, etc., devem monitorar e controlar cuidadosamente a provisão de conhecimento do setor público para o setor privado e cuidar para que esse conhecimento continue sendo de domínio público para o benefício das sociedades rurais. Também devem ser criados mecanismos públicos de controle, monitoramento e avaliação dos riscos ambientais e sociais causados pela biotecnologia e seus produtos (Webber 1990).

Finalmente, a tendência para uma visão reducionista na natureza e na agricultura, acionada pela biotecnologia contemporânea, deve ser revertida procurando uma visão mais holística da agricultura, para garantir que as alternativas agroecológicas não sejam deixadas de lado e que não somente alguns aspectos ecológicos da biotecnologia sejam pesquisados e desenvolvidos. É o momento de contabilizar efetivamente o desafio e a realidade da engenharia genética. Como tem acontecido no caso dos pesticidas, as companhias biotecnológicas tem que sentir a impacto da pressão dos defensores do meio ambiente, da agricultura, dos direitos dos animais e dos consumidores, para que elas re-orientem suas pesquisas visando o benefício da natureza e da sociedade. O futuro da pesquisa baseada na biotecnologia deverá ser determinado por uma relação de forças, e não há razão para que os agricultores e o público em geral, devidamente fortalecidos, não consigam influenciar o rumo da biotecnologia para atingir objetivos sustentáveis.

Referências

- Altieri, M.A. 1994. Biodiversity and pest management in agroecosystems. Hartworth Press, New York.
- Busch, L., W.B. Lacy, J. Burkhardt and L. Lacy. 1990. Plants, Power and Profit. Basil Blackwell, Oxford.
- Crucible Group. 1994. People, Plants and Patents. IDRC, Ottawa.
- Fowler, C. and P. Mooney. 1990. Shattering: food, politics and the loss of genetic diversity. University of Arizona Press, Tucson.
- Gresshoff, P.M. 1996. Technology transfer of plant biotechnology. CRC Press, Boca Raton.
- Hindmarsh, R. 1991. The flawed “sustainable” promise of genetic engineering. *The Ecologist* 21:196-205.
- James, R.R. 1997. Utilizing a social ethic toward the environment in assessing genetically engineered insect-resistance in trees. *Agriculture and Human Values* 14:237-249.
- Kleinman, D.L. and J. Kloppenburg. 1988. Biotechnology and university-Industry Relations: policy issues in research and the ownership of intellectual property at a land grant university. *Policy Studies Journal* 17:83-96.
- Kloppenburg, J. and B. Burrows. 1996. Biotechnology to the rescue?. Twelve reasons why technology is incompatible with sustainable agriculture. *The Ecologist* 26:61-67.
- Kloppenburg, J.R. 1988. First the seed: the political economy of plant technology, 1492-2000. Cambridge University Press, Cambridge.
- Krimsky, S. and R.P. Wrubel. 1996. Agricultural biotechnology and the environment: science, policy and social issues. University of Illinois Press, Indiana.
- Levidow, L. and S. Carr. 1997. How biotechnology regulation sets a risk/ethics boundary. *Agriculture and Human values* 14:29-43.
- Levins, R. and R. Lewontin. 1985. The dialectical biologist. Harvard University Press, Cambridge.
- Lipton, M. 1989. New seeds and poor people. The John Hopkins University Press, Baltimore.



Rua Alvarenga, 2331 - Butantã – 05509-006 - São Paulo/SP – www.greenpeace.org.br

- Mac Donald, J.F. 1991. Agricultural biotechnology and the crossroads. NABC Report 3. Union Press of Binghamton.
- MacDonald, J.F. 1994. Agricultural biotechnology and the public good. NABC Report 6. Union Press of Binghamton.
- Mander, J. and E. Goldsmith. 1996. The case against the global economy. Sierra Club Books, San Francisco.
- Molnar, J.J. and H. Kinnucan. 1989. Biotechnology and the new agricultural revolution. Westview Press, Boulder, Co.
- National Research Council. 1996. Ecologically based pest management. National Academy of Sciences. Washington D.C.
- Office of Technology Assessment. 1992. A new technological era for American Agriculture. U.S. Government Printing Office. Washington D.C.
- Pimentel, D. et al. 1992. Environmental and economic cost of pesticide use. *Bioscience* 42:750-760.
- Rissler, J. and M. Mellon. 1996. The ecological risk of engineered crops. MIT Press, Cambridge, MA.
- Robinson, R.A. 1996. Return to resistance-breeding crops to reduce pesticide resistance. *AgAccess*, Davis, CA.
- Thompson, P.B. 1995. The spirit of the soil: agriculture and environmental ethics. Routledge, London.
- Webber, D.J. (ed.). 1990. Biotechnology: assessing social impacts and policy implications. Greenwood Press, Westport, CT.