Perspectivas Econômicas

Volume 4 *Uma Revista Eletrônica do Departamento de Estado dos EUA* *Número 4*

BIOTECNOLOGIA

GARANTIA DE FORNECIMENTO E SEGURANÇA QUANTO AOS ALIMENTO

Estimulando a Criação de Invenções Vivas

Dando Nova Forma aos Mercados Agrícolas Globais

Da Revolução Verde à Revolução dos Genes

Outubro de 1999

PERSPECTIVAS ECONÔMICAS

Biotecnologia: Garantia de Fornecimento e Segurança Quanto aos Alimentos

DEPARTAMENTO DE ESTADO DOS EUA - REVISTA ELETRÔNICA - VOLUME 4, NÚMERO 4, OUTUBRO DE 1999

Quem poderia imaginar que uma pesquisa a respeito de um agente patogênico bacteriano pouco conhecido, que ataca as plantas e que causa uma doença conhecida como "galha das partes aéreas", poderia revolucionar o futuro da agricultura? No início da década de 80, as pesquisas sobre o agente patogênico Agrobacterium, que age nas plantas, resultaram no desenvolvimento do primeiro sistema de engenharia genética bem sucedido e confiável para produtos agrícolas.

Desde então, a base científica da engenharia genética progrediu muito. Atualmente, genes de qualquer espécie podem ser especificamente adaptados para funcionar não apenas em plantas, mas em certos tecidos de plantas e em ocasiões definidas. As ferramentas de bases de dados genéticas que estão surgindo no campo da genômica — um campo de rápido desenvolvimento — estão fazendo com que isso se torne ainda mais fácil. Agora, os desenvolvedores de plantas possuem um universo muito maior de genes que podem ser usados, com resistência às doenças e às pragas agrícolas, tolerância às enchentes, características nutricionais aperfeiçoadas e outras características benéficas que podem ser usadas para aumentar a lucratividade das fazendas, contribuir para a melhoria da saúde dos consumidores e proteger o meio ambiente.

Resumindo, a biotecnologia é um campo extremamente promissor, com um enorme potencial. No entanto, por mais promissora que a biotecnologia agrícola possa ser, ela tem sido motivo de preocupações em várias frentes. Por exemplo, alguns críticos argumentam que, com o atual nível de conhecimento, não se pode garantir que certos produtos agrícolas, obtidos graças ao emprego da engenharia genética, não causarão danos ao meio ambiente ou à saúde humana. Outros acreditam que o uso generalizado dos produtos agrícolas resultantes da engenharia genética fará com que os fazendeiros percam o controle dos recursos genéticos; grandes empresas multinacionais controlariam esse recurso e isso poria em risco o abastecimento de alimentos aos países mais pobres.

Esta edição de ***Perspectivas Econômicas*** *explora muitas questões de política, representando uma grande variedade de pontos de vista, relacionados ao debate mundial sobre a biotecnologia agrícola. Espero que esta apresentação proporcione informações para o leitor e esclareça, de certa forma, as questões que vêm sendo discutidas veementemente, mas muitas vezes sem um fundamento científico, ou sem uma percepção dos requisitos a serem enfrentados pela agricultura no século XXI. Você pode ter a certeza de que os Estados Unidos continuarão a investir em políticas de biotecnologia agrícola que tenham como base uma análise científica e um compromisso com a saúde e a segurança das pessoas.*

— Neal Lane, assistente do presidente para questões de política científica e tecnológica

PERSPECTIVAS ECONÔMICAS

Uma Revista Eletrônica do Departamento de Estado dos EUA

ÍNDICE

BIOTECNOLOGIA: GARANTIA DE FORNECIMENTO E SEGURANÇA QUANTO AOS ALIMENTOS

❑ ÊNFASE

BIOTECNOLOGIA: ENCONTRANDO UMA ABORDAGEM PRÁTICA NO QUE SE REFERE A UMA TECNOLOGIA PROMISSORA 6

Alan P. Larson, subsecretário de Estado interino para Questões de Economia, Negócios e Agricultura, Departamento de Estado dos EUA

Um debate público freqüentemente inflamado e carente de informação pode ser prejudicial ao comércio agrícola internacional de produtos de biotecnologia. Discussões sensatas são essenciais para a definição das questões e a resolução das controvérsias.

BIOTECNOLOGIA: DANDO NOVA FORMA AOS MERCADOS AGRÍCOLAS 11

Timothy J. Galvin, administrador do Serviço Agrícola no Exterior [Foreign Agricultural Service], Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

O progresso no uso da biotecnologia agrícola na produção de alimentos está por trás de questões muito abrangentes de política econômica e comercial, que surgiram na segunda metade desta década, forçando os governos a reavaliar meios de administrar o comércio e ao mesmo tempo assegurar a segurança alimentar.

A REGULAMENTAÇÃO REFERENTE AOS PRODUTOS DA BIOTECNOLOGIA 16

Sally McCammon, assessora, para questões científicas, do Serviço de Inspeção de Saúde de Animais e Plantas [Animal and Plant Health Inspection Service] do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos [U.S. Department of Agriculture].

O progresso da biotecnologia — ser capaz de determinar o que, de fato, aconteceu nos níveis molecular e bioquímico — fez com que os órgãos de regulamentação dos Estados Unidos tivessem condições de estudar a segurança associada aos produtos e os efeitos das modificações dos produtos sobre a segurança.

❑ COMENTÁRIOS

DA REVOLUÇÃO VERDE À REVOLUÇÃO DOS GENES 20

Ismail Serageldin, presidente do Grupo de Consultoria de Pesquisa Agrícola Internacional [Consultative Group on International Agricultural Research] e vice-presidente de programas especiais do Banco Mundial

A necessidade de alimentos para atender à população mundial, que se encontra em expansão, cresce mais rapidamente do que a capacidade que os produtores de alimentos têm de atender a essas necessidades. O crescimento na produção de alimentos terá que ser o resultado de um melhor rendimento biológico, em vez de expansão das áreas e mais irrigação — sistemas que já se encontram sobrecarregados.

PORQUE OS FAZENDEIROS DOS ESTADOS UNIDOS ESTÃO ADOTANDO PRODUTOS AGRÍCOLAS GENETICAMENTE MODIFICADOS 23

Janet Carpenter, pesquisadora-assistente, e Leonard Gianessi, pesquisador-assistente sênior do Centro Nacional de Política Agrícola e de Alimentos [National Center for Food and Agricultural Policy]

Os produtos agrícolas geneticamente modificados que incorporam as inovações oferecidas pela biotecnologia agrícola proporcionam, aos fazendeiros que os produzem, melhores resultados, custos mais baixos e maior facilidade na administração dos seus empreendimentos.

A REVOLUÇÃO DAS BIO-PATENTES: ESTIMULANDO A CRIAÇÃO DE INVENÇÕES VIVAS 28

Harold C. Wegner, ex-professor de direito e diretor do Programa de Legislação Referente à Propriedade Intelectual [Intellectual Property Law Program] na Faculdade de Direito da Universidade George Washington [George Washington University Law School]; atualmente associado do escritório Foley & Lardner

O rápido progresso da biotecnologia fez com que surgissem perguntas sobre a proteção dos direitos à propriedade intelectual, além da possibilidade de conflito devido ao fato de as pessoas quererem utilizar, de forma mais ampla, os novos produtos resultantes desse progresso.

SEGURANÇA E ESCOLHA: QUESTÕES ESSENCIAIS PARA OS CONSUMIDORES, NO QUE SE REFERE AOS ALIMENTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS 31

Lisa Y. Lefferts, consultora para questões de alimentação e saúde ambiental

As pesquisas indicam que, no mundo inteiro, de modo geral, os consumidores não se opõem aos alimentos geneticamente modificados, embora achem que a venda de tais alimentos sem os rótulos adequados não deve ser permitida.

A PERCEPÇÃO E A COMPREENSÃO DO PÚBLICO, NO QUE SE REFERE À BIOTECNOLOGIA AGRÍCOLA 35

Thomas J. Hoban, professor do Departamento de Sociologia e Antropologia [Department of Sociology and Anthropology] da Universidade Estadual da Carolina do Norte [North Carolina State University]

A percepção e a compreensão do público, no que se refere à biotecnologia agrícola, têm sido fortemente influenciadas pelo tipo de informação fornecida pela imprensa, pela confiança nas salvaguardas governamentais e pelas preferências culturais.

❑ **FATOS E NÚMEROS**

ESTATÍSTICAS: A BORBOLETA MONARCA E O MILHO BT: UMA ANÁLISE DA PESQUISA 39

TERMOS: VOCABULÁRIO DE BIOTECNOLOGIA 42

❑ **FONTES DE INFORMAÇÃO**

PRINCIPAIS CONTATOS E SITES NA INTERNET 44

MATERIAL ADICIONAL DE LEITURA A RESPEITO DE BIOTECNOLOGIA: GARANTIA DO FORNECIMENTO DE ALIMENTOS E SEGURANÇA 47

AGENDA DE EVENTOS DA ÁREA ECONÔMICA 49

PERSPECTIVAS ECONÔMICAS

Uma Revista Eletrônica do Departamento de Estado dos EUA *Volume 4, Número 4, Outubro de 1999*

O Escritório de Programas Internacionais de Informação do Departamento de Estado dos EUA fornece produtos e serviços que explicam as políticas dos Estados Unidos ao público estrangeiro. O Escritório publica cinco revistas eletrônicas que tratam das principais questões enfrentadas pelos Estados Unidos e pela comunidade internacional. As revistas — *Perspectivas Econômicas, Questões Globais, Questões de Democracia, Agenda de Política Externa dos EUA e Sociedade e Valores dos EUA* — apresentam análises, comentários e informações de caráter geral sobre suas áreas temáticas. Todas as edições das revistas aparecem em inglês, francês e português, e algumas edições selecionadas também são publicadas em árabe, russo e espanhol. Uma nova edição em inglês é publicada a cada três a seis semanas. As versões traduzidas geralmente são publicadas duas a quatro semanas após a publicação do original em inglês. A ordem na qual as edições temáticas aparecem é irregular, pois algumas revistas têm um número maior de edições do que as outras.

As opiniões expressas nas revistas não refletem, necessariamente, as opiniões ou as políticas do governo dos Estados Unidos. O Departamento de Estado dos EUA. não assume nenhuma responsabilidade pelo conteúdo nem pela continuidade do acesso aos sites da Internet para os quais há links nesta publicação; tal responsabilidade é única e exclusivamente das entidades que publicam esses sites. Os artigos podem ser reproduzidos e traduzidos fora dos Estados Unidos a não ser que contenham restrições quanto aos direitos autorais.

Números atuais ou atrasados das revistas podem ser encontrados na Home Page do Escritório de Programas Internacionais de Informação na World Wide Web, no seguinte endereço: http://www.usia.gov/journals/journals.htm. As publicações estão disponíveis em vários formatos eletrônicos para facilitar a visualização on-line, a transferência, o download e a impressão. Comentários são bem-vindos na Embaixada dos Estados Unidos no seu país (aos cuidados da Seção de Diplomacia Pública) ou na redação:

Editor, Economic Perspectives
IIP/T/ES
U.S. Department of State
301 4th Street, S.W.
Washington, D.C. 20547
United States of America
E-mail: ejecon@usia.gov

Editor . . . . . Jonathan Schaffer
Editor Executivo. . . . . Merle D. Kellerhals, Jr.
Editores Associados . . . . . Wayne Hall
. . . . . Kathleen Hug
Colaboradores . . . . . Gretchen Christison
. . . . . Eileen Deegan
. . . . . Phillip Kurata
. . . . . Martin Manning
. . . . . Bruce Odessey
. . . . . Warner Rose
Assistente Editorial. . . . . Dedric Mortelmans
Diretora de Arte. . . . . .Sylvia Scott
Projeto Gráfico da Capa. . . . . Joseph Hockersmith
Assistente de Programação Visual . . . . . Joseph Hockersmith
Conselho Editorial . . . . . Howard Cincotta
. . . . . Judith Siegel
. . . . . Leonardo Williams
Foto da capa cortesia da Corbis

Departamento de Estado dos EUA
Escritório de Programas Internacionais de Informação
Outubro de 1999

❑ BIOTECNOLOGIA: ENCONTRANDO UMA ABORDAGEM PRÁTICA NO QUE SE REFERE A UMA TECNOLOGIA PROMISSORA

Alan P. Larson, subsecretário de Estado interino para Questões de Economia, Negócios e Agricultura, Departamento de Estado dos EUA

Um debate público freqüentemente inflamado e carente de informação sobre a natureza da biotecnologia pode ser prejudicial ao comércio agrícola internacional de produtos de biotecnologia. Discussões sensatas são essenciais para a definição das questões e a resolução das controvérsias, segundo o subsecretário de Estado interino Alan Larson.

Neste artigo, Larson comenta as questões e propõe vários pontos a serem considerados na busca da melhor maneira de se chegar a um consenso.

A biotecnologia está se tornando uma das questões mais polêmicas no contexto da economia global. Um debate público freqüentemente inflamado e carente de informação pode prejudicar o comércio agrícola internacional, obscurecer as relações entre os países localizados de lados opostos do Atlântico e comprometer o desenvolvimento de uma tecnologia promissora. É importante ter discussões sensatas sobre essa questão para que vozes responsáveis possam ser ouvidas.

Comecemos pela definição dos termos. Biotecnologia em agricultura é um conjunto de técnicas científicas, incluindo a engenharia genética, que são utilizadas para introduzir melhorias ou modificações em plantas e microrganismos. Os fundamentos científicos da biotecnologia agrícola incluem não apenas a biologia básica das plantas como também o conhecimento adquirido nas últimas décadas a respeito das informações contidas no DNA e das funções específicas do material genético na natureza.

A hibridação tradicional vem sendo praticada no mundo inteiro há séculos para aperfeiçoar a agricultura. Ao passear de carro pela área rural em Iowa, quando eu era criança, eu sempre via plantações de milho híbrido. Os leitores das áreas rurais de qualquer parte do mundo provavelmente tiveram experiências semelhantes. A biotecnologia moderna trouxe dramáticas melhorias em relação à hibridação tradicional, permitindo uma abordagem com um enfoque muito mais específico, no que se refere às modificações genéticas. A biotecnologia moderna oferece soluções para problemas antigos, como as perdas causadas pelas pragas, que dependem de abordagens mais precisas. A biotecnologia permite que sejam feitas pequenas mudanças genéticas que podem fazer com que uma planta deixe de ser atraente para uma praga específica, por exemplo, e podem tornar desnecessário o uso de pesticidas de amplo espectro que são prejudiciais tanto à água quanto ao solo, e podem até afetar a saúde das pessoas que trabalham em fazendas. Alguns tipos de milho e soja produzidos com a ajuda da biotecnologia moderna já permitem o uso reduzido de herbicidas e pesticidas, com importantes benefícios para o meio ambiente.

A biotecnologia tem o potencial para fazer com que a agricultura se torne muito mais produtiva. Trata-se de uma consideração de enorme importância em um mundo onde milhões de pessoas morrem de fome, onde o crescimento populacional continua a exigir muito da capacidade de produção de alimentos, onde há uma necessidade premente de evitar o cultivo em terras frágeis sob o ponto de vista ambiental e onde muitas famílias ainda dependem do cultivo da terra para sobreviver. A biotecnologia agrícola, portanto, é também uma ferramenta útil nos nossos esforços na luta contra a fome e a miséria.

O COMÉRCIO DOS PRODUTOS DA BIOTECNOLOGIA

Os cientistas acreditam que a biotecnologia tem o potencial de aumentar em 20 por cento ou mais o rendimento dos produtos agrícolas sem que seja necessário usar um volume maior de recursos naturais, até mesmo em pequenas propriedades rurais. Os fazendeiros

e os consumidores dos países em desenvolvimento deveriam ter acesso às mesmas opções e benefícios que se encontram disponíveis no resto do mundo.

Este início promissor já foi prejudicado pelo fato de a Europa ter-se recusado a permitir a importação de certos tipos de milho produzidos com os benefícios da biotecnologia, embora tais tipos tenham sido aprovados pelas autoridades competentes da própria Europa. O resultado disso é que, agora, os produtores de milho dos Estados Unidos estão perdendo aproximadamente 200 milhões de dólares por ano, em exportações que estariam em conformidade com a legislação em vigor.

Uma preocupação ainda maior é o risco de ocorrer uma perda ainda maior: aproximadamente meio trilhão de dólares no comércio agrícola, em escala mundial. Esses fluxos de negócios ajudam a assegurar o fornecimento adequado de alimentos, a preços razoáveis, a todos, e em todos os lugares.

A situação atual já causou um desgaste preocupante nas relações comerciais entre os dois lados do Atlântico, e pode afetar as relações comerciais no mundo inteiro. Medidas adicionais, que podem ser tomadas pela Europa, criariam a oportunidade de se iniciar uma rixa ainda mais séria entre os dois lados do Atlântico, justamente no momento em que a Europa e os Estados Unidos precisam trabalhar juntos, e em conjunto com outras nações ou regiões, para que se inicie uma nova rodada de negociações comerciais. E a nova rodada é essencial para que se estimule o crescimento global, o que, por sua vez, resulta em novos empregos, com salários mais altos e recursos para elevar o padrão de vida das pessoas, em todos os lugares.

GARANTINDO A SEGURANÇA NA ALIMENTAÇÃO

Os fazendeiros americanos compreendem que alguns consumidores na Europa e em outros lugares tenham, sinceramente, dúvidas e perguntas a respeito dos alimentos produzidos com os recursos da biotecnologia. No momento em que os governos e os cidadãos tratam dessas questões, é importante que sejamos orientados pelo que a ciência realmente nos diz a respeito da segurança desses produtos. Eu, pessoalmente, tive que examinar cuidadosamente o que os cientistas descobriram. A esmagadora maioria dos especialistas da área científica, no mundo inteiro — tanto na iniciativa privada quanto nos órgãos públicos — tendo como base anos de pesquisa, acreditam que os alimentos produzidos com o auxílio da biotecnologia são seguros e adequados para o consumo humano. Na verdade, todas as provas que temos — e elas são muitas — indicam que os alimentos produzidos com o auxílio da biotecnologia são tão seguros quanto os alimentos convencionais, mesmo aqueles que existem há séculos. Se alguns consumidores acham que os alimentos da biotecnologia não os atraem, isso é outra história, mas isso não justifica a existência de barreiras comerciais impostas por governos ou restrições associadas à segurança na alimentação.

Os leitores devem ficar cientes de uma coisa. A segurança alimentar é uma preocupação essencial e abrangente para os americanos. Os americanos consomem alimentos produzidos com o auxílio da biotecnologia. Na verdade, eles consomem esses alimentos em grandes quantidades. Se existissem provas científicas de que os alimentos produzidos com o auxílio da biotecnologia estariam representando uma ameaça à saúde humana, tais alimentos não se encontrariam no mercado, nos Estados Unidos.

A aceitação, por parte dos consumidores, dos alimentos produzidos com o auxílio da biotecnologia, nos Estados Unidos, depende, em grande parte, da nossa experiência na área e da credibilidade do programa de segurança alimentar dos Estados Unidos. As empresas de biotecnologia executam muitos testes em todos os novos produtos antes de comercializá-los. Elas consultam a Administração de Alimentos e Medicamentos [Food and Drug Administration] (FDA) sobre quaisquer questões referentes à segurança ou à regulamentação. A FDA já foi consultada a respeito de todos os alimentos produzidos com o auxílio da biotecnologia que, atualmente, se encontram disponíveis no mercado.

Alguns dos nossos amigos europeus, embora não estejam discutindo as questões científicas, defendem a proibição da importação de alimentos produzidos com o auxílio da biotecnologia por motivos culturais, talvez por acreditarem que os seus próprios padrões de pureza e segurança são mais elevados. Eles argumentam que os americanos, de certa forma, se interessam menos do que os europeus pela segurança dos alimentos que consomem. Na condição de diplomata, eu passei, recentemente, três anos maravilhosos na França, e acho difícil aceitar esse argumento. Os europeus, com certeza, ainda compram alimentos diariamente, preparam a comida com amor e fazem com que as refeições sejam, de certa forma, eventos sociais e demorados. Mas esses costumes, por mais

admiráveis que sejam, não tratam da questão da preocupação com a segurança alimentar.

Nós, americanos, apesar da nossa preferência pelos chamados "pratos rápidos", somos muito exigentes no que diz respeito à segurança do que comemos. Temos insistido na aplicação de normas muito rigorosas sobre o uso de aditivos nos alimentos. Criamos entidades com fundamento científico, apolíticas e respeitadas, como a FDA, para fiscalizar a segurança na área de alimentos. Os consumidores americanos examinam os rótulos dos produtos alimentícios para evitar os alimentos que contêm colesterol, açúcar e gorduras saturadas, substâncias que — de acordo com provas científicas — representam riscos à saúde de algumas pessoas. E, naturalmente, os produtos da indústria do fumo têm rótulos com avisos veementes, tendo em vista a sua comprovada relação com o câncer do pulmão e as doenças do coração.

Na Europa, não vi um nível de preocupação superior, e nem mesmo igual, em relação às substâncias que as pessoas ingerem. Uma prova disso é o fato de os europeus ainda fumarem muito mais do que os americanos, apesar das informações que temos da área científica, a respeito dos danos que o fumo causa à saúde. Além disso ainda não existe um órgão fiscalizador de alimentos, que seja eficaz e que cubra todo o continente europeu[1]. No entanto, alguns órgãos europeus de segurança alimentar, de âmbito nacional, são notórios pela sua tendência a ceder a influências políticas. Os políticos europeus, em alguns casos, causaram atrasos na remoção de produtos contaminados dos supermercados. E, como muitas pessoas já disseram, a credibilidade dos governos na área de segurança alimentar ficou prejudicada quando alguns líderes políticos europeus negaram a gravidade da "doença da vaca louca." Considerando todos os aspectos da questão, não vejo prova de que os cidadãos comuns da Europa, ou de qualquer outro lugar, se preocupam mais do que os cidadãos americanos comuns sobre o que entra nos seus corpos. Em última análise, todos nós estamos interessados em assegurar o fornecimento de alimentos, com segurança, de forma a permitir que essa nova tecnologia atinja o seu potencial.

UM SETOR AGRÍCOLA MAIS PRODUTIVO

É importante compreender que a biotecnologia tem enormes benefícios em potencial. Um desses benefícios — que não é o menos importante — é o potencial de reduzir o impacto ambiental da agricultura.
Alguns produtos agrícolas desenvolvidos com o auxílio da biotecnologia podem diminuir a necessidade de pesticidas e herbicidas para controlar insetos, ervas daninhas e doenças das plantas, e permitir uma aplicação mais seletiva de produtos agrícolas para a agricultura. Por exemplo, as plantações de batata, milho e algodão que surgiram com o auxílio da biotecnologia foram desenvolvidas para produzir uma toxina bacteriana (Bacillus thuringiensis, ou endotoxina delta Bt) encontrada nos solos naturais, para manter, por seus próprios meios, os insetos destrutivos afastados. E o algodão, milho e a soja, desenvolvidos com o auxílio da biotecnologia e que incorporam a tolerância aos herbicidas, dão aos fazendeiros a opção de fazer aplicações de herbicidas com menor freqüência ou usar herbicidas menos agressivos ao meio ambiente.

Além disso, a biotecnologia possui o potencial para proporcionar maior resistência às variações de temperatura, salinidade do solo e disponibilidade de água. Por exemplo, as plantas podem, potencialmente, ser aperfeiçoadas para resistir a uma queda na temperatura e à geada, modificando-se a sua produção de ácido linoléico.

Até mesmo a capacidade que a terra tem de permitir a continuidade do cultivo pode ser, potencialmente, melhorada, pelo uso de produtos agrícolas desenvolvidos com o auxílio da biotecnologia, e tolerantes aos herbicidas, que requerem menos lavra para reduzir as pragas agrícolas. A redução da freqüência da lavra diminui o escoamento do solo e da água e a perda de nutrientes do solo.

Os cientistas também estão procurando meios de usar a biotecnologia para incorporar melhores nutrientes e melhor sabor aos nossos alimentos. As deficiências prejudiciais de Vitamina A e outros nutrientes entre os pobres no mundo inteiro podem muito bem ser tratadas de forma economicamente viável, por meio da biotecnologia agrícola. Em uma aplicação não agrícola, os cientistas estão estudando meios pelos quais a biotecnologia pode impedir os mosquitos de transmitir a malária. Milhões de vidas poderiam ser salvas e o uso de produtos químicos altamente tóxicos contra os mosquitos poderia ser reduzido ou eliminado. Outro benefício em potencial da biotecnologia é o aumento do faturamento dos pequenos e grandes fazendeiros. Por exemplo, a biotecnologia melhorou a qualidade das sementes e a

capacidade de produzir maiores colheitas nas terras que estão sendo cultivadas atualmente. Da mesma forma, o melhor rendimento e a redução dos custos de produtos químicos e mão de obra podem representar maior renda para o fazendeiro. Finalmente, os fazendeiros podem diminuir o custo da comercialização dos seus produtos, se cultivarem produtos desenvolvidos com o auxílio da biotecnologia, que requerem menos manuseio, são mais fáceis de armazenar, não exigem refrigeração e podem permanecer armazenados por mais tempo.

A PROMOÇÃO DE UM DIÁLOGO GLOBAL

As opiniões sobre a biotecnologia no mundo inteiro ainda estão sendo formadas e influenciadas. Há questões importantes a serem tratadas e pontos de vista diferentes a serem examinados. Qual é o melhor caminho a seguir para que se consiga um consenso? Eu sugiro os seguintes pontos:

1. Esfriar a Retórica. Pode ser difícil ter um debate público racional que tenha, ao mesmo tempo, uma base científica e uma grande carga emocional. É perturbador ver palavras de ordem como "comida Frankenstein" em vez de uma discussão inteligente. Não faz sentido chamar os novos desenvolvimentos científicos de "Frankenstein" e a ciência existente de "natural". Em uma sociedade livre, as pessoas que adotam a prática irresponsável de usar palavras de ordem têm o seu direito de se manifestar garantido, mas raramente essas manifestações são respeitadas.

2. Não Agir Precipitadamente. As pessoas e os governos em todos os lugares estão lutando para garantir que as rápidas mudanças tecnológicas em um mundo cada vez mais integrado tragam benefícios que, de modo geral, possam ser compartilhados. Com a biotecnologia, assim como ocorre com outras conquistas importantes, isso precisa ser feito tendo como base a informação e a ciência. É necessário que haja um esforço objetivo para a proteção contra os riscos reais, e que ao mesmo tempo, os benefícios e as opções estejam à disposição das pessoas comuns. Quando se trata de questões complexas, a pressa para se chegar a uma conclusão raramente permite que esse processo ocorra. Como disse Romano Prodi, o novo presidente da Comissão Européia, recentemente, "queremos evitar reações impensadas" em relação às questões de segurança alimentar; "não queremos agir ingênua e apressadamente".

3. Restaurar a Previsibilidade. Os fazendeiros do mundo são a espinha dorsal da produção dos alimentos que consumimos. Eles, e todas as pessoas e empresas envolvidas com a agricultura e os alimentos, merecem conhecer as regras segundo as quais devem operar; eles merecem lidar com critérios e aplicação dessas normas que sejam previsíveis e transparentes. As decisões e os investimentos no que se refere ao planejamento agrícola precisam ocorrer muito antes de os produtos chegarem ao mercado. Os governos têm, basicamente, a responsabilidade de fazer com que os regulamentos de segurança alimentar sejam previsíveis; eles devem conquistar a confiança dos consumidores por meio de processos de implementação que sejam apolíticos e técnicos, além de previsíveis.

4. Utilizar Ambientes Multilaterais para a Discussão. Já temos as instituições e mecanismos para discussões internacionais sobre biotecnologia. Entre essas instituições, destacam-se o Codex Alimentarius, uma organização patrocinada em conjunto pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação [U.N. Food and Agriculture Organization] (FAO) e pela Organização Mundial de Saúde (OMS) [World Health Organization] (WHO). O Codex, que consiste de cientistas independentes, do mundo inteiro, não é uma organização muito imponente, e não tem muito poder político. No entanto, por muitos anos, ele tem mantido a comunidade internacional bem informada a respeito das bases científicas para as considerações referentes à segurança alimentar e às suas implicações na arena internacional.
A força do Codex reside no fato de que seus membros constituem uma comunidade muito ampla, na sua capacidade técnica extensa e internacional, e no fato de que ele se mantém afastado do processo político das regiões e países em particular. Seria impossível fazer novamente o que já fizemos no Codex, no que se refere à proteção dos nossos consumidores e ao apoio a uma economia aberta e internacional que tenha normas justas como base.

5. Ênfase nas Abordagens com Base Científica. Devemos ter plena consciência da necessidade de proteger as bases científicas, no caso das decisões que possam criar obstáculos para o comércio, impedir o surgimento de inovações, alimentar o isolacionismo e o medo e negar, aos cidadãos, o direito de escolher novos produtos, em função da nostalgia, ou do nosso próprio mal-estar. O conhecimento científico sólido, aplicado de maneira contínua, continua sendo o melhor fundamento para as decisões e práticas referentes à segurança alimentar.

6. Tratar das Questões Públicas. A curiosidade e os temores do público estão sendo estimulados por histórias enganosas e tendenciosas a respeito dos alimentos desenvolvidos com o auxílio da biotecnologia e da ciência que possibilita tal desenvolvimento. É importante reagir a essas questões e facilitar o livre intercâmbio de informações, especialmente informações com fundamentos sólidos. Em uma época em que se duvida de quase tudo, é difícil lutar contra frases de efeito que se propagam com a rapidez de um raio, e mitos divulgados pela Internet, mas ainda há uma diferença entre informação e divulgação tendenciosa. A ciência não é, de forma alguma, perfeita, mas as informações a respeito da segurança dos alimentos produzidos com o auxílio da biotecnologia, obtida graças a análises cuidadosamente conduzidas, em bases científicas, devidamente revistas e estabelecidas com o decorrer do tempo, devem ser compartilhadas com os consumidores comuns. Mesmo que isso seja impopular, devemos ser honestos com os consumidores e dizer que, após muitas análises, concluiu-se que os alimentos desenvolvidos com o auxílio da biotecnologia não apresentam riscos específicos à saúde. Nas palavras de um cientista, há riscos substanciais associados a uma dieta com alto teor de gordura e à falta de exercício, mas isso não aparece regularmente nas primeiras páginas dos jornais, como é o caso da biotecnologia.

7. **Preservar as Normas da OMC**. O motivo pelo qual todos os 134 membros da Organização Mundial do Comércio (OMC) [World Trade Organization] (WTO) concordaram em observar as suas normas é extremamente simples. Todos nós sabemos que é melhor conviver com normas claras do que com o caos, e que as normas ajudam a impedir que um de nós procure obter vantagens, de forma injusta, no sistema mundial de comércio. O sistema de comércio baseado em normas pode não ser perfeito e, ocasionalmente, pode até transgredir a nossa noção de independência ou exclusividade. Por outro lado, as normas fortalecem a nossa comunidade e tornam possíveis as incríveis opções e benefícios do comércio que se encontram à nossa disposição. Não há nada, em relação aos alimentos desenvolvidos com o auxílio da biotecnologia, que poderia tornar necessária ou vantajosa a revogação das normas da OMC. Nunca é demais enfatizar a importância de se proteger essa instituição e de fortalecê-la sem comprometer a sua missão fundamental, que é facilitar o comércio justo entre todos os países.

Espero que este artigo seja uma contribuição útil ao diálogo sobre a biotecnologia agrícola. Temos também um site na web no seguinte endereço: www.usia.gov/topical/global/biotech onde você pode aprender mais a respeito da biotecnologia agrícola e encontrar links para muitos outros sites. Insisto para que todos visitem esses sites e tirem suas próprias conclusões sobre esta promissora tecnologia. Há também números de telefone através dos quais você pode entrar em contato com funcionários do governo dos Estados Unidos; essas pessoas podem ajudar a responder às suas perguntas. Eu posso garantir que o governo dos Estados Unidos continuará a salvaguardar a segurança dos seus consumidores, enquanto trabalhamos em conjunto com outras entidades para esclarecer, de fato, esta questão. ❑

---

1. Há algumas indicações de interesse, por parte das lideranças da Comissão Européia, em estabelecer uma entidade desse tipo, e a FDA é citada como um modelo em potencial. Nós certamente aplaudimos os esforços para a criação de entidades de segurança alimentar que sejam apolíticas e que sejam estabelecidas com bases científicas, para a proteção dos consumidores.

❑ BIOTECNOLOGIA: DANDO NOVA FORMA AOS MERCADOS AGRÍCOLAS

Entrevista com Timothy J. Galvin, administrador do Serviço Agrícola no Exterior [Foreign Agricultural Service], Departamento de Agricultura dos Estados Unidos [U.S. Department of Agriculture]

O progresso no uso da biotecnologia agrícola na produção de alimentos está por trás de questões muito abrangentes de política econômica e comercial, que surgiram na segunda metade do nosso século, forçando os governos a reavaliar meios de administrar o comércio e ao mesmo tempo assegurar a segurança alimentar. Os Estados Unidos não estão sozinhos no desenvolvimento de novos produtos contendo organismos geneticamente modificados (GMO) ou no oferecimento dos mesmos para produção comercial. Variedades de GM foram plantadas em vários países — Estados Unidos, Argentina, Canadá, Austrália, Espanha, França e outros. E mesmo nos Estados Unidos, as empresas americanas não são as únicas envolvidas nessa atividade; algumas empresas da União Européia também têm estado presentes, de forma significativa.

Nesta entrevista, Timothy Galvin, administrador do FAZ, fala sobre algumas das principais questões enfrentadas pelos Estados Unidos e muitos dos seus parceiros comerciais no mundo inteiro. Esta entrevista foi conduzida pelos editores Jonathon Schaffer e Merle D. Kellerhals Jr., de Perspectivas Econômicas.

PERGUNTA: A informação que vem sendo divulgada é que a produção de alimentos, aperfeiçoada por meio da utilização da biotecnologia agrícola, está obtendo melhor rendimento. Além disso, quais são os benefícios diretos que os produtos produzidos com o auxílio da biotecnologia trazem para os consumidores?

GALVIN: Com esta primeira geração de produtos da biotecnologia no mercado, o público se beneficia do potencial para a redução do uso de pesticidas. E, naturalmente, se o uso de pesticida é diminuído, provavelmente há menor quantidade de pesticida presente no produto acabado, e há muito menor probabilidade de os produtos químicos que compõem o pesticida contaminarem a água do subsolo. Portanto, eu acho que os consumidores se beneficiam do fato de que o meio ambiente está mais limpo. No entanto, algumas pessoas estão ansiosas para ver o que se convencionou chamar de segunda geração de produtos de biotecnologia, porque esses produtos provavelmente terão características de consumo final que trazem benefícios diretos para os consumidores, como produtos agrícolas que têm um teor mais alto de vitamina, ou ferro, ou talvez níveis reduzidos de gordura.

Algumas das pesquisas agrícolas mais interessantes, no momento, estão sendo conduzidas na área do arroz. Neste verão, tem havido muita discussão sobre os avanços na obtenção de tipos de arroz produzidos com o auxílio da biotecnologia. Esses tipos de arroz possuem alto teor de ferro e vitamina. E o consenso geral de opinião é que tais tipos podem ser facilmente cultivados e a um custo relativamente baixo, até mesmo pelos menores produtores engajados na agricultura de subsistência.

P: Tem havido algumas críticas, segundo as quais o processo de regulamentação dos Estados Unidos estabelecido especificamente para os produtos da biotecnologia não é adequado para garantir a proteção da saúde humana e do meio ambiente. Como o senhor trata da questão de segurança?

GALVIN: Nos Estados Unidos, há três órgãos fiscalizadores que, de modo geral, estão envolvidos na aprovação desses produtos — o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos [U.S. Department of Agriculture] (USDA), a Administração de Alimentos e Medicamentos [Food and Drug Administration] (FDA), quando se trata de alimento humano ou ração para animais, e a Agência de Proteção Ambiental [Environmental Protection Agency] (EPA). E cada uma dessas entidades examina esses produtos para se assegurar de que é seguro distribuí-los no ambiente, e de que eles podem ser consumidos com segurança por seres humanos e animais. O processo que esses órgãos fiscalizadores seguem é essencialmente o mesmo que é seguido no caso dos medicamentos humanos ou para animais, que são aprovados, ou para os pesticidas que são aprovados para serem usados em plantações.

P: Os defensores dos consumidores, no entanto, manifestaram preocupações no sentido de que alguns

desses produtos da biotecnologia não foram devidamente testados para tratar de questões como alergenicidade, riscos ambientais e o cruzamento acidental com plantas que não foram geneticamente modificadas; eles alegam, além disso, que não se deu atenção às considerações de ordem cultural. Que providências estão sendo tomadas para garantir que as autoridades encarregadas da fiscalização estão tratando dessas questões?

GALVIN: Todos os novos tipos de produtos — antes da respectiva aprovação — têm que ser testados. E esses testes envolvem o plantio em áreas reservadas para esse fim. Em seguida é feita a colheita nessas áreas, e o produto de tal colheita é analisado para que se tenha a certeza de que o seu consumo é seguro. Os produtos são comprovadamente testados no que se refere à saúde de animais e seres humanos. Além disso eles são testados quanto à alergenicidade. Existe também a questão do impacto a longo prazo, especialmente para o meio ambiente. Essa questão foi tratada em parte pelo secretário da Agricultura Dan Glickman, no verão próximo passado, quando ele anunciou que o USDA daria prosseguimento aos testes que estão sendo feitos no momento, a respeito do impacto ambiental a longo prazo. No que se refere à última questão, sobre as considerações de ordem cultural, reconheço que essas considerações não são incorporadas ao processo de aprovação regulamentar aqui nos Estados Unidos. Na nossa opinião, cabe, basicamente aos consumidores, decidir se querem ou não adquirir cada produto em particular.

P: O senhor acabou de mencionar que estamos indo em frente com a análise a longo prazo. Os críticos argumentam que não deveríamos prosseguir tão rapidamente, antes de obtermos alguns desses resultados a longo prazo. O que o senhor tem a dizer sobre isso?

GALVIN: Basicamente, os órgãos de fiscalização envolvidos acreditam que o universo de evidência científica disponível é o suficiente para demonstrar que esses produtos são seguros; caso contrário eles não teriam sido aprovados. Assim como acontece com todas as novas tecnologias, você só poderá saber qual será o impacto a longo prazo depois que tiver acumulado experiência a longo prazo com o produto, o tipo de experiência que, infelizmente, você só pode adquirir com o decorrer do tempo.

P: Alguns grupos de ambientalistas e setores da mídia usaram as pesquisas preliminares da Universidade de Cornell [Cornell University] a respeito da borboleta monarca e o milho Bt para condenar o uso das plantas desenvolvidas com o auxílio da engenharia genética na agricultura. Quais são as implicações dessas pesquisas?

GALVIN: Alguns cientistas teceram comentários sobre esses estudos. Eles argumentaram que a pesquisa de Cornell foi um teste de laboratório; não há certeza absoluta de que as conclusões desse teste se repetirão no ambiente real em que esse tipo de produto é usado. Na verdade, até mesmo os cientistas de Cornell que estavam envolvidos nesse estudo disseram, essencialmente, a mesma coisa: que não se sabe, de fato, até que ponto os resultados são relevantes em termos de experiência na vida prática.

P: Alguns países começaram a insistir na obrigatoriedade da discriminação, nas embalagens, dos produtos importados que tiverem sido produzidos com o auxílio da engenharia genética. Qual é a atual posição dos Estados Unidos no tocante às embalagens e aos rótulos?

GALVIN: Na nossa opinião a menção, na embalagem, de que se trata de um produto de transgênico, deve ser voluntária. No que diz respeito à menção obrigatória na embalagem, os países que atualmente a defendem ainda estão tendo dificuldades com os problemas operacionais associados à sua implementação. O melhor exemplo, naturalmente, é a União Européia (UE), onde eles anunciaram a sua política de menção obrigatória na embalagem do produto um ano atrás, mas até hoje ainda estão às voltas com detalhes de implementação, mais especificamente, a que ponto deve ser estipulado um nível de tolerância. Esse nível de tolerância permitiria uma certa quantidade de produto com GMO (organismos geneticamente modificados) a ser incluído em um tipo que, de modo geral, seria considerado isento de GMO. Aparentemente eles estão pensando em estipular esse nível de tolerância em aproximadamente 1 por cento. Uma questão relacionada a esse assunto é que procedimentos de testes serão estipulados para determinar a presença de variedades geneticamente modificadas, e a UE ainda não chegou a uma conclusão nessa questão. Uma terceira - e importante - questão é: quem vai fazer os testes? Autoridades governamentais? Ou será que o setor privado poderá fazer os testes e ele mesmo poderá se encarregar da certificação? Esse é o tipo de questão com a qual a UE continua a ter dificuldades, e, como eu disse, eles já estão tratando desse assunto há mais de um ano.

P: Quais seriam as implicações, para as exportações dos Estados Unidos, de um nível de tolerância de GMO de 1 por cento?

GALVIN: As implicações seriam significativas. E este não seria o caso somente para as exportações dos Estados Unidos, mas para as exportações de produtos transgênicos de uma série de países que no momento os produzem, incluindo o a Argentina, o Canadá, a Austrália, e até mesmo países pertencentes à UE, onde neste último ano, por exemplo, foram plantados certos tipos de milho transgênico em mais de de 20.000 hectares (49,400 acres). Portanto, eu acho que isso será um problema para vários países. Sinceramente, eu acho que a UE vai perceber que o nível de tolerância de 1 por cento é um nível extremamente difícil de ser observado; o resultado é que tal exigência pode trazer sérios obstáculos ao comércio.

P: Como o senhor estabelece um ponto de equilíbrio entre a necessidade de proteger a propriedade intelectual, como é o caso das patentes, no desenvolvimento de produtos da biotecnologia, como o germoplasma de trigo, e os direitos dos fazendeiros dos países em desenvolvimento de se beneficiar dessa nova tecnologia?

GALVIN: Acho que esse equilíbrio é atingido certificando-se de que o governo continue a ter um papel na pesquisa, e também na preservação do germoplasma. Nesse contexto, existe uma necessidade contínua da atividade desenvolvida por certas entidades internacionais na obtenção desse germoplasma e no seu fornecimento aos países que não tiveram condições de desenvolvê-lo pelos seus próprios meios. Para mim, quer se fale a respeito dos últimos tipos de sementes produzidas pelos meios convencionais ou dos últimos tipos dos produtos da modificação genética, estamos lidando com uma questão: quem terá acesso aos últimos tipos de sementes? E eu acho que é necessária a atuação contínua dos governos ou de organizações internacionais como as Nações Unidas para assegurar que pelo menos uma parte dessa pesquisa seja feita pelo setor público e que pelo menos uma certa quantidade de germoplasma fique em poder das autoridades governamentais, para que possa ser fornecido a esses países

P: Se um produto da biotecnologia tiver sido patenteado por uma empresa privada, de que forma esses direitos podem ser transferidos para uma instituição internacional?

GALVIN: No caso de uma variedade específica que tiver sido patenteada pelo setor privado, você não poderia transferi-la, a não ser que a empresa fornecesse algum tipo de licença ligada à sua patente. É por isso que é importante que o governo continue envolvido na pesquisa básica e no desenvolvimento de outros tipos que também ofereçam benefícios em potencial aos fazendeiros.

P: Qual é a extensão de terras aráveis onde são cultivados produtos agrícolas desenvolvidos com o auxílio da engenharia genética no mundo inteiro?

GALVIN: As melhores informações que temos, no que se refere ao plantio em escala global são de 1998: 29 milhões de hectares (71,63 milhões de acres) no total. A maior parte dessa área estaria localizada nos Estados Unidos. Estamos partindo da premissa de que a extensão de terra onde se cultiva os produtos da biotecnologia cresceu em 1999. Temos certeza de que isso ocorreu nos Estados Unidos. Na verdade, para o ano corrente, estamos prevendo que em um terço da nossa área de plantio de milho, metade da nossa área de plantio de soja e aproximadamente 60 por cento da nossa área de plantio de algodão, estão sendo cultivados produtos da biotecnologia.

P: Os Estados Unidos são o único país que desenvolveu produtos com o auxílio da engenharia genética? Caso negativo, quem são os outros principais participantes do mercado global e quais são os produtos que eles desenvolveram, que contém GMO?

GALVIN: Os Estados Unidos não estão sozinhos no desenvolvimento de produtos com GMO ou na oferta desses produtos para produção comercial, muito pelo contrário. Como eu disse anteriormente, já vimos tipos de produtos geneticamente modificados (GM) em vários países — Estados Unidos, Argentina, Canadá, Austrália, Espanha e França — e esses não são todos. Além disso, mesmo nos Estados Unidos, as empresas americanas não são as únicas que estão envolvidas com essa atividade. Na verdade, há uma presença marcante de empresas da UE. Por exemplo, a AgrEvo, uma empresa alemã, e a Novartis, uma empresa suíça, têm programas de biotecnologia particularmente ativos aqui; por meio desses programas,

elas têm oferecido produtos comerciais como tipos de milho e soja geneticamente modificados. E embora o sistema de aprovação regulamentar da UE para produtos agrícolas de biotecnologia, no momento, esteja literalmente inativo, a metade dos pedidos de aprovação de produtos de biotecnologia pendentes na UE são patrocinados por empresas européias.

P: Essas empresas européias estão sendo desestimuladas no que diz respeito às suas possibilidades ou estão tendo alguma vantagem competitiva em relação às empresas americanas na Europa?

GALVIN: Eu não acho que elas estão sendo favorecidas, em termos de vantagem competitiva, de modo algum. Na verdade, acho que, em parte, alguns programas de pesquisa estão sendo transferidos para os Estados Unidos porque o ambiente, na Europa, sob o ponto de vista regulamentar, é muito hostil em relação a esse tipo de tecnologia. Acho que isso está causando alguma preocupação entre essas empresas européias, e também entre os fazendeiros europeus, que acham que podem perder a vantagem tecnológica. E eu acho que isso também preocupa os indivíduos encarregados da elaboração das políticas de modo geral, na Europa, porque, como você sabe, a Europa está às voltas com índices de desemprego, em média, muito superiores aos registrados nos Estados Unidos, às vezes duas ou três vezes superiores.

P: É viável segregar os produtos desenvolvidos pela engenharia genética para exportação dos produtos "isentos de GMO", como alguns parceiros comerciais sugeriram?

GALVIN: É muito, muito difícil, se a pessoa insistir em que haja 100 por cento de certeza quanto à segregação. Sim, pode-se fazer uma tentativa de segregar produtos agrícolas da mesma forma que nós, atualmente, tentamos segregar os produtos de cultivo orgânico dos produtos convencionais. Mas como já vimos no caso dos produtos de cultivo orgânico, esses produtos geralmente são mais caros no mercado. E, na verdade, os fazendeiros geralmente cobram mais caro para cultivar esses produtos por causa do custo adicional da sua produção, assim como o custo adicional da seleção, segregação e manuseio dessas mercadorias no mercado. Com certeza, se você verificar como os nossos principais produtos agrícolas — milho, soja e similares — são produzidos, colhidos e comercializados, sempre existe o potencial, pelo menos, para uma mistura inadvertida dos produtos convencionais e dos produtos de biotecnologia. E é por isso que as pessoas que estão insistindo em níveis de tolerância muito baixos para evitar a mistura vão perceber que, sob o ponto de vista prático, isso quase impossível.

P: Como o governo dos Estados Unidos determina que os produtos de biotecnologia agrícola proibidos por outros países não estão chegando aos canais de exportação?

GALVIN: O governo não tem uma função formal nessa área. O que temos feito é trabalhar com as empresas envolvidas para encorajá-las a instituir um sistema para encaminhar os tipos que não foram aprovados para exportação para o consumo doméstico, especialmente para serem consumidos por animais domésticos, para que tenhamos um pouco mais de garantia de que os produtos não estão sendo incorporados às mercadorias processadas aqui nos Estados Unidos.

Na verdade, essas empresas que, atualmente, colocam à venda certos tipos que ainda não foram aprovados na Europa, instituíram um extenso sistema de encaminhamento que começa quando os fazendeiros compram as sementes, antes do plantio. Pede-se ao fazendeiro que assine um documento reconhecendo que o tipo em questão ainda não recebeu todas as aprovações internacionais necessárias; durante a temporada de cultivo, o fazendeiro recebe cartas que servem para lembrá-lo de que as aprovações necessárias ainda não foram emitidas, e servem também para fornecer informações adicionais sobre os locais onde ele pode comercializar esses produtos não aprovados. Por exemplo, as empresas podem fornecer uma lista de fornecedores locais de rações para animais ou de depósitos locais que podem ter condições de vender o produto para criadores de gado nos Estados Unidos.

P: De que maneira as questões referentes à biotecnologia serão tratadas na próxima reunião ministerial da Organização Mundial do Comércio (OMC) em Seattle?

GALVIN: Ainda não está claro como essas questões serão tratadas; na verdade ainda não se sabe se elas serão tratadas. Há várias propostas a respeito da questão da biotecnologia. Sob o ponto de vista dos Estados Unidos, nós apresentamos uma proposta em Genebra, poucas

semanas atrás, que trata de maneira simples e direta da questão dos processos de aprovação regulamentar que podem ser implementados em cada país. Nós certamente não questionamos o direito de nenhum país de ter o seu próprio processo de análise e aprovação. Mas o que nós dissemos é que qualquer que seja o processo empregado por um país, ele deve ser transparente, previsível, deve funcionar em tempo hábil e deve ter fundamento científico. Esses são os quatro princípios que são refletidos no atual sistema regulamentar americano, e acreditamos que outros países também deveriam aceitá-los como parte dos seus sistemas regulamentares.

P: Qual é a posição dos Estados Unidos sobre a criação de um grupo de estudo da OMC sobre biotecnologia?

GALVIN: Ainda não dissemos que apoiamos uma abordagem que institui um grupo de estudo. Trata-se de uma abordagem sugerida pelo Canadá. Dissemos que preferiríamos partir diretamente para as negociações sobre a questão, mas apenas nas linhas do conceito direcionado que eu acabei de descrever — um conceito que tem um enfoque mais limitado na questão das aprovações regulamentares e na maneira pela qual essas aprovações devem ocorrer. É concebível que outros países podem sugerir que a biotecnologia seja tratada de uma forma muito mais abrangente, uma maneira que talvez trate também da embalagem e de outras questões relacionadas à tecnologia. Os Estados Unidos ainda não endossaram essa abordagem mais ampla.

P: Têm ocorrido muitas interpretações errôneas a respeito do gene exterminador que impede a germinação de sementes e a respeito da possibilidade de os Estados Unidos terem contribuído para o desenvolvimento da semente. O senhor pode falar sobre isso?

Galvin: Como é do seu conhecimento, aproximadamente 10 anos atrás, a Monsanto anunciou que não tinha planos de comercializar, em qualquer época, essa tecnologia, e eu não sei de nenhuma outra entidade que, no momento, tenha planos de usá-la. ❑

❑ A REGULAMENTAÇÃO REFERENTE AOS PRODUTOS DA BIOTECNOLOGIA

Sally McCammon, assessora para questões científicas, do Serviço de Inspeção de Saúde de Animais de Plantas [Animal and Plant Health Inspection Service] do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos [U.S. Department of Agriculture]

"O progresso da biotecnologia — ser capaz de determinar o que, de fato, aconteceu nos níveis molecular e bioquímico — fez com que os órgãos de regulamentação dos Estados Unidos tivessem melhores condições de estudar a segurança associada aos produtos e os efeitos das modificações dos produtos sobre a segurança," diz Sally McCammon. Neste artigo, ela comenta a abordagem científica na avaliação dos produtos derivados da biotecnologia, especialmente a biotecnologia agrícola, e o papel desempenhado pelos órgãos do governo americano neste processo detalhado e freqüentemente complexo.

Para que os organismos obtidos com o auxílio da engenharia genética tenham maior aceitação, as decisões que tratam das questões associadas à aplicação da biotecnologia na agricultura precisam ter um fundamento científico. A ciência deve, também, ser a base a partir da qual as autoridades dos órgãos fiscalizadores possam garantir e estabelecer a sua credibilidade, se manter atualizadas e assegurar que haja uma base racional para o processo decisório. Dessa forma, existe uma profunda e permanente ligação entre a ciência e os processos legais, para os regulamentos que avaliam os produtos biológicos. Este artigo descreve a maneira pela qual as autoridades da área de fiscalização dos Estados Unidos examinam os produtos da biotecnologia e coordenam os seus procedimentos de avaliação para garantir o mais alto nível de segurança.

UMA ABORDAGEM CIENTIFICA QUANTO À REGULAMENTAÇÃO

Quando se diz que uma avaliação é feita com bases científicas, isso significa que a avaliação de um determinado produto é feita usando critérios científicos relevantes a esse produto. O progresso da biotecnologia — ser capaz de determinar o que, de fato, aconteceu nos níveis molecular e bioquímico — fez com que os funcionários dos órgãos de regulamentação dos Estados Unidos tivessem melhores condições de estudar a segurança associada aos produtos e os efeitos das modificações dos produtos sobre a segurança. O exame de certos produtos se tornou mais detalhado e o rigor dentro do qual as avaliações são efetuadas se tornou maior devido à biotecnologia. A abordagem no que se refere à análise está em constante evolução devido aos novos tipos de produtos e à disponibilidade de novas informações científicas.

A atual abordagem quanto à regulamentação nos Estados Unidos se baseia em uma determinação de 1987, da Academia Nacional de Ciências dos EUA [U.S. National Academy of Sciences] (NAS) segundo a qual "os riscos associados à introdução de organismos obtidos com o auxílio da engenharia de DNA são do mesmos tipo dos riscos associados à introdução, no meio ambiente, de organismos não modificados e organismos modificados por outras técnicas genéticas". Em 1989, a NAS emitiu o Conceito de Familiaridade, segundo o qual "familiar não significa, necessariamente, seguro. Pelo contrário, estar familiarizado com os elementos de uma introdução [no meio ambiente] significa ter informações suficientes para ser capaz de julgar a segurança ou o risco da introdução". O critério de familiaridade é essencial para que se crie uma estrutura para a avaliação de plantas e microrganismos geneticamente modificados. No caso das plantas, a familiaridade tem como origem a comparação com a linha dos "antepassados" da planta ou com espécies de produtos agrícolas com características similares, além de testes efetuados no campo. Com as plantas geneticamente modificadas, o padrão de comparação é a planta não modificada.

As abordagens em relação à análise foram desenvolvidas nos Estados Unidos pela NAS, e entre os países industrializados, pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) [Organization for Economic Cooperation and Development] (OECD). Em 1993, a OCDE publicou os princípios para a avaliação do cultivo em larga escala de produtos agrícolas transgênicos. A organização identificou e discutiu as questões gerais de segurança associadas às novas linhas e variedades de plantas, bem como o gerenciamento dos riscos. Essas questões de segurança, incluindo a transferência de genes,

o crescimento inadequado e os efeitos sobre os organismos não previstos como alvos, são, atualmente, aceitas no mundo inteiro como base para a avaliação de plantas transgênicas. A OCDE deu prosseguimento aos trabalhos sobre o Conceito de Familiaridade, identificando a familiaridade com a planta, as características, o meio ambiente e a interação desses três fatores como sendo críticos na avaliação das plantas transgênicas.

O PROCESSO DECISÓRIO NOS ESTADOS UNIDOS

Desde a publicação, pelo Escritório de Política Científica e Tecnológica da Casa Branca [White House Office of Science and Technology Policy], da "Estrutura Coordenada para a Regulamentação dos Produtos da Biotecnologia [Coordinated Framework for the Regulation of Products of Biotechnology], em 1986, os Estados Unidos adquiriram 13 anos de experiência na avaliação de produtos da biotecnologia quanto à segurança. A Estrutura Coordenada estabeleceu um forte compromisso do governo federal com o desenvolvimento seguro dos produtos da biotecnologia, desde o laboratório até os testes de campo e o desenvolvimento, e até a chegada desses produtos ao mercado. A premissa subjacente da Estrutura Coordenada é que quaisquer riscos que se originem dos produtos da biotecnologia são do mesmo tipo dos riscos associados aos produtos similares — riscos à agricultura, ao meio ambiente e à saúde humana. Portanto, as normas existentes para se lidar com esses riscos foram consideradas adequadas para se lidar com quaisquer riscos apresentados pelo desenvolvimento de produtos com o auxílio da biotecnologia, e nenhuma lei nova "dos genes" foi considerada necessária.

Os regulamentos, desenvolvidos para implementar estatutos, estabelecem procedimentos e critérios segundo os quais tipos específicos de produtos são avaliados, incluindo aqueles que são produzindos com o uso da biotecnologia, como vacinas, tipos de plantas, pesticidas, produtos para animais e produtos farmacêuticos. Nos Estados Unidos, os órgãos governamentais que examinam as plantas e os produtos para plantas são a Agência de Proteção Ambiental [Environmental Protection Agency] (EPA), a Administração de Alimentos e Medicamentos [Food and Drug Administration] (FDA) do Departamento de Saúde e Serviço Social dos Estados Unidos [U.S. Department of Health and Human Services], e o Serviço de Inspeção de Saúde de Animais e Plantas [Animal and Plant Health Inspection Service] (APHIS) do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos [U.S. Department of Agriculture].

Em conformidade com o sistema de regulamentação dos Estados Unidos, uma nova planta, desenvolvida com o auxílio da engenharia genética, poderia ser analisada por apenas um ou por todos os três órgãos de fiscalização dependendo da planta e da característica a ela incorporada pela engenharia. Por exemplo, um gene Bt em um produto agrícola seria analisado pelo APHIS, pela EPA e pela FDA; uma planta com a quantidade de óleo modificada para fins de alimentação seria analisada pela FDA e pelo APHIS; uma cor modificada de uma flor em um produto de horticultura seria analisada somente pelo APHIS. Geralmente são necessários pelo menos cinco anos de testes de campo, sob a fiscalização do APHIS, para que o desenvolvedor de um novo tipo de planta possa avaliar a nova linha e colher os dados necessários para passar pelo sistema de regulamentação. Mais dois anos podem ser necessários para que o APHIS, a EPA e/ou a FDA (dependendo do tipo de planta) concluam as suas avaliações. O sistema de regulamentação dos Estados Unidos se baseia no risco, e não em processos, para garantir a segurança, e o seu sucesso se deve ao fato de que órgãos de fiscalização com credibilidade e competência comprovada foram incumbidos de avaliar os produtos da biotecnologia.

AS FUNÇÕES DOS ÓRGÃOS DE REGULAMENTAÇÃO

O APHIS regulamenta o desenvolvimento e os testes de campo das plantas, microrganismos e alguns outros organismos desenvolvidos com o auxílio da engenharia genética, sob a autoridade da Lei Federal sobre as Pragas Agrícolas [Federal Plant Pest Act] e da Lei sobre a Quarentena das Plantas [Plant Quarantine Act]. Os regulamentos do APHIS fornecem os procedimentos para a obtenção de uma licença ou para que se comunique a intenção de efetuar testes de campo, antes da importação, movimentação de um estado para outro, ou distribuição nos Estados Unidos. A autoridade se baseia no uso das pragas agrícolas para criar plantas com os recursos da engenharia, para que se possa fornecer os genes inseridos, para permitir que esses genes se expressem nas plantas, ou para transferir os genes para as plantas. O processo de análise do APHIS avalia as questões de segurança agrícola e ambiental.
O APHIS vem analisando pedidos de licenças e notificações da indústria, da comunidade acadêmica e de

entidades sem fins lucrativos, para testes de campo de produtos agrícola transgênicos desde 1986, quando ele propôs a primeira regulamentação para esses produtos. Após vários anos de testes de campo, um solicitante pode pedir ao órgão fiscalizador que o dispense dos requisitos, em conformidade com o processo de regulamentação do APHIS. Se o solicitante puder apresentar provas de que não existe um potencial para o surgimento de pragas agrícolas (incluindo a ausência de mudanças na resistência a doenças e pragas, bem como a ausência do potencial, que um novo material genético poderia ter, de criar um novo agente patogênico ou praga), além de respostas a uma série de outras questões ambientais, o APHIS atende à solicitação. Nesse momento, o solicitante está autorizado a comercializar a linha de plantas ou usá-la em outros programas de criação sem solicitar permissão ao APHIS, desde que obtenha as aprovações necessárias da EPA ou da FDA. Até agora, 51 solicitações foram atendidas e mais de 5.000 licenças e notificações foram emitidas para testes de campo em mais de 22.000 locais. Embora nenhuma solicitação tenha sido indeferida, 13 foram retiradas por falta de informação suficiente ou outras impropriedades nos pedidos.

O APHIS mantém extensos bancos de dados a respeito de testes de campo e solicitações. Esses bancos de dados são usados não apenas por clientes ou outras partes interessadas dentro do próprio país, mas cada vez mais, por governos estrangeiros, com a intenção de verificar se o governo dos Estados Unidos analisou o risco referente aos produtos sob consideração para testes de campo ou importação. Esses bancos de dados, bem como o acesso a home pages do governo federal sobre a regulamentação da biotecnologia, se encontram disponíveis neste endereço: www.aphis.usda.gov.

A EPA tem a responsabilidade de garantir a segurança dos pesticidas, tanto químicos quanto biológicos, em conformidade com a Lei Federal sobre Inseticidas, Fungicidas e Raticidas [Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act] (FIFRA), através da regulamentação da distribuição, venda, utilização e testes de plantas e micróbios que produzem substâncias pesticidas. Em conformidade com a Lei Federal sobre Alimentos, Medicamentos e Cosméticos [Federal Food, Drug and Cosmetic Act] (FFDCA), a EPA estipula limites de tolerância para as substâncias usadas como pesticidas - tanto aplicados quanto incorporados - nos alimentos e rações, ou estabelece uma isenção dos requisitos de uma tolerância se tal tolerância não for necessária à proteção da saúde pública (conforme determinado após avaliação do órgão fiscalizador).
A EPA emite licenças de uso experimental para testes de campo de plantas "pesticidas" e registros para a comercialização dessas plantas. A toxina bacillus thuringiensis (Bt), que ocorre naturalmente nas bactérias da terra, é considerada um pesticida biológico. Para as plantas que contêm a toxina Bt, o fabricante precisa preparar um plano de gerenciamento de resistência como condição para registro junto à EPA. O plano descreve a maneira pela qual o fabricante que está registrando o produto agrícola deve garantir que a resistência não se acumula nas populações de insetos afetados nem reduz a eficácia do Bt ministrado por aplicação tópica ou usado por meio das características genéticas da planta. A EPA também avalia as novas utilizações de herbicidas nas plantas transgênicas tolerantes a herbicidas.

A FDA avalia a segurança alimentar (incluindo as rações de animais) e os aspectos nutricionais de novos tipos de plantas como parte de um processo de consultas publicado na Declaração de Política de 1992: Alimentos Derivados de Novos Tipos de Plantas "1992 Statement of Policy: Foods Derived From New Plant Varieties". Em comformidade com a sua política de 1992, a FDA espera que os desenvolvedores de novos tipos de plantas consultem o órgão fiscalizador a respeito das questões de segurança e regulamentação, em conformidade com a FFDCA. A política da FDA se baseia nas leis atuais referentes aos alimentos e determina que os alimentos produzidos por meio da engenharia genética atendam aos mesmos - e rigorosos - padrões de segurança aplicáveis a todos os outros alimentos. A política de biotecnologia da FDA considera as substâncias intencionalmente acrescentadas aos alimentos por meio da engenharia genética como aditivos de alimentos se tais substâncias forem significativamente diferentes, em estrutura, função ou quantidade, das substâncias que atualmente são encontradas nos alimentos. Muitos produtos agrícolas que estão sendo desenvolvidos com a utilização da biotecnologia não contêm substâncias que são significativamente diferentes das substâncias que já fazem parte da dieta, e portanto não precisam ser aprovados antes de serem distribuídos no mercado.

A comunidade científica fornece informações, para o processo decisório dos órgãos encarregados da fiscalização, em vários níveis. A literatura científica publicada, e atualmente disponível, particularmente originária das revistas especializadas que são analisadas por pessoas da área, é utilizada pelos órgãos de fiscalização quando eles estão avaliando produtos específicos.Os solicitantes citam

essa literatura, ao encaminhar pedidos de aprovação regulamentar. Assim como ocorre no caso do NAS, pode-se pedir à comunidade científica que identifique as questões científicas e recomende abordagens referentes a determinados tipos de produtos. Reuniões de cientistas podem ser convocadas para tratar de questões específicas, como foi o caso de reuniões realizadas para tratar de Bt, recombinação viral e fatores biológicos relevantes para a avaliação de produtos agrícolas. Pode-se até pedir informações a respeito de produtos científicos. A EPA se reúne com os seus conselhos consultivos científicos. A FDA repassa as perguntas para o Comitê Consultivo para Alimentos [Food Advisory Committee]. Recentemente, o secretário de Agricultura dos EUA, Dan Glickman, pediu ao NAS que este avaliasse a estrutura científica inerente às decisões regulamentares tomadas pelo USDA. O USDA também tem um Programa de Subvenções para Avaliação de Risco que, especificamente, custeia as pesquisas sobre as questões referentes aos organismos criados com o uso da engenharia genética. Todas essas informações são usadas pelos funcionários dos órgãos de fiscalização para assegurar que as informações e as idéias mais recentes estejam disponíveis, de modo que as decisões quanto à regulamentação possam ser tomadas com base nas informações

ALÉM DOS ESTADOS UNIDOS

Internacionalmente, as normas apropriadas, orientações e recomendações baseadas no conhecimento científico, aplicáveis aos produtos transgênicos e a outros produtos, no momento em que eles se encaminham ao mercado internacional, estão sendo desenvolvidas pelos representantes dos governos nacionais em grupos de trabalho e forças-tarefa dedicadas a essas questões, sob a égide das entidades que determinam os padrões — o Codex Alimentarius, a Convenção Internacional de Proteção das Plantas [International Plant Protection Convention] e o Office dês International Epizooties. O uso das entidades existentes que determinam os padrões, para tratar das questões a respeito dos produtos da biotecnologia, concentra a atenção na harmonização de metodologias de avaliação de riscos e na avaliação de produtos específicos ou classes de produtos. ❑

❑ DA REVOLUÇÃO VERDE À REVOLUÇÃO DOS GENES

Ismail Serageldin, presidente do Grupo de Consultoria de Pesquisa Agrícola Internacional [Consultative Group on International Agricultural Research] e vice-presidente de programas especiais do Banco Mundial

Aproximadamente 40.000 pessoas morrem diariamente, no mundo, por motivos relacionados com a fome, diz Ismail Serageldin. A necessidade de alimentos para atender à população mundial, que se encontra em expansão, cresce mais rapidamente do que a capacidade que os produtores de alimentos têm de atender a essas necessidades. O crescimento na produção de alimentos terá que ser o resultado de um melhor rendimento biológico, em vez de expansão das áreas e mais irrigação. A transformação na agricultura, diz Serageldin, "será essencial para que se possa enfrentar esses desafios mundiais: reduzir a pobreza, alimentar a crescente população mundial e proteger o meio ambiente."

Estima-se que a população mundial passará da marca dos 8 bilhões em 2025 — o que significa um crescimento de 2,5 bilhões em relação ao nível atual. Boa parte do crescimento, embora não todo, ocorrerá nos países em desenvolvimento, e haverá um número muito maior de bocas para alimentar em circunstâncias complexas.

Norman Borlaug, ganhador do Prêmio Nobel, e pai da Revolução Verde, calcula que "para atender à necessidade projetada de alimentos, até o ano 2025 o rendimento médio de todos os cereais terá que ser 80 por cento mais alto do que o rendimento médio em 1990". Esses aumentos deverão resultar, principalmente, dos maiores rendimentos biológicos, e não da expansão das áreas cultivadas ou de maior irrigação; o excesso de consumo e o desperdício nos países ricos e a pressão populacional nos países pobres já impuseram um perigoso fardo aos ecossistemas dos quais nós todos dependemos.

Enquanto isso, a pobreza e a fome persistem no nosso mundo de fartura, apesar do enorme surto de produção e produtividade, das fantásticas mudanças criadas pela ciência e pela tecnologia e das incríveis realizações registradas nos indicadores sociais por tantos habitantes do planeta. A capacidade de produção de alimentos é abrangente e substancial, e mesmo assim milhões de pessoas são demasiado pobres para atender às suas necessidades básicas. Aproximadamente 40.000 pessoas por dia morrem por motivos relacionados com a fome.

ENFRENTANDO O DESAFIO GLOBAL DA AGRICULTURA

A agricultura é uma peça essencial para que possamos administrar esses problemas no novo milênio. O crescimento da agricultura é essencial para o crescimento na maior parte dos países em desenvolvimento. Muito poucos países de baixa renda conseguiram ter um crescimento rápido dos setores não agrícolas sem um rápido crescimento correspondente no setor agrícola. Por outro lado, a maior parte dos países em desenvolvimento que cresceram rapidamente durante a década de 80 tiveram um rápido crescimento agrícola nos anos anteriores. A agricultura, além disso, é a principal interface entre as pessoas e o meio ambiente.

Portanto, a transformação na agricultura será essencial para que seja possível enfrentar esses desafios globais: reduzir a pobreza, alimentar a crescente população mundial e proteger o meio ambiente. Essa transformação terá que ocorrer no nível dos pequenos proprietários rurais, para que os seus complexos sistemas de produção agrícola possam se tornar mais produtivos e eficientes na utilização de recursos.

O desafio é ao mesmo tempo técnico (pois requer o desenvolvimento de novos sistemas de produção de alta produtividade e compatíveis com os requisitos de um ambiente sustentável) e político (pois requer políticas que não discriminem as áreas rurais em geral nem a agricultura em particular), e terá que ser enfrentado em um momento em que a atenção dedicada ao desenvolvimento agrícola e ao bem estar na área rural está em declínio. Um aspecto essencial da resposta a esse desafio é a utilização de todos os instrumentos do crescimento agrícola sustentável.

A FUNÇÃO DO CGIAR

Uma responsabilidade muito grande cabe ao Grupo de Consultoria para a Pesquisa Agrícola Internacional [Consultative Group on International Agricultural Research] (CGIAR), a única organização do mundo cuja

finalidade específica é mobilizar o melhor da ciência agrícola em benefício dos pobres e famintos do mundo. O CGIAR, criado em 1971, é uma associação informal de 58 membros dos setores público e privado que patrocina 16 centros internacionais de pesquisa agrícola. Os Estados Unidos estão entre os membros fundadores do CGIAR. O país tem um importante papel na formulação das políticas da organização.

Os centros internacionais desenvolvem material avançado de criação para ser adotado e utilizado por sistemas nacionais de pesquisa agrícola (NARS) nos países em desenvolvimento. O CGIAR trabalha em conjunto com uma série de parceiros nos setores público e privado. Seus produtos de pesquisa são propriedade pública internacional, colocada incondicionalmente à disposição de fazendeiros pobres, programas nacionais e outros usuários.

O CGIAR se encontra em uma situação ideal para tratar do próximo e importante desafio que os cientistas da área agrícola precisarão enfrentar: a combinação da pesquisa convencional com o potencial da revolução genética. Assim como a Revolução Verde alimentou milhões de pessoas e serviu como base para a transformação econômica, temos que nos assegurar de que a revolução dos genes nos leve a uma "revolução duplamente verde" na qual a maior produtividade e o gerenciamento dos recursos naturais possam encontrar um ponto de equilíbrio. Portanto, os pobres terão a possibilidade de evoluir, deixando a pobreza para trás.

A PROMESSA DA BIOTECNOLOGIA

A revolução nas ciências biológicas — genética molecular, informática e pesquisa genômica — abriu inúmeras possibilidades. A promessa da biotecnologia como um instrumento de desenvolvimento está na sua capacidade de melhorar a quantidade e a qualidade das plantas e dos animais de maneira rápida e eficaz. O tempo necessário para se identificar e combinar características favoráveis por meio da hibridação tradicional de produtos agrícolas é dramaticamente reduzido. A maior precisão da hibridação das plantas se traduz em maior previsibilidade do desempenho e da sobrevivência dos produtos resultantes.

A aplicação da biotecnologia pode criar plantas que são mais resistentes às secas, que têm maior tolerância ao sal, que resistem melhor às pragas — sem pesticidas. As características das plantas podem ser geneticamente alteradas para que elas amadureçam mais rapidamente, para que possam ser transportadas mais facilmente, para reduzir as perdas ocorridas após a colheita e para melhorar a qualidade nutricional. As vacinas contra as doenças que atacam o gado já são importantes produtos da pesquisa biotecnológica.

Nos últimos anos, a área dedicada ao plantio de produtos transgênicos tem crescido continuamente. Em 1998, a área global ocupada pelos produtos transgênicos mais do que duplicou em relação à área de 1997; os Estados Unidos ocupavam a posição de liderança, com 10,5 milhões de hectares (um hectare é igual a 1,47 acres), ou seja 74 por cento da área global. Os cinco principais produtos são a soja, o milho, o algodão, a canola/semente de colza e a batata. Em termos de característica de produto transgênico, a maior área era ocupada pelas variedades de produtos tolerantes a herbicidas (71 por cento) seguida pela área ocupada pelos tipos resistentes a insetos (28 por cento).

A maior parte dos primeiros produtos da biotecnologia agrícola tem como enfoque a proteção dos produtos. Em 1998, os produtos transgênicos tolerantes a herbicidas cobriam aproximadamente 19.8 milhões de hectares. O uso de variedades tolerantes a herbicidas facilita grandemente o controle de ervas com o uso de certos tipo de herbicida. Além disso, graças ao uso dessas variedades, os fazendeiros podem adotar práticas de conservação do solo, como a lavra com a menor freqüência possível, o que reduz a erosão do solo.

No que se refere à maior resistência às pragas agrícolas, estima-se que em 1998, foram plantados produtos agrícolas transgênicos em 7.7 milhões de hectares, com a introdução de genes que produzem substâncias tóxicas às pragas agrícolas - os insetos relacionados como alvos do produto. Isso resultou em uma redução no uso de pesticidas, e em um impacto positivo não apenas sobre os ganhos das fazendas mas também sobre o meio ambiente.

Além disso, há pesquisas em andamento para melhorar a qualidade nutritiva ou o valor de alguns produtos agrícolas nos países em desenvolvimento. Por exemplo, cientistas suíços desenvolveram um tipo de arroz geneticamente modificado que possui níveis mais elevados de Vitamina A e ferro. Como temos aproximadamente 2,4 bilhões de pessoas para as quais o arroz é o cereal básico da sua dieta, este "novo" arroz pode prevenir casos de cegueira e anemia, especialmente entre milhões de crianças nos países em desenvolvimento.

QUESTÕES E PREOCUPAÇÕES

A revolução nas ciências biológicas apresenta, ao mesmo tempo, promessas e problemas. Estamos enfrentando profundas questões éticas e de segurança, agravadas por questões de direitos sobre os produtos da ciência. Algumas das preocupações partem de cientistas que indagam se os resultados desses esforços da ciência podem produzir "super ervas" ou "super vírus". Muitos protestos já foram apresentados por instituições da sociedade civil, tendo como base questões éticas ou ecológicas. O domínio do setor privado no norte, onde a maior parte do desenvolvimento na biotecnologia agrícola, até agora, tem ocorrido, suscita temores de que isso criará uma nova fase de desvantagem comparativa e maior dependência, no sul.

Entre os assuntos em jogo, destacam-se o registro de patentes e os direitos à propriedade intelectual (IPR). Segundo os defensores do registro de patentes, já que o setor privado deve se mobilizar e investir grandes quantias na pesquisa e no desenvolvimento da biotecnologia agrícola, ele também tem todo o direito de proteger e recuperar o que investiu. Por outro lado, existe o temor de que o registro de patentes e o exercício de IPR possa levar a um monopólio do conhecimento, ao acesso restrito ao germoplasma, a controles sobre o processo de pesquisa, à seletividade no enfoque da pesquisa, ao desenvolvimento de um "apartheid" na ciência e na tecnologia, e portanto, na marginalização, cada vez maior, de grande parte da população do mundo.

Essas preocupações não podem e não devem ser ignoradas. Em outubro, o CGIAR e a Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos [U.S. National Academy of Sciences] realizaram uma conferência internacional ("Garantia da Segurança Alimentar, Proteção do Meio Ambiente e Redução da Pobreza: A Biotecnologia Pode Ajudar?") ["Ensuring Food Security, Protecting the Environment, and Reducing Poverty: Can Biotechnology Help?"] para examinar, na sua totalidade, as questões relacionadas com o desenvolvimento e utilização da biotecnologia agrícola, e mais particularmente para discutir as salvaguardas contra os seus riscos percebidos. A conferência, realizada no Banco Mundial em Washington, reuniu cientistas, governos, a sociedade civil e profissionais da área de comunicação para uma discussão aberta das questões. (Para maiores informações visite o site do CGIAR na Web, no seguinte endereço: http://www.cgiar.org).

A questão crítica é que todos os instrumentos de transformação na agricultura devem ser mobilizados nos nossos esforços para alimentar os famintos, ajudar os pobres e proteger o meio ambiente. Não podemos aceitar a idéia de que privação está impregnada nos genes dos pobres e miseráveis, e que o sofrimento é o seu destino inevitável. A dimensão ética do ato de privá-los das vantagens que a biotecnologia - com as salvaguardas adequadas - pode proporcionar, deve ser comparada a outras preocupações éticas. Ambos os conjuntos de questões devem ser confrontados corajosamente. Precisamos encontrar meios de fazer com que a promessa da biotecnologia se concretize, e ao mesmo tempo devemos evitar as armadilhas. ❑

Observação: As opiniões apresentadas neste artigo não refletem, necessariamente, as opiniões ou as políticas do governo dos Estados Unidos.

❑ PORQUE OS FAZENDEIROS DOS ESTADOS UNIDOS ESTÃO ADOTANDO PRODUTOS AGRÍCOLAS GENETICAMENTE MODIFICADOS

Janet Carpenter, pesquisadora-assistente, e Leonard Gianessi, pesquisador-assistente sênior do Centro Nacional de Política Agrícola e de Alimentos [National Center for Food and Agricultural Policy]

Os produtos agrícolas geneticamente modificados que incorporam as inovações oferecidas pela biotecnologia agrícola proporcionam, aos fazendeiros que os produzem, melhores resultados, custos mais baixos e maior facilidade na administração dos seus empreendimentos, segundo uma pesquisa recentemente realizada por Janet Carpenter e Leonard Gianessi. "A compreensão desses benefícios é essencial para que se possa avaliar o impacto que a introdução dessa tecnologia teve sobre a agricultura dos Estados Unidos," dizem os autores. De qualquer maneira, o futuro, em termos de benefícios para os fazendeiros, continua incerto.

Os fazendeiros americanos adotaram rapidamente os produtos agrícolas geneticamente modificados assim que eles foram introduzidos no mercado, nos últimos anos. Os benefícios para os produtores rurais são melhor rendimento, custos mais baixos e manejo mais fácil. Um impacto adicional desses tipos de produtos é o potencial para a redução do uso de pesticidas.

Embora a área em que esses novos tipos de produtos são cultivados tenha aumentado, aumentou também a conscientização do público, e a oposição ao uso, cada vez mais predominante, desses produtos agrícolas no fornecimento de alimentos, tanto nos Estados Unidos quanto no exterior. Os produtos que se destinam à Europa e ao Japão devem apresentar, nas suas embalagens, informações referentes à sua condição de produtos geneticamente modificados, se este for o caso. Devido a essa exigência, as empresas americanas de processamento de alimentos, como a Archer Daniels Midland, estão pedido aos produtores rurais que separem os seus produtos geneticamente modificados dos tipos convencionais. Os custos adicionais da segregação de produtos, no caso dos produtos geneticamente modificados, podem causar uma queda nos lucros em potencial, e no futuro, pode ser que os produtores resolvam não cultivar os tipos geneticamente modificados.

Os três principais produtos agrícolas cujas variedades geneticamente modificadas vêm sendo cultivadas nos Estados Unidos são o milho, o algodão e a soja. Um tipo de batata, que se encontra disponível há pouco tempo, também tem sido plantado em áreas limitadas. Na tabela que acompanha este artigo você poderá ver as proporções em que os produtores estão optando por esses produtos. Cada um deles proporciona uma série - exclusiva - de benefícios aos produtores rurais que os escolheram, dependendo das questões associadas ao controle de pragas em cada caso e da possibilidade de existirem outras opções de controle de pragas agrícolas, que sejam eficazes e cujos preços sejam acessíveis. Este artigo apresenta os benefícios dos produtos agrícolas geneticamente modificados examinando três dos casos nos quais a tecnologia foi introduzida: soja Roundup Ready, milho Bt e algodão Bt.

SOJA ROUNDUP READY

Os tipos de soja Roundup Ready foram introduzidos em 1996. A principal vantagem da soja Roundup Ready é a simplicidade do controle de ervas, que conta com um herbicida usado após o surgimento das ervas para controlar um amplo espectro de ervas sem causar danos ao produto agrícola e sem restrições quanto à rotatividade de produtos.

Antes da introdução da soja Roundup Ready, os produtores agrícolas geralmente aplicavam um herbicida do tipo que se usa antes do surgimento da erva, antes do plantio ou por ocasião do mesmo, para controlar as ervas que surgem no início da temporada; a etapa seguinte era o cultivo mecânico ou a aplicação seletiva de herbicidas do tipo que se usa depois do surgimento da erva, aplicado sobre o produto agrícola que se encontrava em fase de crescimento. O uso dos herbicidas para uso após o surgimento da erva tem aumentado desde a introdução desses materiais na década de 80. Isso facilitou a adoção das práticas de lavra de conservação e pequenos espaços entre as fileiras, o que limita as oportunidades para o cultivo.

Embora os produtores de soja tenham muitas opções de herbicidas para uso após o surgimento da erva, nenhum apresenta o controle de ervas de amplo espectro de Roundup. Além disso, muitos herbicidas convencionais causam danos aos produtos agrícolas, incluindo o crescimento inferior ao normal, ao passo que o Roundup pode ser aplicado sobre as variedades de produto Roundup Ready em qualquer estágio de crescimento, sem causar danos. Os danos aos produtos podem não reduzir o rendimento, mas podem atrasar o fechamento da camada e aumentar o aumento da disputa entre a erva e o produto agrícola.

Outra limitação dos programas convencionais é o desenvolvimento de ervas resistentes a herbicidas. Vários herbicidas convencionais para soja comumente usados têm um modo comum de agir, e as populações de ervas resistentes a esses materiais se desenvolveram em muitas áreas do meio-oeste dos Estados Unidos. Finalmente, alguns dos herbicidas que são usados na soja podem causar danos aos produtos usados em seguida, em regime de rotatividade, devido à persistência dos materiais no solo. Não há restrições à rotatividade dos produtos quando se usa Roundup, pois ele não apresenta atividade residual.

Espera-se que os custos da soja Roundup Ready, comparados aos custos dos tipos convencionais, sejam aproximadamente os mesmos, embora existam poucos dados de campo para comparação. Os produtores rurais podem ter conseguido redução de custos migrando de um programa no qual se usava mais de um tratamento com herbicida para uma única aplicação de Roundup. Em 1998, um programa no qual se usava uma aplicação de Roundup na soja Roundup Ready custava menos de 20 dólares por acre, comparado a um programa convencional no que se usava uma combinação de herbicidas que custavam em torno de 30 dólares. No entanto, os preços dos herbicidas da concorrência foram reduzidos para fazer com que os programas alternativos se tornem mais competitivos em relação ao sistema Roundup Ready. Espera-se que os rendimentos da soja Roundup Ready sejam mais ou menos os mesmos dos tipos convencionais. Embora as experiências das universidades estaduais com os tipos tenham demonstrado que o potencial de rendimento dos tipos Roundup Ready tem sido inferior ao dos tipos convencionais de rendimento mais alto, essa diferença está diminuindo e estima-se que ela desaparecerá quando a característica de resistência ao herbicida for incorporada aos melhores tipos convencionais.

MILHO Bt

Tipos de milho de campo alterados para expressar uma proteína inseticida a partir das bactérias Bacillus thuringiensis, da terra, também foram lançadas para a temporada de plantio de 1996. Os tipos de milho verde Bt foram lançados para a temporada de 1999. A principal vantagem dos tipos de milho de campo Bt tem sido o maior rendimento. No caso do milho verde, que é tratado com muito mais freqüência com inseticidas, espera-se que o impacto seja uma dramática diminuição no uso de inseticida. A proteína Bt é seletivamente ativa contra os insetos do tipo lepidóptero, ou lagarta. Os tipos de milho Bt têm proporcionado controle de uma das principais pragas agrícolas que atacam o milho, a broca européia do milho. Devido à dificuldade em se localizar essa praga e à importância de determinar o momento certo de se aplicar o inseticida antes que a lagarta penetre no talo do milho e fique protegida dos inseticidas, estima-se que menos de 5 por cento das áreas de plantio de milho de campo no "Cinturão do Milho" dos Estados Unidos estavam sendo tratadas com inseticidas contra a broca européia do milho antes do lançamento dos tipos de milho Bt.

Os pesquisadores têm procurado meios alternativos de controlar a broca do milho, mas até agora nenhum meio demonstrou ser eficaz em grande escala. Os esforços de hibridação tradicional, no sentido de fazer uma seleção que proporcionasse uma resistência natural à broca do milho resultaram no desenvolvimento de tipos com níveis intermediários de resistência que foram amplamente usados até meados da década de 70. No entanto, as áreas nas quais esses tipos de milho foram cultivados sofreram uma dramática redução devido a introdução de híbridos susceptíveis que têm um rendimento muito mais alto, que podiam proporcionar um rendimento superior ao dos híbridos resistentes, mesmo depois de sofrerem grandes danos causados pela broca do milho. Outro grande programa de pesquisa foi realizado pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos [U.S. Department of Agriculture] (USDA) para identificar os predadores naturais da broca do milho. O programa resultou na introdução de 24 espécies de parasitas nas áreas de produção de milho nos Estados Unidos; somente seis dessas espécies se fixaram. Embora esses insetos úteis tenham proporcionado controle da broca do milho em alguns anos, em algumas áreas, o impacto causado por eles tem sido limitado.

Os prejuízos em função da broca do milho variam a cada ano, de acordo com os níveis de infestação, e são

geralmente imprevisíveis de um ano para outro. Devido ao fato de ter vivido em, grande parte, sem nenhum controle até a introdução dos tipos de milho Bt, a broca européia do milho causou prejuízos, em termos de produção, da ordem de 33 milhões de bushels a mais de 300 milhões de bushels por ano. Verificou-se que os tipos de milho Bt proporcionam um altíssimo nível de proteção contra a broca do milho. As plantas sofrem apenas pequenos danos quando as larvas da broca do milho tentam se alimentar. Os benefícios que os produtores rurais terão ao plantar os tipos de milho Bt dependem do nível de infestação. Em caso de pequenos níveis de infestação os benefícios podem não ser significativos, mas nos anos em que os níveis de infestação forem elevados, os produtores rurais terão aumentos substanciais na sua produção. Uma média dos resultados disponíveis das pesquisas, comparando os rendimentos das plantações de milho Bt e do milho comum, indica que os fazendeiros tiveram uma vantagem de produção de aproximadamente 12 bushels por acre (2,47 acres equivalem a um hectare) em 1997, e quatro bushels por acre em 1998. A diferença de preço - para mais - no caso do milho Bt, foi de aproximadamente 10 dólares por acre em 1997 e 1998. Partindo da premissa de que os preços do milho eram da ordem de $2.43 por bushel em 1997 e $1.95 por bushel em 1998, as variações médias de ganhos no caso do milho Bt equivaliam a um aumento de $18 por acre em 1997, porém um prejuízo de $1.81 por acre em 1998. Estima-se que em 10 dos 13 anos decorridos entre 1986 e 1998, a infestação da broca do milho no Cinturão do Milho tenha sido tão significativa que o cultivo de milho Bt teria sido vantajoso para os produtores.

Algodão Bt

Os tipos de algodão Bt foram introduzidos em 1996 e foram adotados muito rapidamente em algumas áreas de cultivo de algodão. Os produtores do Alabama plantaram tipos de algodão Bt em 77 por cento da área de cultivo de algodão do estado no primeiro ano em que essa tecnologia se tornou disponível. Os números referentes ao uso dessa tecnologia nos Estados Unidos (17 por cento em 1998) dão uma visão distorcida das taxas de utilização que na verdade são altas, porque algumas das principais áreas de produção, como o Texas e o Vale de San Joaquin, na Califórnia, não sofrem o ataque das pragas que os tipos de algodão Bt controlam e não precisam dessa tecnologia. A principal vantagem para os produtores, quando eles utilizam os tipos de algodão Bt é o controle de insetos que adquiriram resistência aos inseticidas de uso comum. Além disso os produtores reduziram o número de aplicações de inseticida e os custos de tratamento com inseticida.

Em 1998, 71 por cento das áreas de plantio de algodão foram tratadas com inseticidas para o controle de pragas que teriam causado uma redução no rendimento, caso os inseticidas não tivessem sido utilizados. Na maior parte dos estados, mais de 90 por cento das áreas de plantio foram tratadas, ao passo que no Texas, somente 47 por cento das áreas foram tratadas, pois em algumas áreas os ataques das pragas não eram tão intensos. Os tipos de algodão Bt controlam três dos principais insetos que atacam o algodão: a lagarta do tabaco, a lagarta do algodoeiro e a lagarta rosada. Os tipos de algodão Bt são mais eficazes no controle da lagarta do tabaco e da lagarta rosada, e proporcionam menor controle sobre a lagarta do algodoeiro, pois esse inseto tem maior capacidade de sobreviver em algodoeiros mais maduros. A lagarta do tabaco e a lagarta do algodoeiro causam perda de rendimento na maior parte das áreas de produção de algodão nos Estados Unidos, com exceção da Califórnia e de algumas áreas do Texas. A lagarta rosada ocorre com mais freqüência nas áreas de produção do sul da Califórnia, bem como no Arizona, Novo México e extremo oeste do Texas. Vários inseticidas comumente usados contra essas pragas do algodão são piretróides, que têm proporcionado controle eficaz e econômico. No entanto, em muitas áreas, surgiram populações de lagarta do tabaco resistentes a piretróides, diminuindo a utilidade desses inseticidas. Em 1995, um ano no qual muitas áreas ficaram infestadas de lagartas do tabaco, os produtores do Alabama tiveram perdas de rendimento de quase 30 por cento devido à ineficácia dos piretróides frente aos altos níveis de resistência da lagarta do tabaco.

Os produtores que adotaram os tipos de algodão Bt conseguiram controlar os insetos de maneira eficaz, no que diz respeito às três pragas-alvo, com um número reduzido de aplicações de inseticida. Os dados do USDA referentes ao uso de pesticidas indicam que houve uma redução de 2 milhões de libras dos inseticidas recomendados para o controle desses insetos desde a introdução dos tipos de algodão Bt. Espera-se que os custos do controle de insetos, incluindo a taxa de tecnologia de 32 dólares por acre, serão mais baixos do que os custos no caso dos tipos convencionais. Além disso, os produtores nas zonas de erradicação do gorgulho do algodão adotaram os tipos de algodão Bt em uma proporção maior do que nas outras áreas, para poder controlar a lagarta do tabaco e a lagarta do algodoeiro, devido à presença de tratamentos que destroem os seus

predadores naturais. Espera-se que os produtores também obtenham melhor rendimento usando os tipos de algodão Bt, em comparação com os tipos convencionais.

CONCLUSÃO

Os motivos pelos quais os produtores americanos estão adotando os produtos agrícolas geneticamente modificados variam. O fato de novos tipos de produtos geneticamente modificados estarem conquistando uma parcela significativa dos mercados - altamente competitivos - de pesticidas para os principais produtos agrícolas indica que a nova tecnologia está trazendo benefícios para os fazendeiros. É essencial que se compreenda esses benefícios para que se possa avaliar o impacto que a introdução dessa tecnologia causou na agricultura dos Estados Unidos.

Os produtores de soja adotaram a soja Roundup Ready em grande parte por causa da simplicidade e eficácia do controle de ervas que o programa permite executar. Os tipos de milho Bt têm proporcionado o controle de um inseto de alto poder de destruição que, anteriormente, estava praticamente fora de controle, e isso resultou em melhor rendimento. Os produtores de algodão têm conseguido controlar as pragas agrícolas com aplicações menos freqüentes de inseticidas.

No entanto, o futuro da comercialização de produtos agrícolas geneticamente modificados continua incerto. Muita coisa depende da abrangência da obrigatoriedade de se estabelecer canais de comercialização separados para os produtos agrícolas que não forem geneticamente modificados, e depende de se determinar quem vai arcar com o custo da preservação da identidade. Se os agentes de marketing exigirem que os fazendeiros limitem a mistura desses produtos com aqueles que não foram geneticamente modificados, os custos ficarão mais altos e os benefícios que os fazendeiros tiverem obtidos com o uso dessa nova tecnologia podem desaparecer. ❑

RECURSOS ADICIONAIS

Carpenter, Janet and Leonard Gianessi, "Herbicide Tolerant Soybeans: Why Growers Are Adopting Roundup Ready Varieties," AgBioForum, vol. 2, nº. 2, 1999. Disponível no seguinte endereço: www.agbioforum.missouri.edu.

Gianessi, Leonard P. and Janet E. Carpenter, "Agricultural Biotechnology: Insect Control Benefits," National Center for Food and Agricultural Policy, 1999. Disponível junto à Biotechnology Industry Organization no seguinte endereço: www.bio.org.

James, Clive, "Global Review of Commercialized Transgenic Crops: 1998," ISAAA, no. 8, 1998.

USDA Economic Research Service, "Genetically Engineered Crops for Pest Management," 1999. Disponível junto à ERS no seguinte endereço: www.econ.ag.gov

---

Observação: As opiniões apresentadas neste artigo não refletem, necessariamente, as opiniões ou as políticas do governo dos Estados Unidos.

ÁREAS NOS ESTADOS UNIDOS, EM ACRES, ONDE FORAM CULTIVADOS TIPOS DE PRODUTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS, 1998*

Produto	Acres (milhões)**	Porcentagem do Total Área em acres
Milho Bt	14.4	18
Algodão Bt	2.3	17.0
Batata Bt	0.05	4.0
Soja Roundup Ready	19.0	26.0
Milho Roundup Ready	1.0	1.0
Milho Liberty Link	6.0	7.5
Algodão Roundup Ready	2.8	21.0
Algodão BXN	0.7	5.0

*A área nacional em acres, de plantação de produtos geneticamente modificados será inferior à soma da área de cada produto, devido à adoção de variedades "escalonadas" com mais de um tipo.
**Um acre é igual a 2,37 hectares.

❑ A REVOLUÇÃO DAS BIO-PATENTES: ESTIMULANDO A CRIAÇÃO DE INVENÇÕES VIVAS

Harold C. Wegner, ex-professor de direito e diretor do Programa de Legislação Referente à Propriedade Intelectual [Intellectual Property Law Program] na Faculdade de Direito da Universidade George Washington [George Washington University Law School]; atualmente associado do escritório de advocacia Foley & Lardner, de Washington

O rápido progresso da biotecnologia fez com que surgissem perguntas sobre a proteção dos direitos à propriedade intelectual, além da possibilidade de conflito devido ao fato de as pessoas quererem utilizar, de forma mais ampla, os novos produtos resultantes desse progresso. "A sociedade se depara com o desafio de investir no progresso da ciência agrícola sem colocar em risco os direitos à propriedade intelectual, e assegurando, portanto, maior garantia no fornecimento de alimentos para as economias emergentes," diz Harold C. Wegner. Neste artigo, ele examina algumas das questões críticas legais que envolvem a proteção da propriedade intelectual e o progresso recente no campo da biotecnologia.

A persistência da fome e a extrema pobreza que a acompanha, encontradas em muitas economias em desenvolvimento, não se justificam durante um período de rápido progresso na produção de alimentos com a utilização da biotecnologia agrícola. O gene do trigo, produzido com o auxílio da engenharia genética, por exemplo - Norin 10 - ajudou muitos países como a Índia e o Paquistão, a aumentar suas colheitas de trigo em 60 por cento. Da mesma forma, os cientistas da Costa Rica criaram um novo tipo de arroz geneticamente modificado, que ajudará não apenas os habitantes da Costa Rica, mas que deve também ser apropriado para a Índia, o Vietnã, o Japão e outros países que cultivam o arroz. A biotecnologia traz consigo a promessa de produtos agrícolas que não apenas geram os seus próprios pesticidas para criar produtos livres de doenças, mas também plantas com genes que proporcionam conteúdo nutricional e permitem que os produtos permaneçam nas prateleiras dos mercados por mais tempo sem se deteriorar.

Ao mesmo tempo, está havendo progresso no que diz respeito aos alimentos produzidos com o auxílio da engenharia genética, em um ambiente com direitos exclusivos, onde os produtos e processos da biotecnologia estão sendo patenteados e a sua distribuição para o público é restrita por causa dos enormes investimentos feitos pelo setor privado. A Costa Rica deve ter direitos exclusivos ao arroz que ela criou recentemente, ou esse arroz deve ser compartilhado livremente com outros países? Quem possui os direitos sobre a natureza e sobre o que a natureza produz?

Não existem respostas fáceis. A sociedade se depara com o desafio de investir no progresso da ciência agrícola sem colocar em risco os direitos à propriedade intelectual, e assegurem, portanto, maior garantia no fornecimento de alimentos para as economias emergentes. O objetivo deste artigo é levantar algumas das principais questões que devem ser tratadas pelos indivíduos responsáveis pela elaboração das políticas e pelos tribunais. O desfecho dessas questões terá uma profunda influência sobre o desenvolvimento e o comércio dos produtos da biotecnologia.

ESTIMULANDO O INVESTIMENTO NA BIOTECNOLOGIA

O incentivo é de uma importância vital para qualquer inovação que requeira grandes investimentos em dinheiro e inovação intelectual. Para fazer com que um produto criado com o auxílio da biotecnologia saia do laboratório e chegue ao campo sob a forma de um produto agrícola comercial, deve-se tomar o maior cuidado para que ele seja testado no que diz respeito à segurança do meio ambiente. Muitos testes clínicos e de campo são tremendamente caros e demorados, mas são necessários. A legislação internacional referente às patentes é uma peça fundamental nas discussões, porque sem uma legislação internacional de patentes que seja eficaz, o setor privado não poderá investir, de forma realista, os recursos significativos que se fazem necessários para o progresso da engenharia genética de última geração.

Sem proteção às patentes que excluiria outras entidades por um período limitado de tempo, assim que um produto chegasse ao mercado ele poderia ser facilmente

copiado por todos. Isso é particularmente verdadeiro quando se lida com invenções "vivas". Se existe um novo tipo de arroz, tudo o que seria necessário para copiar a invenção e entrar em concorrência com quem o desenvolveu seria um pequeno investimento em uma pequena quantidade de sementes e a seguir, a colheita das semente das plantas resultantes. É claro que se o criador de um produto desenvolvido com o auxílio da engenharia genética não puder obter nenhuma vantagem competitiva, que incentivo ele tem para gastar os milhões de dólares necessários para o desenvolvimento e a comercialização de um novo produto da engenharia genética? A realidade é que sem uma regulamentação sobre as patentes, teríamos um número muito menor de produtos com o potencial de melhorar a condição humana.

Ao mesmo tempo, a legislação sobre as patentes deve ser estruturada de tal maneira que não apenas estimule o inventor original mas que outros também tenham acesso ao novo produto e que este possa ser aperfeiçoado. Além disso a legislação deve proporcionar proteção contra as organizações comerciais que adquirem patentes na área de biotecnologia sem desenvolver, de fato, um produto, dessa forma privando a sociedade de um benefício direto.

QUEM É O DONO DE UMA INVENÇÃO?

Por outro lado, deve-se outorgar uma patente a alguma coisa encontrada na natureza? Pode-se imaginar a confusão que seria criada se alguém entrasse em uma floresta, arrancasse uma folha com características medicinais especiais, e tentasse patentear essa folha. Qual foi a "invenção" humana nesse caso? Se a folha já for conhecida como um produto medicinal nativo, talvez não haja nada a ser patenteado. Uma coisa tem que ser "nova" para que possa ser patenteada. Se alguém descobrir que um extrato purificado dessa folha possui qualidades medicinais, talvez seja possível patentear o extrato. Na verdade, o fato de Sune Bergstrom, ganhador do Prêmio Nobel, ter isolado a prostaglandina, uma classe de moléculas que ajuda a controlar a pressão arterial, não o tornou o "inventor" da prostaglandina; na verdade, ele foi o "inventor" de uma prostaglandina "purificada" que, anteriormente, não existia na natureza.

Embora alguém possa ser considerado o "inventor" de um tipo de folha, quem é o dono da invenção? Um país tem o direito de legislar os direitos de propriedade da maneira que achar conveniente para atender aos seus objetivos de política nacional. Se o inventor trabalhar em uma empresa, na maioria dos casos a patente é registrada em nome da empresa e não no nome do inventor.

Mas o simples fato de se descobrir o princípio ativo envolvido nas qualidades medicinais da forma purificada da nossa folha não resolve a questão da propriedade da patente. Vejamos, por exemplo, o caso dos esteróides. Décadas atrás os cientistas descobriram uma molécula de esteróide básico, caracterizada pelos seus anéis de carbono. Os cientistas criaram esteróides sintéticos, manipulando substâncias químicas para introduzir vários átomos na estrutura molecular do esteróide. Cada uma dessas modificações sintéticas, seja ela feita na Califórnia ou em Quioto, é considerada uma invenção separada e não faz parte da invenção original do esteróide sintético.

Assim como a descoberta da molécula do esteróide básico traz poucas vantagens para o proprietário da patente, a descoberta de um extrato purificado da folha traz poucos benefícios para o seu inventor. O valor real da descoberta está nas mãos daqueles que produzem modificações que resultam em produtos necessários e valiosos. Como o conhecimento da estrutura do extrato purificado da folha será de domínio público como parte da literatura científica (e como qualquer pessoa pode também usar essa estrutura para pesquisa mesmo se ela for patenteada), a lei de patentes proporciona poucos benefícios ao detentor da patente da "folha", a não ser que a estrutura da folha seja mantida em segredo. Portanto o proprietário da invenção, seja ele um indivíduo ou uma empresa, precisará de tempo para, primeiro, identificar a estrutura-chave do extrato purificado da folha e para ser capaz de obter patentes dessa estrutura.

TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

É óbvio que as invenções não podem ser desenvolvidas em todos os lugares. Uma empresa que detém a patente da estrutura da folha cede gratuitamente os direitos para outros países? Como eu disse anteriormente, isso reduziria, e na maioria dos casos eliminaria, o incentivo para se desenvolver o novo produto. Imagine, por exemplo, o desenvolvimento, na América Latina, de um novo produto agrícola que seria apropriado para a América Latina, para o Japão, e para outros lugares. Se o inventor latino-americano não tiver explorado sua invenção no mercado externo, outros países podem ser capazes de se beneficiar da tecnologia, proporcionando, ao inventor, algum tipo de compensação. Tal compensação pode incluir o pagamento de "royalties" ou o compromisso de disponibilizar recursos adicionais para

aperfeiçoar a tecnologia inicial — as possibilidades são infinitas.

Nem todos os países possuem os recursos para adquirir a nova tecnologia. Portanto existe um papel para organizações internacionais de pesquisa e desenvolvimento como o Grupo de Consultoria de Pesquisa Agrícola Internacional [Consultative Group on International Agricultural Research] e o Banco Mundial. Esses grupos precisam decidir se devem ou não alocar recursos adicionais para o desenvolvimento de produtos da engenharia genética que seriam compartilhados gratuitamente com os países mais pobres.

A IMPORTNCIA DA PROTEÇÃO DAS PATENTES

Um resultado direto da Rodada Uruguai, o acordo global de comércio concluído vários anos atrás, foi o estabelecimento de padrões mínimos para proteção de patentes e da propriedade intelectual a elas relacionada, incluindo as patentes referentes a produtos resultantes da engenharia genética. Esses padrões são vitais não apenas para a proteção dos produtos dos países industriais mas também para estimular a criação e a proteção de invenções nos países em desenvolvimento. Países como a Índia, com o seu grande número de cientistas e engenheiros qualificados, estão bem posicionados para se beneficiar da proteção das patentes. O Brasil e a China são exemplos de países que muito têm progredido tanto na criação quanto na implementação de leis de patentes modernas.

Os países que seguirem o exemplo da China e do Brasil terão os incentivos do sistema de patentes para estimular a inovação. Os países que não conseguirem seguir adiante com uma legislação rigorosa no que se refere às patentes ficarão à margem do progresso, sufocados pela falta de uma lei de patentes que seja eficaz, sem poder proporcionar a estrutura legal para estimular e encorajar as inovações na economia local. ❑

Observação: As opiniões apresentadas neste artigo não refletem, necessariamente, as opiniões ou as políticas do governo dos Estados Unidos.

❑ SEGURANÇA E ESCOLHA: QUESTÕES ESSENCIAIS PARA OS CONSUMIDORES, NO QUE SE REFERE AOS ALIMENTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS

Lisa Y. Lefferts, consultora para questões de alimentação e saúde ambiental

"As pesquisas realizadas no mundo inteiro indicam, sistematicamente, que embora os consumidores geralmente não se oponham aos alimentos geneticamente modificados, eles acham que não deve ser permitida a venda desses produtos sem as informações adequadas nas suas embalagens," diz a consultora para questões de alimentação e saúde ambiental Lisa Lefferts, que freqüentemente representa a organização Consumers International, um grupo de consumidores com mais de 230 organizações membros em mais de 100 países, nas reuniões da Comissão do Codex Alimentarius [Codex Alimentarius Commission]. "Os alimentos desenvolvidos com o auxílio da engenharia genética, propriamente ditos, não preocupam muitos consumidores; o que mais os preocupa é a maneira dissimulada e sutil pela qual esses produtos chegaram ao mercado."

Os alimentos e ingredientes produzidos com o auxílio da engenharia genética (GE) já fazem parte da nossa dieta — desde os alimentos para bebês até as massas semi-prontas para bolos e os sanduíches vegetarianos servidos pela rede McDonalds, de acordo com testes feitos nos Estados Unidos pela publicação Consumer Reports. Enquanto isso, segundo notícias no mundo inteiro, há consumidores, fazendeiros e ativistas jogando leite fora, processando governos, destruindo produtos agrícolas desenvolvidos pela engenharia genética e persuadindo redes de supermercados e empresas a boicotar ingredientes GE.

Por que toda essa confusão? Em parte essa situação é o resultado das atitudes de muitos legisladores e fabricantes que se recusam a responder perguntas sobre a tecnologia; ignoram as questões éticas e sociais, fingindo acreditar que só a ciência tem alguma importância; insistem em afirmar que os alimentos GE são "equivalentes" aos alimentos convencionais, quando os consumidores podem perceber - e percebem - as diferenças entre eles; e agem de maneira desleal com os consumidores e fazendeiros (por exemplo, por meio de processos legais com o objetivo de proibir os produtores de leite a divulgar o fato de que seu gado não está sendo tratado com BGH/BST, um hormônio produzido com o auxílio da engenharia genética).

A disposição de compartilhar o poder com as pessoas afetadas pela biotecnologia e de tratar das questões que, de fato, as preocupam, ajudaria a resolver a controvérsia; se os riscos fossem assumidos de uma forma mais voluntária, eles pareceriam menores.

AS PREOCUPAÇÕES DOS CONSUMIDORES

Aqui estão algumas das questões que preocupam os consumidores.

Alergenicidade: As reações alérgicas aos alimentos são difíceis de predizer, mas podem colocar vidas em risco. Uma vez sensibilizadas, as pessoas podem ter reações mais fortes às exposições subseqüentes ao mesmo alergênio. De acordo com um relatório de uma Consulta Especializada Conjunta da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação/Organização Mundial de Saúde sobre Biotecnologia e Segurança Alimentar, em 1996, mais de 160 alimentos são associados a reações alérgicas esporádicas, e as crianças correm mais riscos do que os adultos.

A engenharia genética pode introduzir alergênios desconhecidos nos alimentos. Virtualmente todas as transferências de genes em produtos agrícolas resultam na produção de alguma proteína, e são as proteínas que provocam as reações alérgicas. A biotecnologia pode introduzir novas proteínas nos produtos agrícolas, não apenas de fontes conhecidas de alergênios comuns como amendoins e mariscos, mas de plantas de todos os tipos, animais, bactérias e vírus cuja alergernicidade é, em grande parte, desconhecida.

Se uma pessoa tiver uma reação alérgica a um alimento convencional, ele ou ela pode verificar o rótulo do alimento, que geralmente identifica todos os ingredientes com precisão suficiente para que a pessoa possa evitar

futuras exposições ao alergênio. No entanto, se uma pessoa tiver uma reação a um alergênio em um alimento, que seja resultante de uma modificação genética, e se o rótulo não fornecer informação sobre a presença de alimento GE, essa pessoa não saberá o que deve evitar no futuro. Isso pode aumentar o risco de exposições subseqüentes ao alergênio. Ou pode fazer com que as pessoas comecem a evitar, desnecessariamente, alimentos que na verdade não representam perigo para elas.

Riscos Ambientais: Em um estudo realizado por pesquisadores na Universidade de Cornell [Cornell University] nos Estados Unidos, o pólen do milho que, devido ao uso da engenharia genética, contém a toxina Bt (uma toxina de uma bactéria da terra que mata insetos nocivos) pode matar as larvas da borboleta monarca, pelo menos no laboratório. Essa recente descoberta acrescenta informações a outros estudos que sugerem efeitos adversos em insetos úteis, resultantes do uso de plantas criadas pela engenharia genética. Isso fez com que aumentassem as preocupações com o meio ambiente, no que se refere à engenharia genética, pois os insetos, entre as suas múltiplas atribuições nos sistemas vivos, estão entre os principais polinizadores de muitas plantas.

Os genes produzidos com o auxílio da engenharia genética podem também, acidentalmente, ter acesso às plantas que não são os seus alvos. Por exemplo, genes exterminadores podem chegar às plantas e fazer com que as elas produzam sementes estéreis, o que resulta em uma perda significativa de alimentos e de diversidade. Da mesma forma, genes de plantas desenvolvidas para serem resistentes a herbicidas podem se cruzar com outras plantas, criando "super-ervas." Pesquisas realizadas na Noruega e nos Estados Unidos já demonstraram que o gene da resistência aos herbicidas pode se mover da canola cultivada para os seus parentes silvestres.

Considerações Éticas/Religiosas: Algumas pessoas acham que os alimentos desenvolvidos pela engenharia genética são inaceitáveis por motivos éticos ou religiosos. Existem rabinos, ministros, vegetarianos e outros, de ambos os lados da linha divisória de opiniões a respeito dos alimentos desenvolvidos pela engenharia para conter genes de animais ou espécies proscritos por certas religiões. As informações apropriadas nos rótulos permitem que esses consumidores façam suas escolhas de acordo com a sua consciência sem impor sua opinião sobre as outras pessoas.

Questões Sociais/de Justiça Econômica: Muitos consumidores suspeitam das pessoas que controlam uma tecnologia que promete revolucionar a agricultura. A biotecnologia permite que a produção agrícola se torne mais verticalmente integrada, consolidada e centralizada, em grande parte nas mãos de empresas multinacionais. Como diz a escritora e professora Joan Gussow, "Alguém vai produzir e subseqüentemente manipular os materiais dos quais cada um de nós é feito. Será que estamos preparados para atribuir essa responsabilidade à Phillip Morris?"

Provavelmente nenhum produto GE gerou tanta controvérsia quanto a tecnologia conhecida como exterminadora, que faz com que as plantas produzam sementes estéreis. Particularmente em países como a Índia, onde os fazendeiros habitualmente guardam e replantam sementes, a possibilidade que eles têm de serem forçados a comprar sementes, todos os anos, de grandes empresas, tem causado muita revolta, fazendo com que grupos de fazendeiros queimassem áreas onde pesquisas com essas sementes estavam sendo realizadas.

Conseqüências Imprevistas: Nenhuma tecnologia, por mais benéfica que seja, é isenta de riscos. E com qualquer nova tecnologia, pode haver conseqüências imprevistas. A recente descoberta de que o pólen das plantas produzidas com o auxílio da engenharia genética, com Bt, pode ser perigoso para a borboleta monarca, é um caso típico.

A engenharia genética pode também ter um efeito indesejável, agravando o problema crescente da resistência aos antibióticos. A maior parte das plantas originárias da engenharia genética contêm um gene de resistência aos antibióticos como uma característica facilmente identificável. Hipoteticamente, os genes da resistência aos antibióticos podem sair de um produto agrícola e chegar até as bactérias no meio ambiente e — como as bactérias trocam rapidamente os genes da resistência aos antibióticos — podem se chegar às bactérias que causam doenças. Em setembro de 1998, a Real Sociedade Britânica [British Royal Society] pediu o fim do uso de genes indicadores de resistência aos antibióticos nos produtos da engenharia genética.

Muitos consumidores não sabem nada a respeito dos genes da resistência aos antibióticos usados nos alimentos GE, mas eles compreendem a imprevisibilidade dos sistemas complexos. O trabalho de engenharia genética em uma planta, para que essa tenha uma determinada característica, pode ter efeitos inesperados em cascata,

para o ecossistema onde ela vive. A compreensão, por parte do consumidor, desse fenômeno fundamental, é o que embasa a maior parte das preocupações com a biotecnologia.

AS PERCEPÇÕES ERRÔNEAS DA REAÇÃO DOS CONSUMIDORES

Os alimentos GE, propriamente ditos, não causam tanta preocupação para os consumidores. O que causa preocupação é a maneira dissimulada e sutil pela qual eles chegam ao mercado. Aqui estão algumas percepções errôneas que eu freqüentemente encontro.

Percepção Errônea N.º 1: A maior parte das organizações de consumidores são anti-tecnologia e se opõem a todos os alimentos produzidos pela engenharia genética. Na verdade, muitas organizações independentes de consumidores reconhecem os benefícios em potencial da biotecnologia. A Consumers Union, que publica Consumer Reports e é a maior e mais antiga organização de consumidores dos Estados Unidos reconhece que com as devidas salvaguardas, a engenharia genética oferece a possibilidade de alimentos que poderiam trazer benefícios para os consumidores. A Consumers International, uma federação de 230 organizações de consumidores de aproximadamente 100 países, é a favor da presença das informações sobre os produtos nos rótulos, mas não é contra a biotecnologia.

O problema é que, embora tenham sido prometidos, aos consumidores, alimentos mais saborosos, mais saudáveis e que "ajudariam a alimentar o mundo, " até agora as aplicações da tecnologia não trouxeram benefícios para os consumidores. O uso da BGH/BST, uma droga produzida pela engenharia genética, que faz com que as vacas produzam mais leite, não resultou em redução de preços. O principal benefício da soja e do algodão Roundup Ready, até agora, foi a expansão do mercado para o produto Roundup. O milho, o algodão e a batata Bt estão espalhando a resistência das pragas a esse inseticida natural e seguro, e além disso estão ameaçando os insetos silvestres úteis. E a maioria dos consumidores sabem que não existe nenhuma solução "mágica" para o complexo problema da fome no mundo, que está menos relacionado com a capacidade de produção agrícola do que com as prioridades políticas e a distribuição dos recursos econômicos.

Percepção Errônea N.º 2: Os rótulos, usados para descrever os alimentos produzidos pela engenharia genética, serão vistos pelos consumidores como indicações de alarme. O argumento de que os rótulos vão estigmatizar os alimentos GE aos olhos dos consumidores, como produtos potencialmente inseguros, parte da premissa de que só a ciência é importante, e que o público é ignorante demais para entender as informações. Os consumidores precisam de informações nos rótulos para que possam fazer uma opção consciente, tendo como base o critério que desejarem utilizar. Os rótulos contendo informações completas seriam um passo positivo para que os cidadãos se tornassem mais bem informados e seriam uma maneira de fazer com que os consumidores se tornassem mais familiarizados com essa nova tecnologia.

Percepção Errônea N.º 3: Os consumidores dos Estados Unidos, ao contrário dos consumidores da Europa e de muitos outros países, se sentem à vontade com os alimentos GE e não acham que as informações relevantes à engenharia genética nos rótulos são necessárias. Na verdade, aproximadamente um terço dos americanos entrevistados estavam cientes de que os alimentos GE se encontravam disponíveis no supermercado, segundo uma recente pesquisa feita pelo Conselho Internacional de Informação Sobre Alimentos [International Food Information Council]. Mas muitas pessoas bem informadas não estão aceitando a situação sem protestar. No início deste ano, uma coalizão processou a Administração de Alimentos e Medicamentos dos Estados Unidos [U.S. Food and Drug Administration] (FDA) para impedir o uso de uma dúzia de produtos agrícolas GE, como uma ameaça "iminente" ao meio ambiente. No ano passado, uma coalizão de cientistas, líderes religiosos, profissionais da saúde e chefes de cozinha, iniciou uma ação contra a FDA, argumentando que a ausência das informações relevantes à engenharia genética nos rótulos viola a obrigação que o órgão governamental tem de proteger a saúde do público e fornecer informações relevantes aos consumidores, a respeito dos alimentos que eles ingerem.

O DIREITO DE SABER, O DIREITO DE SER INFORMADO, O DIREITO DE ESCOLHER

A finalidade fundamental da divulgação dos ingredientes dos produtos nos rótulos é informar aos consumidores qual é o conteúdo dos alimentos que eles estão adquirindo. Para as pessoas que estão sujeitas a alergias provocadas por alimentos, essas informações são essenciais para a sua saúde.

Nos Estados Unidos, as pessoas que elaboram a regulamentação argumentam que o método pelo qual uma planta é desenvolvida não constitui informação "significativa" sob o ponto de vista legal. As organizações de consumidores argumentam que essa interpretação parcial não atribui nenhum peso aos fatos significativos que os consumidores consideram importantes, e que os julgamentos de valor dos legisladores, e não dos consumidores, é utilizado. Essas organizações não concordam com o argumento segundo o qual "o que importa é o produto, e não o processo." É claro que o método seria considerado "significativo" se testes com seres humanos vivos fizessem parte do desenvolvimento de carros esporte resistentes a impactos.

Pesquisas sucessivas no mundo inteiro mostram que embora os consumidores em geral não se oponham aos alimentos geneticamente modificados, eles acham errado vender esses alimentos sem rótulos adequados, que forneçam informações detalhadas sobre o seu conteúdo. Vamos deixar que o sucesso da biotecnologia dependa do "voto" dos consumidores bem informados no mercado. ❑

Observação: As opiniões apresentadas neste artigo não refletem, necessariamente, as opiniões ou as políticas do governo dos Estados Unidos.

❑ A PERCEPÇÃO E A COMPREENSÃO DO PÚBLICO, NO QUE SE REFERE À BIOTECNOLOGIA AGRÍCOLA

Thomas J. Hoban, professor do Departamento de Sociologia e Antropologia [Department of Sociology and Anthropology] da Universidade Estadual da Carolina do Norte [North Carolina State University]

A percepção e a compreensão dos consumidores, no que se refere à biotecnologia agrícola, têm sido fortemente influenciadas pelo tipo de informação fornecida pela imprensa, pela confiança nas salvaguardas governamentais e pelas preferências culturais, diz Thomas J. Hoban. No entanto, as pesquisas indicam que os consumidores de partes diferentes do mundo têm percepções e compreensão muito diferentes no que se refere à biotecnologia agrícola. Neste artigo, Hoban, que estudou essa questão no decorrer da última década, comenta as percepções dos consumidores a respeito da biotecnologia na produção de alimentos e apresenta uma orientação para que se possa atender às necessidades de informações dos consumidores.

Os primeiros produtos agrícolas da biotecnologia já chegaram aos mercados mundiais. Esses produtos tiveram pouca receptividade em algumas partes do mundo. Mas apesar de algumas manchetes sensacionalistas nos jornais, os mercados da América do Norte até agora, tem se mantido calmos com a chegada, às lojas, dos alimentos que contém ingredientes desenvolvidos por meio da biotecnologia. Ficou claro, a partir de uma análise das pesquisas realizadas entre os consumidores nos Estados Unidos, no Japão e na Europa, que as percepções dos consumidores a respeito dos alimentos originários da biotecnologia são fortemente influenciadas pelo tipo de informação, confiança nos governos e preferências culturais.

PONTOS DE VISTA VARIADOS

Em geral, os consumidores no mundo inteiro dão muito valor aos testes na área de genética humana, ao desenvolvimento de novos medicamentos para combater doenças e ao uso da biotecnologia para desenvolver novos tipos de produtos agrícolas resistentes aos insetos. Há menor probabilidade de os consumidores aceitarem o uso da biotecnologia com animais (ainda que seja para melhorar a saúde dos seres humanos), e eles parecem estar menos dispostos a aceitar produtos alimentícios desenvolvidos com o uso da biotecnologia, comparados ao cultivo de produtos agrícolas, que alguns consumidores nem ao menos associam diretamente aos alimentos. As aplicações mais aceitáveis são aquelas que oferecem um benefício claro para o consumidor, assim como aquelas que segundo a percepção das pessoas, são éticas e seguras.

No entanto, as atitudes do público em relação à biotecnologia agrícola variam consideravelmente entre os países. Os consumidores do Canadá, Finlândia, Itália, Japão, Holanda, Portugal e Estados Unidos têm uma atitude mais positiva em relação à biotecnologia do que os da maioria dos outros países. O apoio à biotecnologia é muito menor na Áustria, Dinamarca, Alemanha e Suécia.

Dois países — o Reino Unido e a França — tinham, no passado, uma atitude muito positiva em relação à biotecnologia, mas se tornaram mais hostis neste último ano. O Reino Unido passou a ter uma atitude mais negativa por vários motivos, incluindo as repercussões da doença da vaca louca, os comentários contrários à biotecnologia feitos pelo Príncipe Charles, o pânico por parte do comércio varejista de alimentos e uma eficaz rede de grupos de ativistas. A França passou a adotar uma posição mais negativa, em parte devido à oposição, por parte dos fazendeiros franceses, às importações de grãos dos Estados Unidos e a uma oposição cultural mais abrangente, dos franceses, ao que eles chamam de globalização (isto é, americanização) do fornecimento de alimentos.

As pesquisas nos Estados Unidos (algumas das quais são bem recentes, tendo sido feitas na primavera de 1999) mostram sistematicamente que dois terços a três quartos dos consumidores americanos têm uma atitude positiva em relação à biotecnologia, e aproximadamente três quartos têm demonstrado, consistentemente, uma disposição no sentido de comprar produtos agrícolas protegidos contra insetos, desenvolvidos por meio da biotecnologia. Um dos motivos dessa disposição é que esses produtos exigem menor quantidade de pesticidas químicos. O apoio é maior entre os homens e entre as pessoas com um nível de escolaridade mais alto.
Isso não significa que os consumidores não fazem perguntas. Os consumidores levantaram uma série de

questões a respeito da biotecnologia agrícola, especialmente sobre a possibilidade que essa tecnologia tem de envolver, de alguma forma, riscos a longo prazo ou inesperados. Os ambientalistas freqüentemente concentram suas atenções nos possíveis impactos ecológicos que possam resultar do uso da biotecnologia. Embora eles levantem questões importantes, tais questões não representam uma prioridade na mente do consumidor médio. Além disso, os consumidores geralmente associam as questões éticas à genética humana ou animal, em vez das plantas.

UM PÚBLICO INFORMADO?

As pesquisas demonstram que há um alto nível do conscientização a respeito da biotecnologia na Áustria, Dinamarca, Luxemburgo e Suécia. Mas trata-se de exceções. Nos Estados Unidos, as pesquisas desde 1992 mostram que somente um terço dos consumidores dos Estados Unidos já ouviram falar ou já leram alguma coisa sobre biotecnologia — exceção feita a um curto período em 1997, quando a imprensa dedicou mais atenção à clonagem de uma ovelha - nesse período o índice de conscientização subiu em quase 50 por cento. Somente cerca de um terço dos consumidores japoneses revelaram ter algum conhecimento a respeito de biotecnologia em 1995 e 1998. O índice de conscientização na França e no Reino Unido (que foi avaliado dois anos atrás) era comparável ao índice revelado nos Estados Unidos, mas ele se elevou por motivos que já discutimos anteriormente.

A maior parte das pessoas obtêm informações a respeito da biotecnologia por meio da cobertura da mídia. Se a mídia não cobrir um determinado acontecimento, o público tende a ignorar a questão. O tom da informação na mídia tem um importante impacto sobre as percepções dos consumidores. Até agora, a cobertura da imprensa nos Estados Unidos tem revelado uma tendência a ser positiva e equilibrada (o que ajuda a explicar os índices relativamente altos de aceitação da biotecnologia).

A cobertura da mídia na União Européia é muito diferente. Na verdade, a cobertura da mídia no Reino Unido assumiu as características dos jornais sensacionalistas. A imprensa britânica tende a usar termos sensacionalistas como "comida Frankenstein". A imprensa britânica também tende a divulgar, rapidamente, quaisquer alegações negativas, mesmo quando o consenso científico desmente a acusação (como ocorreu no caso da controvérsia a respeito da segurança da batata protegida contra insetos). Isso explica, em parte a atitude negativa dos consumidores e da indústria de produtos alimentícios no Reino Unido.

Outra coisa que contribui para a desinformação no campo da biotecnologia é o baixo nível de conhecimento, na maioria dos países, a respeito das ciências agrícolas e biológicas básicas. Essa falta de compreensão gera preocupação, especialmente quando aliada à cobertura negativa da mídia. Além disso, parece haver uma falta de compreensão a respeito do cultivo de plantas tradicionais. Os países com os mais elevados níveis de conhecimento são o Canadá, a Holanda, a Suécia e os Estados Unidos. Os países onde se demonstra o índice mais baixo de conhecimento incluem a Áustria, a Grécia, a Irlanda, Portugal e a Espanha. Os resultados das pesquisas indicam que quando se fornece informações sobre os fatos, o índice de aceitação por parte dos consumidores cresce (pelo menos nos Estados Unidos, no Canadá e no Japão).

No entanto os estudos também demonstram que a fonte das informações pode ser um fator importante nas preferências dos consumidores, e que uma fonte na qual se confia, em um país, pode não ter nenhuma credibilidade em outro. Os consumidores americanos têm a maior confiança em especialistas independentes na área de saúde e ciências. Mais particularmente, os índices de aceitação crescem quando os consumidores americanos são informados de que grupos como a Associação Médica Americana [American Medical Association], a Administração de Alimentos e Medicamentos dos Estados Unidos [U.S. Food and Drug Administration] (FDA) e outros concluem que os alimentos originários da biotecnologia são seguros. Os consumidores japoneses também têm muita confiança em fontes independentes de informações científicas. Por outro lado, os consumidores europeus demonstram ter a maior confiança em associações de consumidores e grupos ambientalistas. A sua confiança no governo e no segmento industrial é muito menor do que na América do Norte.

RÓTULOS PARA QUEM?

As questões que apresentam os maiores desafios para a biotecnologia agrícola envolvem os rótulos. Em geral, os consumidores europeus têm sido estimulados por ativistas dos grupos de consumidores para que eles exijam rótulos que identifiquem os alimentos desenvolvidos por meio da biotecnologia. Vários varejistas do ramo de alimentos (especialmente no Reino Unido) vêm tentando explorar

as preocupações do público como um instrumento de marketing. A Europa tem políticas sobre rótulos em vigor, mas até agora ainda não conseguiu estabelecer regulamentos ou procedimentos viáveis. Agora eles estão às voltas com difíceis questões de ordem técnica como os métodos que devem ser usados para identificar os traços de ingredientes derivados da biotecnologia. Eles também estão tentando determinar a porcentagem de ingredientes nos alimentos industrializados que podem se originar da biotecnologia e ainda assim permitir que os alimentos sejam classificados como "isentos de biotecnologia".

Para o consumidor americano, a Administração de Alimentos e Medicamentos dos Estados Unidos (FDA), um órgão governamental que se reporta ao Departamento de Saúde e Serviço Social dos Estados Unidos [U.S. Department of Health and Human Services], determinou que um produto alimentício só deve possuir um rótulo que o classifica como produto de biotecnologia se tiver sido modificado de maneira significativa. A política da FDA, que conta com o apoio de mais de 75 por cento dos consumidores dos Estados Unidos, de acordo com duas pesquisas de âmbito nacional, garante a disponibilidade dos produtos e ao mesmo tempo proporciona, aos consumidores, informações relevantes a respeito de segurança alimentar e mudança no conteúdo nutricional.

Além disso, grupos de estudo nos Estados Unidos, demonstraram, recentemente, que a redação usada nos rótulos tem um efeito significativo sobre a compreensão e a aceitação da biotecnologia por parte dos consumidores. Muitos consumidores americanos já estão perplexos perante o nível de detalhamento dos rótulos dos produtos alimentícios e na verdade não querem mais informações que não possuam justificação científica. Os consumidores querem saber de que forma um produto mudou e se ele foi aprovado por um órgão governamental. Qualquer informação apresentada no rótulo precisa ser simples, relevante e clara.

A elaboração dos rótulos de alimentos industrializados apresenta vários desafios logísticos e despesas para todos os elementos envolvidos no processo. Por exemplo, os consumidores dos Estados Unidos relatam que há pouca necessidade de informações no rótulo de uma garrafa de ketchup que inclua tomates desenvolvidos pela biotecnologia, junto com tomates cultivados pelos métodos tradicionais. Na prática, a maioria das pessoas nem ao menos sabe que tipos diferentes de verduras ou frutas estão, atualmente, sendo misturados, durante o processamento. Além disso, os consumidores não estão dispostos a pagar mais para que os produtos possuam rótulos que indicam que o conteúdo é um produto da biotecnologia (especialmente quando essa informação não tiver significado). Os consumidores querem ter opções significativas que sejam realmente diferentes. O nicho de mercado "orgânico" já apresenta uma oportunidade viável para os consumidores que não querem consumir alimentos desenvolvidos pela biotecnologia, quaisquer que sejam as suas razões.

E AGORA, PARA ONDE VAMOS?

A biotecnologia está em uma encruzilhada em termos de aceitação pelo público. As providências e declarações do setor industrial, do governo e dos cientistas no decorrer do próximo ano terão uma grande influência sobre a viabilidade a longo prazo da iniciativa da biotecnologia agrícola. Se não houver um comprometimento significativo com a conscientização dos consumidores e com as opções baseadas em informações, a oposição continuará a crescer. Tais esforços devem ser baseados na pesquisa contínua no que se refere ao conhecimento e às atitudes do público e dos formadores de opinião. Partes diferentes do mundo exigem abordagens diferentes.

Os resultados das pesquisas até agora sugerem que a biotecnologia não deve se tornar uma questão muito importante para a maior parte dos consumidores norte-americanos. A maioria dos consumidores dos Estados Unidos (bem como muitos outros no mundo inteiro) estão adotando uma atitude otimista porém cautelosa no que diz respeito aos benefícios da biotecnologia. Eles aceitarão os produtos se neles encontrarem um benefício para si mesmos ou para a sociedade e se o preço for justo. Na verdade, o que estamos descobrindo é que a reação do consumidor aos alimentos desenvolvidos por meio da biotecnologia é basicamente a mesma que se vê em relação a quaisquer outros alimentos. Sabor, nutrição, preço, segurança e conveniência são as principais considerações. A maneira pela qual as sementes e os ingredientes dos alimentos são produzidos somente será relevante para um pequeno grupo de consumidores dedicados aos produtos "orgânicos".

Nos países em que os consumidores têm uma atitude mais negativa em relação à biotecnologia — Alemanha, Áustria, Suécia e Dinamarca — a cobertura da mídia e a oposição de ativistas tem sido mais pronunciada. Nesses

quatro países, a discussão dos benefícios da biotecnologia tem sido, em geral, ignorada, ao passo que os riscos em potencial têm sido realçados. Valores sociais básicos e crenças culturais também explicam boa parte das diferenças entre as reações encontradas nos países. Esses valores e crenças não são, necessariamente, susceptíveis à influência de esforços educacionais.

Há também uma série de diferenças culturais fundamentais. Por exemplo, as atitudes dos consumidores a respeito da biotecnologia têm uma estreita relação com as suas crenças, em geral, a respeito da ciência, da tecnologia e dos alimentos. Os consumidores europeus tendem a considerar as fazendas como áreas públicas naturais abertas à visitação nos fins de semana. As fazendas, nos Estados Unidos, tendem a se concentrar na área central do país, afastadas das grandes cidades. Além disso, nos Estados Unidos, sempre houve muito apoio e apreciação, por parte do público, no que se refere a novas tecnologias. Tal apoio não tem sido tão veemente em certas partes da Europa. Alguns europeus tendem a tratar seus alimentos com uma reverência quase espiritual, o que é muito diferente da percepção dos americanos, para os quais o alimento é um combustível. Essas questões, além de outras, merecem ser alvo de muita atenção.

Outro motivo para o apoio dado pelos Estados Unidos à biotecnologia tem sido o compromisso, a longo prazo, com a conscientização dos formadores de opinião e dos consumidores. Tem havido uma parceria sem precedentes entre o governo, o setor industrial, as universidade e outros grupos (como a Associação Americana dos Dietéticos [American Dietetic Association]) no sentido de compreender e tratar das preocupações do público bem antes da distribuição dos produtos da biotecnologia agrícola. Há uma necessidade crítica de renovar esse compromisso com a conscientização, a informação e a pesquisa das ciências sociais.

Nossa experiência nos Estados Unidos proporciona algumas diretrizes para um programa global de informação e conscientização. Os consumidores precisam reconhecer os benefícios existentes e as possibilidades futuras da biotecnologia. A oportunidade que a biotecnologia oferece, para se alimentar o mundo (e ao mesmo tempo para se proteger o meio ambiente) será um forte atrativo para muitos consumidores. Além disso, é importante desenvolver a confiança no governo e nos cientistas, para que eles sirvam aos interesses do público. Para isso é preciso que os fazendeiros, os cientistas, as autoridades governamentais e outros trabalhem em conjunto para assegurar que as decisões dos consumidores sejam baseadas em informações equilibradas. ❑

Observação: As opiniões apresentadas neste artigo não refletem, necessariamente, as opiniões ou as políticas do governo dos Estados Unidos.

❑ A BORBOLETA MONARCA E O MILHO BT: UMA ANÁLISE DA PESQUISA

A publicação, no dia 20 de maio de 1999, de um estudo preliminar, pela Universidade de Cornell [Cornell University] na qual se sugere que o uso de milho geneticamente modificado pode ter efeitos tóxicos sobre as larvas da borboleta monarca, teve enorme repercussão, e resultou também na divulgação de muitas informações incorretas. Grupos contrários à biotecnologia usaram os dados preliminares para argumentar contra a produção e a comercialização de todos os produtos agrícolas desenvolvidos com o auxílio da engenharia genética, sem levar os fatos em consideração. No momento, os cientistas estão dando continuidade aos estudos e examinando os efeitos do pólen do milho produzido por um processo de bio-engenharia sobre as borboletas.

Embora uma análise das pesquisas atuais indique que os cientistas encontraram algum perigo para as larvas da borboleta monarca, causado pelo pólen do milho Bt, pode-se chegar a poucas conclusões definitivas no momento, de acordo com o biólogo britânico M.J. Crawley. Crawley observa que os dados obtidos até agora se baseiam em estudos preliminares de laboratório, conduzidos em um período de tempo comparativamente curto e em certas condições específicas. "Os estudos não tratam das questões no decorrer do ciclo de vida completo dos insetos", ele diz.[1] Muitos cientistas, representantes do setor industrial e autoridades governamentais insistem na necessidade de se colher dados mais definitivos a partir de pesquisas de campo abrangentes, para resolver o que acabou sendo uma questão de grande destaque no quadro geral do debate sobre a biotecnologia.

A seguir apresentamos uma breve análise da pesquisa preliminar de Cornell e dos estudos que continuam sendo conduzidos.

A PESQUISA DA UNIVERSIDADE DE CORNELL

O relatório oficial do estudo preliminar de laboratório conduzido por John Losey, professor de entomologia de Cornell, foi publicado na edição de 20 de maio de 1999 da revista Nature com o seguinte título: "Pólen Transgênico é Perigoso para as Larvas da Borboleta Monarca" [Transgenic Pollen Harms Monarch Larvae].[2] A pesquisa de Losey investigou a maneira pela qual o pólen do milho obtido com o emprego da engenharia genética (milho Bt) afetava as lagartas da borboleta monarca, cuja única fonte de alimentação, o algodãozinho do campo, cresce nos milharais e nas proximidades dos mesmos. Sua correspondência científica de uma página, na revista Nature, descrevia a metodologia que ele e dois pesquisadores usaram para comparar a alimentação, o crescimento e a mortalidade das larvas da borboleta monarca que se alimentavam das folhas de algodãozinho do campo sobre as quais havia sido aspergido o pólen de milho Bt, ou o pólen de milho comum, ou folhas sem nenhum pólen.

Losey informou que as larvas "criadas com as folhas de algodãozinho do campo que haviam recebido o pólen do milho Bt comiam menos, cresciam mais lentamente e tinham um índice de mortalidade superior ao das larvas criadas com folhas que haviam recebido o pólen do milho não modificado ou folhas sem pólen". Ele escreveu: "Esses resultados têm implicações potencialmente profundas para a conservação da borboleta monarca." Observando que a quantidade de milho Bt plantado nos Estados Unidos deverá aumentar de maneira significativa, Losey observou que "é imperativo que obtenhamos os dados necessários para que se possa avaliar os riscos associados a essa nova tecnologia agrícola e comparar esses riscos àqueles criados com o uso de pesticidas e outros métodos de combate às pragas agrícolas". Em um comunicado à imprensa distribuído pela Universidade de Cornell no dia 19 de maio, ele descreveu sua pesquisa como sendo "somente o primeiro passo" e mais uma vez pediu que fossem feitas mais pesquisas.[3] Losey informa que vem dando continuidade aos seus experimentos e espera publicar seus resultados mais recentes neste inverno.[4]

PESQUISAS ADICIONAIS

Outro estudo freqüentemente citado na imprensa é o trabalho de campo que se encontra em andamento,

conduzido pelo entomologista John Obrycki e pela estudante de pós-graduação Laura Hansen na Universidade Estadual de Iowa [Iowa State University]. Embora eles ainda não tenham publicado sua pesquisa, o resumo que eles redigiram para ser apresentado em uma reunião da Sociedade Entomológica da América [Entomological Society of América] descreve o seu enfoque e descobertas preliminares.[5] Obrycki e Hansen têm investigado o risco em potencial que a manifestação e a dispersão da toxina Bt no pólen do milho apresenta para a borboleta monarca. A primeira etapa da sua metodologia foi colocar plantas de algodãozinho do campo, em vasos, a distâncias variadas das extremidades de plantações de milho, do tipo Bt e do tipo comum, para determinar os níveis de concentração de pólen. Em seguida eles colheram amostras de folhas de algodãozinho do campo para avaliar a mortalidade das larvas recém nascidas de borboleta monarca expostas ao milho, tanto do tipo Bt quanto do tipo comum. Eles descobriram que "em um período de 48 horas, havia 19 por cento de mortalidade no tratamento de pólen de milho Bt, comparado com zero por cento nas plantas expostas ao pólen do milho comum". Ao avaliar suas pesquisas, Marlin Rice, um entomologista na Universidade Estadual de Iowa, escreveu que ambos os estudos, o de Iowa e o de Cornell, "sugerem que algumas, mas não todas as larvas de borboleta monarca podem morrer quando comem o pólen do milho Bt". No entanto, ele diz, o resultado final é que mais estudos precisam ser conduzidos sobre os efeitos do milho Bt nas borboletas monarca e em outras espécies que não são alvo da toxina.[6]

Outra equipe de cientistas da Universidade Estadual de Iowa, do Serviço de Pesquisa Agrícola [Agricultural Research Service] do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos [U.S. Department of Agriculture] e de várias outras universidades americanas, está, atualmente, conduzindo pesquisas de campo patrocinadas pelo Grupo de Trabalho para o Gerenciamento da Biotecnologia Agrícola [Agricultural Biotechnology Stewardship Working Group] (ABSWG). O ABSWG é um consórcio de empresas e associações de biotecnologia que inclui a Organização das Indústrias de Biotecnologia [Biotechnology Industry Organization] (BIO), a Associação Americana de Proteção dos Produtos Agrícolas [American Crop Protection Association] (ACPA), a Monsanto Company e a Novartis Seeds Inc. Através de projetos em andamento, que se concentram na distribuição do algodãozinho do campo, no movimento do pólen, na biologia da borboleta monarca e na bioquímica do pólen de Bt, os pesquisadores estão estudando a maneira pela qual o pólen que é transportado para fora dos milharais afeta as larvas da borboleta no seu habitat natural, quando elas se alimentam do algodãozinho do campo. Em um comunicado à imprensa, o vice-presidente da BIO para questões referentes a alimentos e agricultura declara que o objetivo do consórcio era "criar um grupo de pesquisadores públicos da melhor qualidade, e com a melhor reputação e credibilidade, para tratar das questões que, de fato surgiram em função do estudo de laboratório da Universidade de Cornell".[7] De acordo com a diretora executiva do Comitê de Biotecnologia da ACPA, os pesquisadores têm planos de apresentar suas conclusões em dezembro próximo na reunião anual da Sociedade de Entomologia da América, em Atlanta.[8] Na reunião, um simpósio sobre o Impacto do Pólen do Milho Transgênico sobre a Larva da Borboleta Monarca apresentará os mais recentes resultados de vários estudos da maior importância.[9]

Cientistas do Serviço de Pesquisa Agrícola (ARS) também fazem parte do grupo de pesquisa afiliado ao ABSWG. De acordo com um assessor de imprensa do ARS, os cientistas do USDA continuam a conduzir estudos complementares e ainda não divulgaram dados desses experimentos. Uma reunião informal para a troca de informações e discussão da direção a ser tomada em pesquisas futuras está marcada para 2 de novembro em Chicago. Em um texto a respeito da pesquisa preliminar de Cornell, a circular do USDA, "USDA and Biotechnology", informa que o departamento está trabalhando para identificar informações e pesquisas complementares úteis para compreender melhor a maneira pela qual as borboletas monarca e o pólen do milho interagem no campo. A circular relaciona várias razões pelas quais o efeito do pólen do milho Bt sobre a borboleta monarca pode acabar sendo pequeno.[10] Essas razões incluem o grande peso do pólen do milho, o que pode evitar que ele seja levado pelo vento até uma distância considerável do milharal e a capacidade em potencial da borboleta de evitar de se alimentar dos pés de algodãozinho do campo que receberam o pólen de Bt. De modo geral, segundo o documento, o USDA tem o compromisso de dar continuidade às pesquisas sobre os impactos em potencial das novas tecnologias na agricultura. ❑

1. Crawley, M. J. "Bollworms, Genes and Ecologists." Nature, August, 5, 1999, pp. 501-502. Disponível no seguinte endereço: (http://www.nature.com/server-java/Propub/nature/400501A0.docframe)

2. Losey, John E., Linda S. Rayor, and, Maureen E Carter.

"Transgenic Pollen Harms Monarch Larvae." Nature, May 20, 1999, p. 214. Disponível no seguinte endereço: (http://www.biotech-info.net/transpollen.html)

3. "Toxic Pollen From Widely Planted, Genetically Modified Corn Can Kill Monarch Butterflies, Cornell Study Shows." Cornell University press release, May 19, 1999. Disponível no seguinte endereço: (http://www.news.cornell.edu/releases/May99/Butterflies.bpf.html)

4. Observações feitas por Losey em uma conversa por telefone com Perspectivas Econômicas, em 19 de setembro de 1999.

5. Hansen, L. and J. Obrycki. "Non-target Effects of Bt Corn Pollen on the Monarch Butterfly (Lepidoptera: Danaidae)." Resumo de um poster apresentado na reunião da Seção Centro-Norte [North Central Branch] da Sociedade Americana de Entomologia [Entomological Society of America], em 29 de março de 1999. Disponível no seguinte endereço: (http://www.ent.iastate.edu/entsoc/ncb99/prog/abs/D81.html)

6. Rice, Marlin. "Monarchs and Bt Corn: Questions and Answers." Iowa State University, Department of Entomology, June 14, 1999. Disponível no seguinte endereço: (http://www.ipm.iastate.edu/ipm/icm/1999/6-14-1999/monarchbt.html)

7. "U.S. Experts Conducting Monarch Butterfly Field Research." Agricultural Biotechnology Stewardship Working Group press release, August 12, 1999. Disponível no seguinte endereço: (http://www.bio.org/food&ag/bt0813.htm)

8. Observações feitas por Porter em uma conversa por telefone com Perspectivas Econômicas em 28 de setembro de 1999.

9. 1999 ESA Annual Meeting".(what does preceding quotation mark mean???) Entomological Society of America. Disponível no seguinte endereço: (http://www.entsoc.org/annmeet.htm)

10. "Questions and Answers: USDA and Biotechnology." United States Department of Agriculture fact sheet. Disponível no seguinte endereço: (http://www.usda.gov/news/bioqa.htm).

❑ TERMOS: VOCABULÁRIO DE BIOTECNOLOGIA

O vocabulário a seguir tem como objetivo proporcionar aos leitores uma compreensão geral de alguns termos usados nos artigos da revista.

APHIS Serviço de Inspeção de Saúde de Animais e Plantas [**Animal and Plant Health Inspection Service**]**:** um órgão do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, responsável pela regulamentação e testes de campo de plantas desenvolvidas por meio da engenharia genética, além de certos microrganismos.

Protocolo de Bio-Segurança [**Biosafety Protocol**]**:** Um tratado que está sendo negociado de acordo com a Convenção Sobre a Diversidade Biológica para estabelecer um processo para o movimento, com segurança, de organismos vivos produzidos por meio da engenharia genética, de um país para outro.

Biotecnologia: Em uma definição ampla, o uso dos processos biológicos de micróbios e plantas ou células de animais para beneficiar seres humanos. Quando usada em conjunto com a engenharia genética, é a modificação genética do DNA de um organismo, para que o indivíduo transformado possua novas características que melhorem a sua capacidade de sobrevivência ou modifiquem qualidades. Na prática, o uso de métodos de biotecnologia se iniciou séculos atrás, quando as plantas e os animais foram submetidos a um processo seletivo de reprodução e os microrganismos foram usados na produção de cerveja, vinho, queijo e pão. Além da engenharia genética, a biotecnologia está envolvida em áreas como a cultura de tecidos, a divisão dos genes, sistemas de enzimas, hibridação de plantas, cultura de células de animais, imunologia, biologia molecular e fermentação. A biotecnologia moderna está sendo usada na medicina, na produção de combustível, na agricultura e na produção de alimentos e na criminalística, bem como em atividades ambientais.

Somatotripina Bovina (BST/BGH): Conhecida como BST e também como BGH (iniciais de hormônio bovino de crescimento, em inglês); trata-se de uma proteína que ocorre na natureza e que passou por um processo de engenharia genética para ser usada como composto sintético para estimular a produção de leite nas vacas.

Produtos agrícolas Bt: Produtos agrícolas desenvolvidos por meio da engenharia genética, que incorporam o gene da bactéria da terra conhecida como Bacillus thuringiensis. A bactéria produz uma proteína que é tóxica quando ingerida por determinadas espécies de insetos, e portanto, oferece proteção para toda a planta.

Algodão Bt: Algodão desenvolvido com o uso da engenharia genética para controlar a lagarta do tabaco, a lagarta do algodoeiro e a lagarta rosada.

Milho Bt (**Maize**)**:** Milho desenvolvido com o uso da engenharia genética para proporcionar proteção contra a broca européia do milho.

CGIAR (**Grupo de Consultoria de Pesquisa Agrícola Internacional**) [**Consultative Group on International Agricultural Research**]**:** Uma associação informal de 58 membros dos setores público e privado que apóiam 16 centros internacionais de pesquisa agrícola. Os centros desenvolvem material avançado de hibridação para ser adotado e utilizado pelos sistemas nacionais de pesquisa agrícola dos países em desenvolvimento.

Clone: Um grupo de células ou organismos geneticamente idênticas, assexualmente descendentes de um ancestral comum.

Codex Alimentarius: Um órgão que se reporta à Organização Mundial de Saúde e que desenvolve normas de segurança alimentar e de comércio internacional de alimentos.

Convenção Sobre a Diversidade Biológica [**Convention on Biological Diversity**] (**CBD**)**:** Uma conferência internacional sobre questões de biodiversidade. Seus objetivos são a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável dos seus componentes e a partilha eqüitativa e justa dos benefícios oriundos da utilização dos recursos genéticos. Esta convenção é o primeiro acordo global abrangente a tratar de todos os aspectos da diversidade biológica. Atualmente a convenção possui 168 signatários e a Conferência dos Signatários possui 175 membros.

DNA (Ácido Desoxirribonucléico) [Deoxyribonucleic Acid]: A molécula que codifica as informações genéticas. Consiste de uma estrutura helicoidal dupla. As duas cadeias são unidas por tênues legações entre pares de bases de quatro nucleotídeos: adenina, guanina, citosina e timina.

EPA (Agência de Proteção Ambiental) [Environmental Protection Agency]: Um órgão do governo dos Estados Unidos que emite licenças para os testes, em grande escala, de herbicidas e plantas derivadas da biotecnologia, que contêm novas substâncias pesticidas.

FDA (Administração de Alimentos e Medicamentos) [Food and Drug Administration]: Um órgão do governo dos Estados Unidos que tem a responsabilidade de assegurar que os alimentos derivados de novas variedades de plantas podem ser ingeridos com segurança. A FDA também tem autoridade legal sobre os textos dos rótulos dos alimentos.

Organismo Geneticamente Modificado (GMO): Um organismo produzido a partir de técnicas de engenharia genética que permitem a transferência de características herdadas de um organismo para outro. As bactérias, vírus, plantas, insetos, peixes e mamíferos são alguns exemplos de material genético que já foi artificialmente modificado ou alterado para poder mudar alguma característica ou propriedade física. Organismos vivos modificados (LMOs), alimentos produzidos por meio da engenharia genética (GE) e produtos agrícolas transgênicos são outros termos que freqüentemente são usados em vez de GMOs.

Engenharia Genética: De modo geral, uma técnica usada para alterar ou mover material genético (genes) de células vivas. Nos Estados Unidos, em conformidade com as normas do Serviço de Inspeção de Saúde em Animais e Plantas do Departamento de Agricultura [Department of Agriculture's Animal and Plant Health Inspection Service], a engenharia genética é definida como a modificação genética dos organismos por meio de técnicas de DNA recombinante. As definições usadas na Europa tendem a ser mais abrangentes.

Combinação de Genes: A combinação de características (por exemplo, tolerância a herbicidas e resistência a insetos) em sementes.

Genoma: A soma do material genético nos cromossomos de um determinado organismo.

Produtos agrícolas tolerantes a herbicidas: Produtos agrícolas desenvolvidos para sobreviver a certos tipos de herbicidas. Esses produtos, anteriormente, teriam sido destruídos junto com as ervas-alvo, mas agora podem ser usados como um controle eficaz de ervas. Os produtos agrícolas tolerantes às ervas mais comuns (algodão, milho, soja e canola) são comercializados com nomes como: Roundup Ready (RR), resistente ao glifosato, um herbicida que é eficaz em muitos tipos de gramíneas, ervas de folhas largas e ciperáceas; Milho Liberty Link (LL) , resistente à amônia de glufosinato; e o algodão BXN, resistente ao bromoxinil.

Hibridação de Plantas: A técnica de se cruzar plantas para produzir variedades com determinadas características que permanecem nos seus genes e são passadas para as gerações futuras.

DNA Recombinante (rDNA): DNA produzido usando técnicas de engenharia genética. Tais técnicas envolvem a transferência de um segmento de DNA de um organismo e a sua inserção no DNA de outro organismo, possivelmente não relacionado ao primeiro.

Plantas Transgênicas: Plantas que resultam da inserção de material genético de outro organismo, geralmente por meio de técnicas de DNA recombinante, para que a planta apresente uma característica desejada.
❑

Fontes: Departamento de Agricultura dos Estados Unidos [U.S. Department of Agriculture]; Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico [Organization for Economic Cooperation and Development]; Congresso dos Estados Unidos [U.S. Congress], Escritório de Avaliação de Tecnologia [Office of Technology Assessment].

FONTES DE INFORMAÇÃO

PRINCIPAIS CONTATOS E SITES NA INTERNET

GOVERNO DOS ESTADOS UNIDOS

U.S. Department of Agriculture (USDA)
14th and Independence Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20250 U.S.A.
Principais números de telefones e sites na internet:

Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS)
Biotechnology and Scientific Services
Biotechnology Evaluation
Telefone: (202) 720-2511
http://www.aphis.usda.gov/biotech/
http://www.aphis..usda.gov/biotech/usda_biotech.html
http://www.aphis.usda.gov/biotech/OECD/usregs.htm
Foreign Agricultural Service (FAS)
Telefone: (202) 720-7115
http://www.fas.usda.gov/
Food Safety and Inspection Service (FSIS)
Telefone: (202) 720-7943
http://www.fsis.usda.gov/
USDA Biotechnology Information Center
http://www.nal.usda.gov/bic/
USDA and Biotechnology
http://www.usda.gov/news/bioqa.htm
Ag Biotechnology Patents and New Technologies
http://www.nal.usda.gov/bic/Biotech_Patents/
Biotech-Related WWW Sites and Documents
http://www.nal.usda.gov/bic/www.html

U.S. Department of Commerce
International Trade Administration (ITA)
Herbert Clark Hoover Building
14th Street and Constitution Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20230 U.S.A.
Telefone: (202) 482-2867
http://www.ita.doc.gov/gmo/

U.S. Department of Energy (DOE)
Office of Biological and Environmental Research and Office of Science
Germantown, Maryland 20974 U.S.A.
Telefone: (301) 903-5805
http://www.er.doe.gov/production/ober/ober_top.html

Oak Ridge National Laboratory
Center for Biotechnology
http://www.ornl.gov/cbt/cbt.htm

U.S. Department of Health and Human Services
Food and Drug Administration (FDA)
Center for Food Safety and Applied Nutrition
200 C Street, S.W.
Washington, D.C. 20204 U.S.A.
Telefone: (202) 205-4943
http://vm.cfsan.fda.gov/~lrd/biotechm.html

National Center for Biotechnology Information
National Library of Medicine
National Institutes of Health
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/

United States Department of State
Office of International Information Programs
301 4th Street, S.W.
Washington, D.C. 20547 U.S.A.
Global Issues: Biotechnology
http://www.usia.gov/topical/global/biotech

U.S. Environmental Protection Agency (EPA)
401 M Street, S.W.
Washington, D.C. 20460-0003 U.S.A.
Telefone: (202) 260-6900
TSCA Biotechnology Program
http://www.epa.gov/opptintr/biotech/index.html

Office of the U.S. Trade Representative (USTR)
Winder Building
600 17th Street, N.W.
Washington, D.C. 20508 U.S.A.
Telefone: (202) 395-3230
U.S. Regulation of Products Derived From Biotechnology
http://www.ustr.gov/reports/bioreg.pdf

Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR)
The World Bank
1818 H Street, N.W.
Washington, D.C. 20433 U.S.A.
Telefone: (202) 473-8951
Fax: (202) 473-8110
E-mail: cgiar@cgiar.org
http://www.cgiar.org/
http://www.cgiar.org/cgnas.htm

Codex Alimentarius Commission
http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/ECONOMIC/ESN/codex/default.htm

Convention on Biological Diversity
http://www.biodiv.org

European Commission
Science, Research and Development (Biotechnology)
http://europa.eu.int/comm/dg12/biot1.html

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)
http://www.oecd.org/ehs/service.htm

Part I: Biotechnology and Medical Innovation: Socio-economic Assessment of the Technology, the Potential and the Products
http://www.oecd.org/dsti/sti/s_t/biotech/prod/e_97-205.htm
Part II: Biotechnology, Medical Innovation and the Economy: The Key Relationships
http://www.oecd.org/dsti/s_t/biotech/prod/e_98-8.htm
Modern Biotechnology and the OECD
http://www.oecd.org/publications/Pol_brief/9903-eng.pdf
Links to Other Biotechnology or Biosafety Resources on the Web
http://www.oecd.org/ehs/biolinks.htm

United Nations Food and Agriculture Organization
http://www.fao.org

FAO and the Biosafety Protocol to the Convention on BiologicalDiversity
http://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/sustdev/RTdirect/rtre0034.htm

Biotechnology and Food Safety
http://www.fao.org/waicent/faoinfo/economic/esn/biotech/tabconts.htm

ORGANIZAÇÕES ACADÊMICAS E DE PESQUISA

Academic Information: Biotechnology
http:/www.academicinfo.net/biotech.html

Agricultural Biotechnology Support Project
Michigan State University
http://www.iia.msu.edu/absp/

Biotechnology and Biological Sciences Research Council
http://www.cc.bbsrc.ac.uk/

Center for Agricultural Biotechnology
University of Maryland
http://www.umbi.umd.edu/~cab/

Center for Food and Nutrition Policy
Georgetown University
http://www.ceresnet.org

International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology
Trieste, Italy
http://www.icgeb.trieste.it/

National Agricultural Biotechnology Council
Cornell University
http://www.cals.cornell.edu:80/extension/nabc/

National Biotechnology Information Facility
New Mexico State University
http://www.nbif.org/indxbdy.html

University of Florida
Biotechnology Resources
http://gnv.ifas.ufl.edu/www/agator/htm/biotek.htm

Virtual Center of Biotechnology for the Americas
Universidad Nacional Autonoma de Mexico
http://www.ibt.unam.mx/virtual.cgi

GRUPOS DE CONSUMIDORES E OGANIZAÇÕES LIGADAS ÀS INDÚSTRIAS

Alliance for Bio-Integrity
http://www.bio-integrity.org

American Crop Protection Association
Biotechnology Committee
http://www.acpa.org/public/issues/biotech/committee.html

Biotechnology Industry Organization
http://www.bio.org/welcome.html

International Food Information Council
http://ificinfo.health.org/foodbiotech/whatexpertssay.htm

Biotechnology
Union of Concerned Scientists
http://www.ucsusa.org/agriculture/biotech.html

Biotechnology in Scotland
http://www.sebiotech.org.uk/

Páginas da Web que possuem links para a NBIF
National Biotechnology Information Facility
http://www.nbif.org/About_NBIF/linksto.html ❑

MATERIAL ADICIONAL DE LEITURA SOBRE BIOTECNOLOGIA: GARANTIA DE FORNECIMENTO E SEGURANÇA NA ALIMENTAÇÃO

MATERIAL DE REFERÊNCIA

Malinowski, Michael J. *Biotechnology: Law, Business, and Regulation*. Gaithersburg, Maryland: Aspen Law and Business, 1999.

Nill, Kimball R. *Glossary of Biotechnology Terms*. 2d ed. Lancaster, Pennsylvania: Technomic Publishing, 1998.

Schacter, Bernice Z. *Issues and Dilemmas of Biotechnology: A Reference Guide*. Westport, Connecticut: Greenwood, 1999.

Steinberg, Mark L., Sharon D. Cosloy, and Edmund H. Immergut. *The Facts on File Dictionary of Biotechnology and Genetic Engineering*. New York: Facts on File, Fall, 2000.

U.S. Department of Agriculture. Economic Research Service. *Agricultural Biotechnology Concepts and Definitions*. Washington, D.C.: Economic Research Service, 1999. http://www.econ.ag.gov/whatsnew/issues/gmo/terms.htm.

ARTIGOS

"Biotechnology." *Forbes ASAP* (May 31, 1999) [special issue].

"Food Safety Battle: Organic vs. Biotech." *CQ Researcher*, vol. 8, no. 33 (September 4, 1998) [whole issue].

Halwell, Brian. "The Emperor's New Crops." *World Watch*, vol. 12, no. 4 (July/August 1999).

Long, Clarissa. "The Future of Biotechnology: Promises and Problems." *American Enterprise* (September/October 1998).

Losey, John E., Linda S. Rayor, and, Maureen E Carter. "Transgenic Pollen Harms Monarch Larvae." *Nature*, May 20, 1999, p. 214. Available at http://www.biotech-info.net/transpollen.html.

Mann, Charles C. "Biotech Goes Wild." *Technology Review* , vol. 12, no. 4 (July/August 1999). http://www.techreview.com/articles/july1999/mann.htm.

Middendorf, Gerad, Mike Skladany, Elizabeth Ransom, and Lawrence Busch. "New Agricultural Biotechnologies: The Struggle for Democratic Choice." *Monthly Review* (July-August 1998).

Riley, Peter A., Linwood Hoffman, and Mark Ash. "U.S. Farmers Are Rapidly Adopting Biotech Crops." *Agricultural Outlook* (August 1998).

Riley, Peter A. "Value-Enhanced Crops: Biotechnology's Next Stage." *Agricultural Outlook* (March 1999).

Serageldin, Ismail. "Biotechnology and Food Security in the 21st Century." *Science*, vol. 285 (July 16, 1999).

LIVROS E DOCUMENTOS

Altman, Arie, ed. *Agricultural Biotechnology*. New York: Marcel Dekker, 1998.

Axt, Josephine R., Margaret Lee, and David M. Ackerman. *Biotechnology, Indigenous Peoples, and Intellectual Property Rights*. Washington, D.C.: Congressional Research Service, 1993.

Barnum, Susan R. *Biotechnology: An Introduction*. Belmont, California: Wadsworth Publishing, 1998.

Brenner, Carliene. *Integrating Biotechnology in Agriculture: Incentives, Constraints, and Country Experiences*. Paris, France: Organization for Economic Cooperation and Development, 1996.

Coombs, Joseph E. *International Strategy and Market Performance in New Biotechnology Firms*. New York: Garland, 1999.

Dawkins, Kristin. *Gene Wars: The Politics of Biotechnology*. New York: Seven Stories, 1997.

Doyle, John J.and Gabrielle J. Persley, eds. *Enabling the Safe Use of Biotechnology: Principles and Practice*. Washington, D.C.: World Bank, 1996.

Fransman, Martin, Gerd Junne, and Anniemieke Roobiek, eds. *Biotechnology Revolution*? Oxford, England, and Cambridge, Massachusetts: Blackwell, 1995.

Grace, Eric S. *Biotechnology Unzipped: Promises and Realities*. Washington, D.C.: Joseph Henry, 1997.

Hanrahan, Charles E. *U.S.-European Agricultural Trade: Food Safety and Biotechnology Issues*. Washington, D.C.: Congressional Research Service, 1998. http://www.cnie.org/nle/ag-51.html.

Hardy, Ralph W.F. and Jane B. Segelken, eds. *Agricultural Biotechnology: Novel Products and New Partnerships*. Ithaca, New York: National Agricultural Biotechnology Council, 1996.

MacDonald, June F., ed. *Agricultural Biotechnology and the Public Good*. Ithaca, New York: National Agricultural Biotechnology Council, 1994.

McKelvey, Maureen. *Evolutionary Innovations: The Business of Biotechnology*. New York: Oxford University Press, 1996.

Moise, Evdokia and Daniel Gervaise. *Intellectual Property Practices in the Field of Biotechnology*. Paris, France: Organization for Economic Cooperation and Development, 1999.

Rifkin, Jeremy. *The Biotech Century: Harnessing the Gene and Remaking the World*. New York: Jeremy P. Tarcher/Putnam, 1998.

Rudolph, Frederick B. and Larry V. McIntire, eds. *Biotechnology: Science, Engineering, and Ethical Challenges for the Twenty-first Century*. Washington, D.C.: Joseph Henry Press, 1996.

Springham, D.G. and Vivian Moses, eds. *Biotechnology: The Science and the Business*. Amsterdam, The Nethelands: Harwood Academic; Abingdon, England: Marston, 1999.

U.S. Congress. House. Committee on Agriculture. Subcommittee on Risk Management, Research, and Specialty Crops. *Agricultural Biotechnology*. 106th Congress, 1st Session, March 3, 1999.

U.S. Congress. House. Committee on International Relations. *Issues in U.S.-European Union Trade: European Privacy Legislation and Biotechnology/Food Safety Policy*. 105th Congress, 2d Session, May 7, 1998.

Vogt, Donna U. and Mickey Parish. *Food Biotechnology in the United States: Science, Regulation, and Issues*. Washington, D.C.: Congressional Research Service, 1999. http://www.fpc.gov/crsfood.htm. ❑

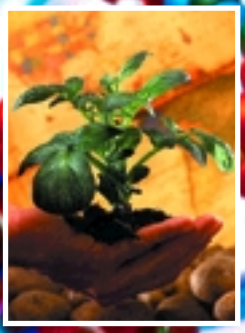
AGENDA DE EVENTOS DA ÁREA ECONÔMICA

Eventos futuros e em andamento:

Out. 25-29	Semana dos Centros Internacionais do CGIAR, Washington, D.C.
Out. 29-30	Diálogo Sobre Negócios Entre as Nações dos Dois Lados do Atlântico [Transatlantic Business Dialogue] (TABD) Berlim
Nov. 1-2	Região Sudeste da Europa: Conferência sobre Oportunidades Comerciais e Parcerias, Sofia
Nov. 3-4	Reunião Ministerial da Área de Livre Comércio das Américas (ALCA) [Free Trade Area of the Americas] (FTAA),Toronto
Nov. 18-21	Visita do presidente Clinton à Bulgária, Turquia, Itália e Grécia
Nov. 30-Dez. 3	Terceira Conferência Ministerial da Organização Mundial do Comércio, Seattle, Washington
Dez. 5-7	Fórum Econômico Mundial, Cúpula Econômica de 1999, na Índia, Nova Délhi
Dez. 6-7	Rodney Slater, secretário dos transportes dos Estados Unidos será o anfitrião na Reunião Ministerial Global da Área de Aviação Civil "Além do Céu Aberto" [Beyond Open Skies Global Civil Aviation Ministerial], em Chicago
Dez. 6-10	Convenção em Basiléia, Conferência do 10.º Aniversário dos Signatários - COP V - Basiléia
Dez. 10	Cerimônia Comemorativa da Transferência do Canal do Panamá
Dez.31	Cerimônia de Entrega do Canal do Panamá
Jan. 20-21	Biotecnologia: A Ciência e o Impacto, Conferência Internacional, Haia, Holanda
Jan. 27- Fev. 1	Fórum Econômico Mundial, Davos, Suíça
Fev. 12-19	UNCTAD X (Reunião Quadrianual), Bangcoc
Fev. 12-21	Primeira Reunião dos Principais Executivos da APEC, Bandar Seri Begawan
Fev. 17-20	Cúpula Nacional sobre a África, Washington, D.C.
Jun. 3-11	Segunda Reunião dos Principais Executivos da APEC, Bandar Seri Begawan
Jul. 21-23	Cúpula do G-8, Okinawa
Set. 18-22	Conferência Geral da Agência Internacional de Energia Atômica, Viena
Set. 21-22	Reunião Ministerial da Área de Comércio da APEC, Bandar Seri Begawan

Perspectivas Econômicas

Volume 4 *Uma Revista Eletrônica do Departamento de Estado dos EUA* *Número 4*



BIOTECNOLOGIA:

GARANTIA DE FORNECIMENTO E SEGURANÇA QUANTO AOS ALIMENTOS

Estimulando a Criação de Invenções Vivas

Dando Nova Forma aos Mercados Agrícolas Globais

Da Revolução Verde à Revolução dos Genes

Outubro de 1999