Nem mágico nem monstro

Os transgênicos representam um conceito em que cabem vantagens, desvantagens e muitas dúvidas ainda por esclarecer

WALTER JOSÉ SIQUEIRA E CARLOS COLOMBO

As estimativas econômicas do mercado mundial de sementes para o ano 2000 são de US$27 bilhões. Prevê-se que cerca de 14 bilhões (50%) serão de sementes transgênicas, portadoras de genes de resistência a herbicidas, pragas e doenças. Os investimentos realizados pelas empresas que lideram o mercado de sementes de plantas transgênicas foram vultosos e, salvo alguma catástrofe, deverão ocupar uma fatia ainda maior de mercado nos próximos anos.

Em contrapartida, a aceitação ou não dos alimentos transgênicos não é pacífica. Importantes debates sobre este tema estão sendo conduzidos tanto em nível nacional como internacional, de maneira geral opondo cientistas da área de genética molecular aos representantes das áreas de meio ambiente e saúde e dos consumidores.

Nova perspectiva

O conhecimento científico acumulado nos últimos 20 anos de pesquisas, que permitiu a criação de um novo cultivar através da manipulação de genes, transcende o debate sobre a aceitação ou não dos alimentos transgênicos. A tecnologia do DNA recombinante, como é chamada, estabelece novos paradigmas na área da genética e, conseqüentemente, do melhoramento de plantas.

A possibilidade de introdução de um gene numa espécie qualquer, através da manipulação deste gene e independentemente do parentesco entre a espécie receptora e a doadora do gene, abre uma nova perspectiva para o melhorista.

Esse procedimento poderia ser comparado a um dos métodos de melhoramento genético de plantas conhecido como retrocruzamento, em que uma variedade já existente é sexualmente cruzada com outra que teria como função doar um gene de interesse à primeira. Os filhos desse cruzamento contendo a característica desejada seriam retrocruzados com a variedade receptora do gene por várias gerações consecutivas, até se conseguir recuperar o padrão da variedade inicial acrescida do gene que se desejou transferir inicialmente.

EM RELAÇÃO À AGRICULTURA, os investimentos na formação e capacitação em todos os níveis na área de engenharia genética devem ser direcionados com equivalente apoio aos programas de melhoramento genético clássicos e/ou convencionais, baseados em cruzamentos e seleção.

Evidentemente tal processo envolve várias gerações de cruzamentos seguidos de seleção, o que poderia ser drasticamente encurtado pela transferência do gene via engenharia genética.

Vantagem do Brasil

Outro aspecto fundamental a ser considerado é o da capacitação plena para a obtenção de organismos geneticamente modificados, sejam eles de origem animal, vegetal ou microbiana.

Os países desenvolvidos se lançaram numa competição acirrada pela descoberta, identificação, isolamento e seqüenciamento de novos genes para patenteamento, visando sua utilização futura através de organismos transformados.

O Brasil tem uma vantagem comparativa em função de sua vasta biodiversidade tropical e subtropical, importante banco potencial de genes. Além disso, o país dispõe de amplo germoplasma de variedades de diversas espécies vegetais, criados por várias empresas públicas de pesquisa na área do melhoramento vegetal – IAC, Iapar, IPA, Embrapa, universidade etc.

Muitos genes de interesse agrícola selecionados para condições tropicais e/ou subtropicais podem ser identificados nesse germoplasma e representam enorme potencial de utilização. Embora tenhamos leis capazes de nos proteger em relação à detenção desse germoplasma, ou seja, proteção de cultivares, patentes, biodiversidade e sementes, temos que estar capacitados a manipular esses genes através da engenharia genética como forma de evitar uma possível de-

Walter José Siqueira e Carlos Colombo *são respectivamente doutor em biologia molecular e genética e doutor em biologia molecular do Instituto Agronômico (IAC), Centro de Genética, Biologia Molecular e Fitoquímica.*

E-mail: ccolombo@cec.iac.br

pendência futura, caso sejam patenteados por outros países.

Evitar distorções

Em relação à agricultura, os investimentos aqui defendidos na formação e capacitação, em todos os níveis de pessoal dos setores públicos e privados na área de engenharia genética, não devem ser direcionados sem equivalente apoio aos programas de melhoramento genético clássicos e/ou convencionais, baseados em cruzamentos e seleção.

É muito comum observar-se na história recente a ocorrência de distorções de valorização perante qualquer nova tecnologia emergente que acene com uma mudança de paradigma, como é o caso da tecnologia do DNA recombinante, de forte apelo econômico.

A introdução por engenharia genética de qualquer gene exógeno provindo de bactéria, vírus, animal etc. que se pretenda introduzir numa variedade de planta não terá valor se a variedade não possuir requisitos agronômicos que a credenciem. Nada mais que uma característica estará sendo acrescida a esse cultivar.

Um gene isolado não terá valor se não estiver inserido num cultivar com características agronômicas satisfatórias, resultado de longo processo de seleção em função de bons índices de resposta adaptativa às condições de ambiente locais, recomendada para plantio. Portanto, na maior parte dos casos, é o melhor cultivar que é escolhido para receber um gene exógeno.

Comparação tendenciosa

Em relação aos riscos que as plantas transgênicas poderiam causar, aqueles que defendem sem restrições os transgênicos argumentam que o melhoramento clássico, assim como a engenharia genética, vêm realizando há muito tempo a transferência de genes dentro e entre espécies relacionadas. As implicações para a saúde ou meio ambiente de genes transferidos nunca mereceram maiores estudos nem despertaram comoção social.

Na verdade a comparação é tendenciosa, porque muitos dos genes exógenos (se não todos) introduzidos em plantas vieram de espécies sem qualquer parentesco com a que recebeu o gene. A natureza e o melhoramento clássico não teriam como promover a transferência de genes entre espécies pouco aparentadas e ainda produzir em curto espaço de tempo indivíduos geneticamente viáveis.

Mesmo que o gene exógeno possa ser de origem próxima e ter função relacionada, seus mecanismos de regulação por si só tornam o processo muito diverso daquele praticado pelo melhoramento clássico.

Além disso, quando se manipulam genes há fragmentos de DNA plasmidial – marcadores específicos de seleção etc. encontrados nos vetores utilizados para transferência de genes – que sempre estão presentes contíguos aos genes. É nesses pormenores que residem as grandes dúvidas quanto à segurança alimentar e os riscos ao meio ambiente.

Sociedade alheia ao debate

A despeito do debate e das dúvidas que possam persistir, há um órgão público – a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, CTNBio – credenciado para decidir tecnicamente sobre a adoção ou não dos organismos geneticamente modificados (OGMs) pela sociedade. Dele se espera imparcialidade e capacidade profissional de seus membros – muito embora o processo de escolha que adotam não seja do conhecimento da sociedade científica nacional.

A NATUREZA E O melhoramento clássico não teriam como promover a transferência de genes entre espécies pouco aparentadas e ainda produzir em curto espaço de tempo indivíduos geneticamente viáveis. É tendencioso comparar os processos.

Enquanto a comunidade científica, pressionada por organismos não governamentais, realiza debates sucessivos sobre a matéria, a sociedade permanece alheia ao debate, desconhecendo as implicações das plantas transgênicas no seu quotidiano.

Até o presente momento não há nenhuma razão comprovadamente sustentável que impeça o plantio de transgênicos – embora também não haja nenhuma evidência de que eles irão resolver os problemas da fome mundial e do meio ambiente. Há, sem dúvida alguma, forte interesse comercial de grandes grupos econômicos das áreas de sementes e de pesticidas agrícolas em geral e, em certos casos, algumas vantagens para os agricultores em relação a uma pequena diminuição do custo de produção de grãos, como é o caso da soja Roundup Ready.

Demanda de respostas

A polêmica sobre a aceitação ou não das plantas transgênicas deve-se em parte à falta de esclarecimento da população sobre o que são os transgênicos e como são obtidos; o que é biossegurança; qual o potencial de seu impacto sobre a saúde e o ambiente e o teor das pesquisas criteriosas que acompanham o processo de obtenção dos cultivares transgênicos e outros organismos geneticamente modificados para atestar sua viabilidade.

A carência dessas informações conduziu a uma superestimativa dos possíveis malefícios ou riscos das plantas transgênicas ao ambiente e à saúde humana e animal. A falta de investimentos em *marketing* e em pesquisas de opinião com a população durante a evolução dos estudos de engenharia genética foi uma falha inquestionável de estratégia das empresas, que hoje enfrentam a não aceitação pelos consumidores e pela sociedade em geral das sementes transgênicas e de seus produtos derivados no mercado.

Em diversos encontros técnico-científicos sobre o impacto de plantas transgênicas sobre o meio ambiente e a saúde fica patente a elevada demanda de pesquisas que tragam respostas às questões mais polêmicas.

O que está sendo feito

O tema dos transgênicos suscita dúvidas mesmo na comunidade científica e nos órgãos governamentais e não governamentais de defesa do consumidor. É necessário que órgãos de fomento à pesquisa estaduais e federais, bancos mundiais e empresas ligadas ao setor privado criem rapidamente linhas de crédito específicas

para apoiar projetos de pesquisa voltados para o estudo de impacto ambiental e na saúde humana. Também em relação ao monitoramento e rastreabilidade dos cultivares transgênicos no meio ambiente e ao longo de suas cadeias produtivas existem muitas lacunas de informação.

As Secretarias de Agricultura, Meio Ambiente e da Defesa do Estado de São Paulo têm um papel importante como delineadoras e executoras de pesquisas necessárias nessa área, além de poder atuar como fonte imparcial de geração de dados e esclarecimentos à população. Para atender a essas demandas, dispõem de uma vasta rede de fazendas experimentais, ligadas às instituições e universidades públicas com pessoal qualificado e infra-estrutura adequada, além de laboratórios de genética, biologia molecular, celular, análises químicas, físicas, bioquímicas, tecnologia de alimentos etc.

Mercado e oportunidades

Diante das incertezas sobre o que a introdução de um gene exógeno pode causar a um organismo e das pressões atuais de mercado contra os produtos transgênicos, num futuro bem próximo, alguém muito oportunista e inteligente poderá lançar as plantas transgênicas naturais ou inofensivas, ou transgênicas melhoradas, que terão genes importantes (macho-esterilidade, tolerância ao alumínio, pragas etc.) obtidos e utilizados em vegetais, rapidamente transferíveis por engenharia genética de uma planta para outra. Desse modo o consumidor reagiria mais favoravelmente às plantas transgênicas.

Até que os resultados de pesquisas surjam e as dúvidas sejam esclarecidas, o binômio tempo e forças do mercado serão, inevitavelmente, os reguladores da implantação comercial definitiva dos cultivares transgênicos no Brasil.

Diante das pressões comerciais internacionais, pode-se afirmar, com grande probabilidade de acerto, que é extremamente estratégico para o Brasil atuar nos dois mercados de exportação (transgênicos e não transgênicos).

Será necessária uma atuação clara, objetiva e eficiente dos órgãos públicos competentes (ministérios e as secretarias federais e estaduais), normatizando e controlando os dois sistemas de produção e comercialização de grãos. Tudo indica que haverá mercado para ambos os produtos num futuro próximo e qualquer afirmação conclusiva sobre o domínio de um sobre o outro é mera especulação.

Tecnologia & segurança

Novas tecnologias alimentares sempre trazem a contrapartida de novas exigências que garantam suas vantagens ao consumidor

REGINA MINAZZI RODRIGUES

Nos últimos 50 anos, a tecnologia de produção de alimentos tem surpreendido os consumidores pelo desenvolvimento do uso de substâncias químicas e inovações nos métodos de produção, industrialização e conservação e pelos serviços agregados que facilitam o processamento dos produtos.

A engenharia genética e o desenvolvimento da chamada biotecnologia moderna, na década de 70, conseguiram aplicar a modificação genética à produção alimentar.

A importância das novas tecnologias para aumentar a oferta e a qualidade dos alimentos não pode ser ignorada. Mas também é verdade que elas adicionam continuamente novos riscos para os consumidores. Foi assim com os aditivos, com os praguicidas, com anabolizantes utilizados no gado, os antibióticos e agora com a engenharia genética.

Insegurança alimentar

Como acontece com toda inovação, é preciso avaliar caso a caso, sem generalizações e com rigor, as vantagens e os inconvenientes associados aos organismos geneticamente modificados. A nova tecnologia traz muitas dúvidas e preocupações quanto a seus efeitos e conseqüências para a saúde humana e o meio ambiente.

No que se refere à segurança alimentar, alguns perigos potenciais são apontados com relação aos alimentos geneticamente modificados e mais especificamente os transgênicos: a presença de substâncias que conferem resistência a antibióticos; de novas proteínas alergênicas; aumento no teor de substâncias tóxicas naturalmente ou não presentes; modificações indesejáveis no con-

Regina Minazzi Rodrigues *é chefe da Seção de Óleos, Gorduras e Condimentos da Divisão de Bromatologia e Química do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo – SP.*