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.*

teúdo de nutrientes.

Os procedimentos de avaliação da segurança alimentar de organismos transgênicos – plantas, animais, microorganismos – são hoje objeto de discussão no plano internacional, na busca de princípios eficazes de precaução.

Equivalência substancial

Atualmente a avaliação da segurança de novos alimentos sob os aspectos nutricionais e toxicológicos está baseada no conceito de *equivalência substancial* ou conceito Safest – Safety Assessment of Food by Equivalence and Similarity Targeting, como discutidos pela Organização para Agricultura e Alimentos (FAO) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 1990; pela Organização para Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) em 1992 e pela International Life Sciences (Ilsi Europa) em 1996. Esse conceito fundamenta-se na comparação entre o alimento modificado e o alimento convencional tradicionalmente consumido.

Para determinar a equivalência, vários parâmetros importantes devem ser avaliados a fim de verificar se a modificação genética levou à introdução de algum elemento tóxico ou alergênico ou mesmo a alguma modificação não intencional. Ainda que a equivalência não seja caracterizada, o alimento pode ser seguro. Nesse caso no entanto são exigidos estudos complementares para conferir a segurança: avaliação do potencial alergênico da nova proteína de expressão do gene introduzido, sua termoestabilidade, digestibilidade no meio gástrico, a toxicidade da proteína expressa ou de seus metabólitos e efeitos secundários da inserção do gene.

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.

Tanto no Brasil como no exterior esses quesitos precisam ser respondidos e elucidados antes que o alimento ou ingrediente geneticamente modificado chegue ao mercado.

Rotulagem, outra questão

O Comitê do Codex Alimentarius considera o princípio da equivalência no que se refere à recomendação ou não da indicação na rotulagem. Entretanto, a questão da identificação na rotulagem não substitui a avaliação da segurança do alimento. É preciso garantir ao consumidor que o alimento é seguro e possui exatamente os componentes que o rótulo descreve.

No Brasil, o problema diz respeito à disponibilidade de testes e laboratórios que possam avaliar a inocuidade de alimentos transgênicos. Isso só se conseguirá com a implementação de programas de capacitação nacional no campo da biossegurança e da biotecnologia capazes de prover meios de assegurar os produtos provenientes de engenharia genética a serem colocados no mercado brasileiro.

O que já existe

O Instituto Adolfo Lutz (IAL), como Laboratório Central de Saúde Pública do Estado de São Paulo, é reconhecido internacionalmente por sua competência em suas áreas de atuação (bromatologia e química, biologia médica e patologia). Através de sua história, o IAL já venceu diversos desafios. A avaliação da segurança de alimentos geneticamente modificados, sem dúvida, é o mais novo a ser enfrentado no início do novo século.

No caso de alimentos transgênicos, a preocupação desse instituto de pesquisa e órgão prestador de serviços da Secretaria de Estado da Saúde é oferecer à comunidade informações que possam servir à avaliação da segurança, através do desenvolvimento de pesquisas e métodos analíticos capazes de identificar e caracterizar esse tipo de produto.

A adoção de recomendações, legislações, códigos ou protocolos de conduta não garantem segurança. Deve-se dispor de mecanismos para avaliá-la, identificando perigos e medidas preventivas, tais como monitoramento apropriado, pesquisa, troca e divulgação de informações que contribuam para melhor aplicação da biotecnologia.

Microorganismos que valem milhões

Recursos genéticos microbianos são importantes para a área industrial, farmacêutica, agropecuária e de preservação ambiental

A conservação dos recursos genéticos vegetais, animais e dos microorganismos – que implica obtenção, identificação, caracterização e disponibilização – é prática indispensável ao desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica no mundo atual.

Alguns microorganismos vêm se tornando cada vez mais importantes como veículos fixadores de nitrogênio atmosféri-

LUCAS TADEU FERREIRA

Lucas Tadeu Ferreira *é relações públicas, M.Sc. da ACE da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. E-mail: tadeuluc@cenargen.embrapa.br Tel.: 61 348 7669 e fax 61 348 7670*