

O meio ambiente e o desenvolvimento sustentável

Carlos Luiz Gandin

O desenvolvimento sustentável baseia-se no princípio que leva em consideração, simultaneamente, os aspectos físicos, ambientais, econômicos, políticos, sociais e organizacionais do progresso na sociedade. Entendido como um processo contínuo de mudanças que se manifesta em todos os aspectos da vida humana e no comportamento social, significa, também, a constante atualização e a transformação dos seres humanos, ou seja, a mudança nas atitudes básicas em relação à vida, ao trabalho e ao seu meio, bem como nas instituições sociais.

A economia catarinense está fundamentada na diversificação e na completa integração entre todos os segmentos, tanto do setor primário, quanto do secundário e terciário. No agronegócio, busca-se o desenvolvimento rural sustentável, com ênfase para o aumento das oportunidades de trabalho e renda, integrado ao propósito de promover a melhoria da qualidade de vida da população.

O desenvolvimento rural sustentável é necessário para o fortalecimento da economia estadual, possibilitando a interiorização dos resultados do progresso. No entanto, de acordo com o seu próprio conceito, a sustentabilidade deve ser política, social, cultural, econômica e ambiental – entendendo-se por ambiente os serviços e recursos naturais que dão suporte ao processo do desenvolvimento.

Na agricultura catarinense, há muito que os produtores observam o meio ambiente, incluído aí o clima, para o planejamento das safras, escolha dos melhores cultivos e criações e seu manejo, determinação da época ideal de plantio e colheita, etc., mas, muito ainda precisa ser feito para a sustentabilidade.

O crescimento populacional e a necessidade de planejamento da ocupação do espaço territorial têm obri-

gado a sociedade a aperfeiçoar os seus conhecimentos sobre os recursos naturais e a refletir melhor sobre a situação do meio ambiente, com vistas a identificar potencialidades, problemas e conflitos, para satisfazer as suas necessidades.

Com base nos atuais processos de desenvolvimento, é preciso se antecipar aos processos de degradação e de impacto ambiental, buscando identificar os conjuntos articulados de forças atuantes no cenário catarinense, de forma a perceber seus direcionamentos e possíveis tendências, integrando todos os órgãos setoriais, os municípios e o setor privado a pensarem juntos sobre a qualidade ambiental que a sociedade deseja, visando, inclusive, respaldar as decisões que envolvam o estabelecimento de responsabilidades e parcerias, bem como a descentralização das atividades de gestão ambiental.

O meio ambiente, que recentemente até chegou a ser considerado um adversário ou obstáculo ao desenvolvimento, passa agora a ter sua importância no contexto da sustentabilidade. A qualidade ambiental não pode mais se tornar uma barreira para os serviços e produtos catarinenses, nem transformar-se num entrave para as exportações, principalmente para os produtos agropecuários, que, em função da qualidade sanitária, acabam de conquistar importantes mercados na Comunidade Econômica Européia, no Oriente e em outras regiões do planeta.

A tomada da consciência da sustentabilidade está aumentando na sociedade o desejo de consumir produtos obtidos de acordo com tecnologias e processos de produção adequados. A mudança de paradigma, ainda na última década, passando de uma visão de máxima eficiência econômica para o aspecto do desenvolvimento sustentável, conduz a sociedade para um novo direcionamento, que vem provocando mudanças, também, nos sistemas e tecnologias de produção rurais, tanto para as atividades agrícolas quanto para as não-agrícolas.

A potencialização das oportunidades se apresenta para o futuro da economia catarinense numa veloci-

dade nunca antes observada, em função das mudanças na perspectiva da sustentabilidade, da sua grande capacidade de inovação, da comprovada qualidade sanitária e do surgimento de novas demandas no cenário mundial. No entanto, a sobrevivência dos diversos setores produtivos de bens e serviços está assentada na sua capacidade de atualizar o seu modelo de gestão, adequando-o ao conceito da sustentabilidade.

Neste contexto, alguns segmentos da sociedade catarinense, notadamente no meio rural, já se adiantaram e estão ajustando suas rotinas de trabalho, incorporando em suas estratégias de ação os componentes da sustentabilidade, resultando num desenvolvimento de base ampla, que confere ao agronegócio maior eficiência e aos produtores melhor qualidade de vida, com ganhos para todos.

Carlos Luiz Gandin, Eng. agr., M.Sc., Instituto Cepa/SC, C.P. 1.587, 88034-000 Florianópolis, SC. fone: (048) 239-3900, fax: (048) 334-2311, e-mail: clg@epagri.ret-sc.br.

Que riscos biológicos pode trazer a liberação de plantas transgênicas?

Mario Angelo Vidor

O avanço dos métodos de recombinação de seqüência de DNA em laboratório, e da incorporação desta às plantas, tem permitido transferir genes de um amplo espectro de organismos às mesmas.

A República Popular da China foi o primeiro país a comercializar, em princípios de 1990, o fumo transgênico resistente a uma virose, seguido do tomate. Em 1994, a Companhia Calgene obteve a primeira aprovação para a comercialização do tomate modificado com um gene retardador do processo de maturação.

Nesta última década e de maneira aproximada, o reino vegetal vem

experimentando as seguintes categorias de modificação em relação à transgenia:

- tolerância a substâncias químicas (herbicidas): 30%;
- resistência a pragas: 24%;
- mudanças na qualidade do produto: 21%;
- resistência a doenças: 14%;
- outras modificações (adaptação a determinadas condições ambientais, seleção, para produção de medicamentos, vacinas, etc.): 11%.

A liberação premeditada ou acidental de organismos geneticamente modificados pode, direta ou indiretamente, apresentar variações no meio ambiente natural, especialmente pela impossibilidade de recuperá-los, uma vez que foram liberados ao meio ambiente e podem migrar, mutar novamente e multiplicar-se de forma incontrolável, com efeitos potencialmente danosos em alguns casos. O impacto ambiental pode ser dividido em três categorias gerais:

- efeitos que podem causar, por si próprios, os organismos geneticamente modificados;
- efeitos resultantes da disseminação dos genes dos organismos geneticamente modificados em outros organismos do meio ambiente;
- mudança nas práticas agrícolas pelo uso de um organismo com modificação genética.

A experiência na determinação dos riscos que conduzem determinada liberação de um organismo transgênico é, ainda, muito limitada, no entanto, são identificados alguns possíveis riscos potenciais para o ecossistema e para a saúde pública, entre os quais se pode relacionar os seguintes:

- Os vírus modificados apresentam a possibilidade de recombinação afim, ocorrendo de forma natural ao se dispersarem por insetos, ocorrendo a inserção do DNA dentro dos cromossomos das células, estabelecendo infecções duradouras dentro de uma ou mais populações do ecossistema. Em virtude de que os vírus podem provocar mutações, os vetores manipulados poderão ser

cancerígenos para seres humanos e animais.

- O uso, em grande escala, de bactérias para produzir efeitos contra a temperatura, poderão levar a mudanças climáticas.

- Os alimentos tratados com engenharia genética poderão converter-se em substâncias perigosas ou tóxicas para o metabolismo, por alterar sistemas bioquímicos e criar novos compostos bioativos, bem como mudar as concentrações habituais.

- Existe a possibilidade de que plantas portadoras de parte de um vírus possam gerar novos tipos de vírus ou facilitar a infecção de um novo hospedeiro por vírus, o que aumentaria o risco de novas doenças viróticas que afetem as plantas.

- Os cultivos transgênicos poderão transformar-se em plantas daninhas, bem como servir de ponte através da qual se transmitam novos genes às plantas silvestres que lhes permitam reproduzir-se até o ponto de fazerem-se dominantes, originando novas plantas daninhas e a erosão da diversidade genética.

- Plantas de campo ou florestais manipuladas para expressar substâncias tóxicas, como pesticidas ou drogas de farmácia, poderão envenenar outros organismos além dos que se pretenda combater.

- Os cultivos transgênicos para combater insetos oferecem condições para o rápido desenvolvimento de resistência de populações de pragas, sobretudo às toxinas do *Bacillus thuringiensis* (Bt), o que pressupõe a perda das aspersões deste bacilo comumente utilizado na luta biológica.

De fato, como publicado no jornal *El País*, da Espanha, em 29/11/01, pesquisadores americanos constataram a passagem de elementos genéticos, característicos de milho transgênico, à variedade de milho nativo, em zonas isoladas no Estado mexicano de Oaxaca. Estes pesquisadores acreditam que a contaminação genética ocorreu através de polinização, ainda que devesse existir uma determinada distância entre as variedades.

Estes estudos confirmam os temores de que se podem estabelecer

fluxos genéticos entre as variedades modificadas geneticamente e as variedades tradicionais das culturas. Este temor é expressado reiteradamente pelas organizações contrárias ao cultivo de variedades transgênicas, por seu possível efeito nocivo ao meio ambiente. A América Latina é considerada o berço histórico deste cultivo e sede atual da maior diversidade do planeta.

A análise deste estudo partiu de cinco amostras: quatro da Serra Norte de Oaxaca, a 20km da estrada mais próxima, e uma da variedade distribuída pelo governo mexicano. Foram comparadas as seqüências de DNA com outras variedades tradicionais de fora e de dentro do México, e com as variedades transgênicas de milho Bt (que incorpora o gene de um bacilo que produz uma toxina inseticida) e a resistente ao herbicida Roundup. Estas duas últimas variedades, das mais utilizadas, são da empresa Monsanto.

O resultado deste estudo com a técnica de amplificação de DNA, PCR, foi o de achar fragmentos de DNA característicos destas duas variedades de milho transgênico (como um fragmento de um vírus da couve-flor utilizado como vetor para modificar o milho) em múltiplos lugares da seqüência de DNA de uma pequena porcentagem (estimada em pelo menos 10%) dos grãos de milho das variedades tradicionais. Também foi encontrada uma amostra do gene Bt. Uma investigação paralela do governo mexicano apontou para resultados similares.

A conclusão a que chegaram estes pesquisadores é a de que existe um alto fluxo genético das variedades transgênicas para as tradicionais e que a passagem de fragmentos de um genoma a outro ocorreu em vários locais do genoma, mediante polinização, conservando-se, em alguns casos, a seqüência genética inteira estranha ao milho natural. Além disso, estes autores acreditam que, se existe esta relativamente alta contaminação genética em zonas remotas, será ainda mais elevada em cultivos mais próximos aos

cultivos transgênicos.

O fato de que existe no México, desde 1998, uma moratória para o cultivo de milho transgênico torna mais misteriosos e alarmantes os resultados. Tudo indica que as inserções parciais ou completas de DNA transgênico são relativamente comuns e que, provavelmente, as seqüências completas de DNA estranho que se inserem nas variedades tradicionais se mantêm no milho de uma geração para outra.

Estes pesquisadores acreditam que esta contaminação genética ocorre ou porque não se cumpre a moratória ou porque a modificação genética é permanente. Fica para nós a certeza de que estudos a longo prazo, com impacto ambiental, devem se tornar regra no caso dos transgênicos.

Afinal, são necessários os transgênicos?

Nos dias 8 e 9 de novembro de 2001, realizou-se na Assembléia Legislativa em Florianópolis o Fórum Estadual dos Transgênicos e o II Seminário Estadual sobre os Transgênicos. Nesse período, autoridades no assunto discorreram palestras envolvendo as técnicas para obtenção de plantas transgênicas, a comparação de produtos transgênicos com os oriundos da agricultura familiar, o papel da ciência e da sociedade e das instâncias regulatórias aos transgênicos.

Como resumo deste evento, ficou a certeza de que devemos ser prudentes e cautelosos quanto aos transgênicos, uma vez que não existem estudos de impacto ambiental e da saúde animal e humana em nosso meio ambiente. Cada caso deve ser tratado em separado. Saber que experiências comprovam que em outro país um transgênico não causa dano é um bom indicativo, mas não suficiente para liberar seu cultivo e comércio em nossa sociedade. É preciso pesquisa, e pesquisa pública, com fim social e sem interesse econômico de empresas privadas, uma vez que existem interesses econômicos internacionais para a expansão da

área cultivada de plantas transgênicas e do pacote tecnológico atrelado a elas.

Cargas de soja oriundas dos Estados Unidos, onde 60% das áreas cultivadas de soja são de soja transgênica, estão entrando em nosso país, bem como produtos já industrializados. Como reagir a esses problemas? Através da conscientização da sociedade. Nem a Deus nem ao diabo. Afinal, a transgenia é uma técnica poderosa que pode ser usada para várias coisas. Como exemplo, temos alguns medicamentos que são produzidos com bactérias transgênicas, como é o caso da insulina para os diabéticos. Existem vacinas também. A diferença é que na área dos fármacos o produto é testado por longo prazo. Na agricultura não se fazem testes. O assunto é complexo pela própria alimentação e pela questão ambiental. Alimento sadio é sinônimo de saúde, de bem-estar. Se forem descobertos genes que melhorem a qualidade dos produtos sem afetar o ambiente e o consumidor se sinta satisfeito, então os transgênicos terão seu espaço.

Mas, afinal o que são plantas transgênicas? São as que contêm em seu genoma uma ou mais seqüências de DNA, geralmente originárias de outras espécies, sendo que esta inserção é possível através da engenharia genética. Sabemos introduzir genes, mas, os genes que deram lugar a esses introduzidos, não sabemos para onde foram e que efeitos causarão. Por isso a importância de mecanismos como a biossegurança para realizar a análise de riscos dos produtos, o monitoramento e a rastreabilidade dos mesmos. Uma planta transgênica produz novas proteínas, desconhecidas por nosso organismo. Assim, o organismo humano necessita de um período de adaptação, sempre que houver a introdução de uma proteína desconhecida na cadeia alimentar. Novas macromoléculas inseridas em nossa dieta alimentar podem causar alergias, doenças auto-imunes e outros efeitos desconhecidos. Por isso a necessidade de testes mais longos e rigorosos com o objetivo de avaliar esses efeitos, além da garantia de rotulagem dos alimentos modificados

geneticamente.

Se por um lado a saúde pode sofrer alterações, o mesmo acontece com o meio ambiente. Geralmente as plantas transgênicas são resistentes a determinado herbicida ou inseto. Isso, em sobrecarga, pode criar resistência em plantas ou insetos indesejáveis ou, por outro lado, causar mortandade de insetos e plantas desejáveis. Além disso, não devemos esquecer que o pólen de uma planta transgênica pode viajar até onde exista outra planta não transgênica.

Do ponto de vista econômico-social, receia-se que a transgenia, associada aos direitos da propriedade intelectual, possa permitir a concentração da indústria de sementes em um reduzido número de grandes empresas transnacionais. Outro aspecto é a possibilidade de redução e comprometimento da agrobiodiversidade da pequena agricultura familiar, com a introdução desordenada de plantas transgênicas.

A liberação do cultivo e comercialização deve estar no princípio da precaução e nas análises criteriosas de sua oportunidade, frente às alternativas disponíveis. Se podemos nos alimentar com alimentos saudáveis e sabendo que as tecnologias hoje existentes permitem alimentar até 12 bilhões de pessoas (hoje somos pouco mais de 6 bilhões no mundo), quem sabe seria mais prudente e sensato conhecer melhor os transgênicos antes de inseri-los em nosso dia-a-dia? Afinal, temos tempo!!

Mário Angelo Vidor, eng. agr., Ph.D.,
Epagri/Estação Experimental de Lages, C.P.
181, 88502-970 Lages, SC, fone/fax: (049)
224-4400, e-mail: vidor@epagri.rct-sc.br.

Agroecologia, a busca de um estilo de vida

Nivaldo José Nicoladelli

O solo, um corpo formado por minerais, água, ar, matéria