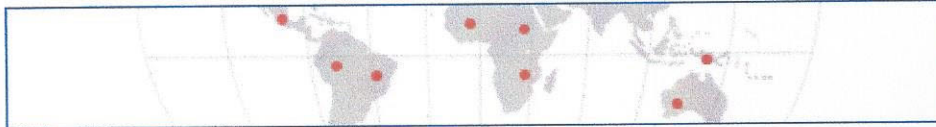




SHOPPING ÚLTIMAS NOTÍCIAS BATE-PAPO OPINIÃO FALE CONOSCO



E-mail Grátis!
Como Anunciar
Fale com a ruralnet

Trabalhos Científicos

Quarta-Feira, 5 de Janeiro de 2005

Tópicos: Palavras Chave:

Procurar

[Busca Detalhada \(por título, autor, etc\)](#)

Classificados
Eventos
Listas de Discussão
Bate-Papo
Sua Opinião
Shopping
Notícias
Meio Ambiente
Pecuária
Agricultura

Documento

ENGENHARIA GENÉTICA E OS TRANSGÊNICOS - Caso das Plantas Genetic engineering and the organism genetically modified - Case of the plants

Valdomiro Aurélio barbosa de Souza.
Eng. Agr., Pesquisador da Embrapa Meio-Norte.

Orientador:

E-Mail do responsável: valdo@cpamn.embrapa.br

Instituição: Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 1, CEP.64.006-220, Teresina, PI.

Palavras-chave: Transgênicos, área cultivada, produtos disponíveis

Keywords: Organism genetically modified, planting area, available products

[Envie um artigo](#)

[Como funciona](#)

[Home Artigos](#)

Softwares
100% Grátis
BOLETIM PECUARIO

[Receber o documento \(Microsoft Word\) .doc](#)

[Retornar](#)

Ruralnet Ltda © 1996/2000 - Todos os direitos reservados.

É proibido a reprodução do conteúdo deste site sem autorização da Ruralnet Ltda ou do detentor do copyright.

ENGENHARIA GENÉTICA E OS TRANSGÊNICOS – Caso das Plantas

Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza¹

Desde o seu início o melhoramento genético de plantas tem tido como objetivos: (1) aumentar a produtividade das culturas através da seleção e/ou adaptação de cultivares resistentes a pragas e doenças, resistência a estresses, maior resposta à aplicação de fertilizantes, tolerância a condições ambientais hostis, dentre outros fatores; e (2) aumentar o valor das culturas de interesse sócio-econômico através da seleção de características como maior teor de óleo, maior valor nutritivo, maior facilidade de colheita e armazenagem, menor necessidade de uso de produtos químicos, etc.

Com o advento da engenharia genética, tornou-se possível abreviar o tempo para obtenção de novas cultivares e a permuta de material genético (genes) entre espécies sexualmente incompatíveis, ou seja, as barreiras naturais ao cruzamento entre diferentes espécies, e até mesmo entre diferentes reinos, deixaram de ser um fator limitante, aumentando sobremaneira as possibilidades do melhoramento clássico.

Assim, a engenharia genética, também denominada de transformação genética, no caso de plantas, nada mais é do que a introdução de um fragmento definido de DNA (Ácido Deoxyribonucleico), ou gene, de um organismo doador para um outro organismo receptor ou hospedeiro por meios não-convencionais. A planta assim originada chama-se planta transgênica.

Existem duas maneiras pelas quais um gene pode ser transferido de um organismo para outro, transferência indireta e intermediada pelas bactérias de solo *Agrobacterium tumefaciens* e *Agrobacterium rhizogenes*, e transferência direta por meio de métodos físicos e químicos, tais como polietilenoglicol (PEG), Eletroporação e Aceleração de Partículas ou Biobalística.

Na transferência indireta, as bactérias supra mencionadas, as quais infectam principalmente as plantas dicotiledôneas (plantas que apresentam

¹ Eng. Agr., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Meio-Norte. Caixa Postal 1, CEP. 64.006-220 Teresinã, PI. E-mail:valdo@cpamn.embrapa.br

sementes com dois cotilédones, como por exemplo o feijão, a melancia, o tomate, a manga, etc...) são capazes de inserir, no momento da infecção, parte de seus genes no genoma da planta hospedeira. Na verdade, esses genes estão codificados em um pedaço de DNA denominado de T-DNA (DNA transferido) de plasmídeos existentes nestas bactérias. Estes plasmídeos são fragmentos circulares de DNA que têm capacidade de se auto-replicarem independente das bactérias que os contém. O T-DNA, carregando os genes bacterianos, integra-se ao genoma da planta hospedeira, que passa a expressá-los. A ciência nada mais faz do que aproveitar essa capacidade natural destes plasmídeos e utilizá-la para a transferência de genes de interesse econômico. Para isso, contudo, é necessário eliminar as características indesejáveis do T-DNA, mantendo, contudo, a sua capacidade de integrar-se ao genoma da planta hospedeira. Em outras palavras, elimina-se os genes indesejáveis e em lugar destes, são inseridos genes de interesse econômico, como por exemplo genes de resistência a doenças e/ou pragas e genes que aumentam o valor protéico, dentre outros.

Com o advento dos métodos físicos e químicos de transformação, foi possível viabilizar a engenharia genética em plantas monocotiledôneas (plantas que apresentam sementes com apenas um cotilédone, como por exemplo o milho, o arroz, o trigo, a aveia, etc...), porquanto que as bactérias do gênero *Agrobacterium*, normalmente, não infectam essa classe de plantas.

As primeiras plantas transgênicas foram obtidas em 1983, quando um gene que codifica para o antibiótico canamacina foi introduzido em plantas de fumo e, nos últimos anos, tem tido avanços consideráveis. O primeiro produto transgênico liberado para cultivo em escala comercial foi o tomate Flavr-Savr, que foi modificado geneticamente para retardar o seu amadurecimento pós-colheita e lançado em 1996 nos EUA.

Atualmente, mais de 100 espécies de plantas já foram transformadas ou engenheiradas, abrangendo grande parte das espécies de valor econômico. Existem hoje, especialmente nos EUA, inúmeras cultivares transgênicas de várias culturas sendo plantadas comercialmente, apesar das restrições de muitos mercados e das controvérsias envolvendo o assunto. Em 2000, a área plantada com cultivos transgênicos nesse país foi da ordem de 36 milhões de hectares. Consideráveis áreas plantadas com cultivares transgênicas também

são encontradas na Argentina e no Canadá. Em todo o mundo, a área plantada com transgênicos gira em torno de 50 milhões de hectares.

A soja 'Roundup Ready', resistente ao herbicida glifosate; várias cultivares híbridas de milho portadoras do gene *Bt*, de tomate resistentes a insetos e herbicidas, de batata resistentes a vírus e de canola com melhor qualidade de óleo, além de cultivares de tomate e melão com longa vida pós-colheita, estão entre os principais transgênicos plantados em escala comercial, especialmente nos EUA. Em termos de produtividade, essas cultivares transgênicas geralmente não diferem das tradicionais. O ganho de produção e/ou o retorno econômico do cultivo destas advém, principalmente, da maior estabilidade da produção devida a característica introduzida, como por exemplo resistência a pragas; ou, através da redução do custo de produção, como no caso de cultivares resistentes a herbicidas.

As controvérsias envolvendo os transgênicos são decorrentes, principalmente, de: (1) carência de resultados científicos comprovando a ausência de riscos para o consumidor decorrentes da ingestão de produtos alterados geneticamente; (2) ausência de uma legislação clara e segura de biossegurança tanto em termos de Brasil como mundial; e (3) desconhecimento do consumidor e de outros segmentos da sociedade, inclusive a mídia, a respeito do que vem a ser exatamente um produto transgênico.

Após a transformação, as plantas transgênicas passam por rigoroso processo de seleção antes de estarem aptas a ser lançadas no mercado como novas cultivares, tal como ocorre no melhoramento clássico. Assim, em geral, as alterações outras que não sejam as resultantes da característica introduzida são eliminadas por esse processo rigoroso de seleção, pois, tais alterações são em sua quase totalidade deletérias, isto é, conferem desvantagem seletiva. Portanto, é pouco provável imaginar que tais alterações venham incorrer em riscos quer sejam para o meio ambiente ou de qualquer outra natureza.

Em termos de meio ambiente, um dos possíveis riscos seria a contaminação gênica de espécies silvestres, através da disseminação de genes que conferem vantagens seletivas à espécies silvestres não desejáveis. Tal risco somente é possível de tornar-se realidade se houver possibilidade real de fluxo gênico (cruzamentos) entre a planta transgênica e espécies

silvestres relacionadas ou aparentadas, sejam ervas invasoras ou não. Em regiões tropicais, onde as plantas geralmente são cultivadas lado a lado com seus parentes silvestres (ex: arroz, algodão, batata, milho, tomate, etc...), esse fluxo gênico é, em certo grau, possível. Nesses casos, a utilização de plantas transgênicas, se permitida, deve ser precedida de estudos rigorosos da biologia reprodutiva e da forma de dispersão do pólen destas espécies. Isto porque caso o fluxo gênico ocorra, a utilização de plantas transgênicas portadoras, por exemplo, de genes de resistência a pragas e/ou doenças, a herbicidas e a condições de estresse, poderia, teoricamente, conferir vantagem seletiva às espécies silvestres e, assim, afetar o equilíbrio ambiental.

Outro possível risco para o meio ambiente poder-se-ia originar através da alteração na agressividade do genótipo transformado, porquanto que a transformação pode, em teoria, conferir a esse genótipo a habilidade de explorar recursos abundantes no ambiente nunca antes utilizados pela comunidade ali estabelecida. Um exemplo disso, poderia ser a tolerância generalizada a estresses, oferecendo, neste caso, à planta transgênica a possibilidade de se transformar em invasora.

Em resumo, a nosso ver, a utilização de plantas transgênicas em lavouras comerciais, especialmente no Brasil, deve preceder de estudos seguros e sérios visando determinar o grau com que tais riscos possam a vir ocorrer. Experimentos de campo devem ser conduzidos com isenção de interesses comerciais e com o maior rigor científico, minimizando assim as chances de que o meio ambiente e o consumidor venham a sofrer efeitos danosos em decorrência do uso indevido desses produtos. Em outras palavras, há necessidade de desenvolvimento de regras claras e seguras de biossegurança tanto em nível de Brasil como em nível mundial.

Por outro lado, para que isto seja feito é imprescindível o aprofundamento do conhecimento científico sobre o assunto. O Brasil precisa desmistificar o assunto transgênico e partir para as pesquisas, logicamente, com transparência e rigoroso controle. Como poderemos subsidiar a legislação no país se não tivermos o respaldo científico obtido através da pesquisa tanto em laboratório como no campo?

Acreditamos que o Brasil, um país com a biodiversidade e o acervo de genes (estratégicos para a humanidade) que tem, não pode prescindir desta tecnologia sob pena de pagar, mais adiante, um custo muito elevado. O

fechamento do país para a tecnologia da informática foi um equívoco que nos custou pelo menos 10 anos de atraso. Será que, no caso dos transgênicos, o país também precisa passar por isso?

É importante, também, ressaltar a relevância que tem as instituições públicas e/ou privadas em subsidiar as autoridades e a sociedade em geral sobre os transgênicos. E aí vem novamente a pergunta: Como podem essas instituições cumprirem esse papel sem o respaldo científico se não lhes forem dadas as condições e a permissão para pesquisarem sobre os transgênicos?

Finalmente, tem-se o problema da rotulagem dos alimentos oriundos de plantas geneticamente modificadas. Essa rotulagem nada mais seria do que os fabricantes desses produtos apresentarem no rótulo a origem e as principais informações sobre os mesmos; e, serviria para que o consumidor, antes de adquirir um produto, soubesse se o mesmo seria ou não de origem transgênica. Com relação a isso, acreditamos que uma sociedade livre e democrática não deve negar o livre direito de escolha de seus cidadãos. Aqueles que produzem e/ou comercializam alimentos transgênicos estão fazendo os seus papéis: vender seus produtos. Contudo, ao consumidor e a sociedade em geral, cabe o direito de fazer valer os seus direitos, exigindo das autoridades competentes a rotulagem desses alimentos.