

A Biotecnologia e Segurança dos Alimentos Transgênicos

Germano Giehl

O mundo está em constante evolução e isso obriga o direito a evoluir, adaptando-se para resolver novos problemas como, por exemplo, o comércio de alimentos transgênicos.

1. Introdução

O mundo está em constante evolução e isso obriga o direito a evoluir, adaptando-se para resolver novos problemas como, por exemplo, o comércio de alimentos ou produtos transgênicos. A tecnologia das sementes transgênicas é dominada por alguns países como os Estados Unidos, Canadá e Argentina, os quais querem impor as regras para seu comércio internacional. Por isso, cabe ao direito acompanhar esta transformação científica, estabelecendo normas e vigiando-as para que sejam cumpridas no âmbito internacional. Os transgênicos ou organismos geneticamente modificados (OGMs) são frutos da engenharia genética criada pela biotecnologia.

Há séculos o ser humano modifica plantas e animais por meio de cruzamentos. Com o desenvolvimento de tecnologias de engenharia genética, tornaram possíveis alterações com precisão muito maior e mais rapidamente, principalmente a semente de soja. Tal semente é a cultura transgênica mais

cultivada e mais analisada pelos Estados, desta que é utilizada em mais de 90% dos produtos alimentícios no mercado e também é utilizada para diversos fins, como: na fabricação de fibras, comestíveis, papeis, a adesivos, óleos e adubos.

O principal objetivo deste artigo é analisar a evolução da biotecnologia até a atualidade e a segurança dos alimentos e produtos transgênicos no Brasil e no cenário internacional.

2. **A Biotecnologia**

Na agricultura, o homem utiliza há muito tempo essa tecnologia, pois lidava com a biotecnologia na produção de vinhos, queijos, pães, cervejas e derivados lácteos, mas o domínio deste conhecimento ocorreu gradativamente [1]. Foi apenas no fim do século XIX, que aconteceu um fato marcante para a biotecnologia atual. Em 1865, o monge Gregory Mendel conseguiu desvendar os segredos da hereditariedade, fazendo cruzamentos de ervilhas com diferentes cores de flores no jardim de um monastério. Seus experimentos criaram uma nova ciência: a genética [2]. Contudo, não resta dúvidas de que a biotecnologia do século XXI é muito diferente daquela que existia no tempo de Mendel.

Em 1953, aconteceu a descoberta da hélice dupla do DNA (o material genético era duplicado e passado de geração a geração) por James Watson e Francis Crick [3]. Esta descoberta trouxe consigo um novo conjunto de metáforas e uma nova linguagem para descrever o processo biológico que altera a forma pela qual os biólogos moleculares percebem as alterações genéticas nas plantas [4].

O crescimento acelerado do campo da biotecnologia ocorreu a partir da década de 1970, mais precisamente a partir de 1973, com o desenvolvimento da engenharia genética, conhecimento que permite a alteração direta do

material genético do DNA/RNA. Tal descoberta foi feita pelos pesquisadores americanos Stanley Cohen e Herbert Boyer [5]. Esse processo de modificação direta do material genético pode alterar o tamanho das plantas, retardar a deterioração dos produtos agrícolas após a colheita ou torná-los mais resistentes às pragas, aos herbicidas e aos pesticidas durante a fase do plantio [6], assim como possibilitar maior adequação dos vegetais aos diferentes tipos de climas no mundo.

No presente artigo entende-se a biotecnologia como todo o estudo científico que utiliza nas pesquisas algum tipo de organismo vivo existente no meio ambiente com objetivo de dar certas características às plantas transgênicas, e assim trazer benefícios em diversas áreas, desde agricultura até medicina [7].

No cenário internacional as primeiras plantas transgênicas foram desenvolvidas em laboratórios da Europa, China e Estados Unidos (EUA) em 1983. Logo em seguida, em 1986 começaram os primeiros testes de campo com plantas transgênicas [8].

No Brasil desde o início dos anos de 1980 até atualidade as pesquisas são desenvolvidas na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e entidades privadas, mas a falta de investimentos tanto do governo quanto da iniciativa privada para alavancar as pesquisas em curso no Brasil [9].

Em 1987 a empresa norte americana Monsanto saiu na frente das outras grandes empresas de sementes, pois apresentou a primeira planta transgênica alimentícia, a soja com tolerância ao herbicida glifosato [10].

Em 1994 surgiu o primeiro produto alimentício transgênico no comércio, denominado "tomate *Flavr Savr*" [11], da empresa norte-americana Calgene. Este tomate tinha um gene que retardava seu amadurecimento e, com isso, aumentava o prazo de validade para ser consumido [12].

A partir de 1995, outras culturas geneticamente modificadas chegaram ao mercado. O milho, o algodão, a soja *Roundup Ready* e a canola da

Monsanto, e diversas variedades de batata que tiveram características específicas adquiridas pela tecnologia de DNA recombinante estavam sendo plantados em campos norte-americanos [13]. Além disso, após 1998 foram lançadas outras sementes no mundo por grandes empresas como AstraZeneca, DuPont, Monsanto, Novartis e Aventis [14].

No período entre 1995 e 2006, o mercado internacional de transgênicos evoluiu, em especial com a soja, que atingiu mais quatro bilhões de consumidores em diversas partes do mundo como, por exemplo, na África, na Ásia, na Oceania, nas Américas e na Europa, onde estão localizados alguns Estados que colocam barreiras ao comércio de transgênicos [15].

Em 2006 já são vinte e um Estados (EUA, Argentina, Canadá, Brasil, China, Espanha, França, Alemanha, Portugal, Checoslováquia, Irã, Índia, Romênia, Filipinas, Austrália, África do Sul, Paraguai, Uruguai, Colômbia, Honduras e México) que estão cultivando lavouras transgênicas no mundo como a soja, o milho, o algodão e a canola [16].

Atualmente, cinco Estados cultivam quase 95% - 85,4 milhões de hectares - de toda área do planeta destinada aos transgênicos. Em primeiro lugar estão os EUA, com 49,8 milhões de hectares. Em segundo, aparece a Argentina, com 17,1 milhões de hectares. Em terceiro, aparece o Brasil, com 9,4 milhões de hectares; Em quarto o Canadá com 5,8 milhões de hectares; e quinto a China, com 3,3 milhões de hectares [17].

No ano passado o Brasil registrou a maior expansão no plantio de culturas transgênicas, pois em 2005 o país cultivou 9,4 milhões de hectares, contra 5 milhões de hectares em 2004. Em 2005 passaram a plantar culturas transgênicas diversos Estados como, por exemplo: França, Portugal, Checoslováquia e Irã [18].

É importante ressaltar que no Brasil e em outros Estados, a grande maioria dos produtos alimentícios disponíveis no mercado apresenta soja ou

milho em sua composição, adicionados na forma natural do grão ou como proteína, gordura, óleo, amido, extrato ou lecitina [19].

Na atualidade a evolução da biotecnologia em relação aos transgênicos gera polêmica entre agricultores, cientistas, organizações não-governamentais etc. Sendo assim, a segurança em torno dos alimentos transgênicos será observada no próximo item que faz uma análise tanto no Brasil quanto no cenário internacional concentrando à análise na Organização Mundial do Comércio (OMC) e seus acordos, principalmente o Acordo de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) que é mais utilizado quanto se trata de questões polêmicas que referem-se aos produtos transgênicos entre os Estados Membros da OMC.

3. A Segurança dos Alimentos Transgênicos

O Acordo sobre Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) é um acordo que trata de barreiras técnicas no âmbito da OMC, o acordo surgiu em 1995, como resultado da Rodada Uruguai [20].

A importância da OMC para o presente artigo é que ela é a única organização internacional que se ocupa de criar e adequar regras para comércio entre os Estados no cenário internacional [21]. A OMC tem três acordos para tratar da questão do comércio dos transgênicos que são o SPS, o Acordo sobre Agricultura e o Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT). Além disso, a análise de cada caso deve ser conduzida em função, sobretudo, dos transgênicos, por causa de seus riscos potenciais (sanitários e ou ambientais) e, portanto, do objetivo da medida a ser proposta, como também do conteúdo de tal medida, como a proibição ou restrição à importação e rotulagem [22].

No cenário internacional, as organizações internacionais de normalização mais importantes do SPS são três: o Comitê do *Codex*

Alimentarius, o Órgão Internacional de Epizootias (OIE) e a Convenção Internacional de Proteção às Plantas (CIPP). Tais organizações internacionais estão ligadas a OMC pelo SPS [23].

Atualmente, as três organizações internacionais de normalização do SPS são muito importantes, porque cada uma possui uma papel diferente no SPS e se complementam formando um único regime internacional. Tais organizações internacionais constituem vários tipos de medidas sanitárias e fitossanitárias que se referem sobre a segurança dos alimentos, proteção dos animais e preservação dos vegetais [24].

Os consumidores do mundo têm diversos direitos e garantias inerentes à vida, à liberdade, à segurança em geral e à segurança alimentar em particular, à saúde, à informação, à educação etc., os quais se encontram assegurados e garantidos nas normas internacionais da Convenção sobre Diversidade Biológica, mas cada Estado possui suas normais nacionais [25].

Os consumidores de diversos países do mundo têm dúvidas em relação aos produtos transgênicos que estão sendo comercializados, mas a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e a Organização Mundial de Saúde (OMS) garantem que nenhum dos produtos transgênicos que estão no mercado causam prejuízos à saúde, já que são testados como nenhum outro alimento ou produto convencional, sendo mais seguro do que os convencionais [26]. Tais Organizações Internacionais aconselham uma avaliação caso-a-caso dos produtos ou alimentos transgênicos. Além disso, a OMS afirma que “é impossível se pronunciar de maneira geral sobre todos os transgênicos” [27].

Mesmo ilegalmente em 2003, o Brasil se tornou o quarto maior produtor de transgenicos (algodão e soja) de todo o mundo. De acordo com dados da ISAAA, tal país cultivou 3 milhões de hectares; sendo que o primeiro foi os EUA, com 42,8 milhões de hectares. Em segundo, aparece a Argentina,

com 13,9 milhões de hectares. Em terceiro, aparece o Canadá, com 4,4 milhões de hectares. Em quinto a China, com 2,8 milhões de hectares [28].

O plantio comercial de produtos transgênicos no Brasil começou em 2003. Por meio de medida provisória 131, que liberou o uso e comercialização da soja transgênica sem Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto do Meio Ambiente para a safra de 2004 [29].

Ainda assim, o Brasil precisou em 2004 da medida provisória 233, para o governo autorizar o cultivo de soja transgênica naquele ano. O Brasil aprovou no mês de março de 2005 a Lei de Biossegurança que regulamenta a pesquisa (de laboratório e campo) e a comercialização dos transgênicos, o que engloba cultivo, produção, manipulação, transporte, venda, importação, exportação, armazenamento, consumo, liberação e descarte de transgênicos e seus derivados [30].

Também criou o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), ligado à Presidência da República, que será incumbido de formular e implementar políticas para o tema. Com base na opinião da CTNBio, o CNBS terá poder para decidir, em última instância, se uma pesquisa ou um plantio de produto transgênico é ou não maléfico para o meio ambiente [31]. Além disso, a nova Lei de Biossegurança busca resolver os problemas burocráticos que têm atrasado o progresso científico do Brasil na área da biotecnologia moderna, pois o país está ficando para trás em relação a países, como a China, Coreia do Sul e a Índia [32].

A ilustração abaixo com dados da Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (ABIA) mostra o símbolo que é utilizado pelo Brasil para a rotulagem obrigatória em 2005, mas que não é muito vista nos produtos transgênicos no mercado por causa de diversos fatores, como o baixo índice de presença de ingredientes transgênicos (1%) e o processo de refinamento nos produtos industrializados [33].

Vale lembrar que as opiniões no governo brasileiro são um pouco diferenciadas. O Ministro do Desenvolvimento do Brasil, Luiz Fernando Furlan defende que a posição do Brasil é pragmática, pois quer posicionar o Brasil da melhor forma no mercado mundial e afirma que o Brasil pode produzir tanto produtos tradicionais quanto os transgênicos. Já a Ministra do Meio Ambiente, Marina Silva defende que o Brasil tenha cautela em relação dos transgênicos [34].

Portanto, conforme se pôde perceber do estudo realizado, a biotecnologia e a segurança dos alimentos e produtos transgênicos é uma questão complexa na atualidade.

4. Considerações Finais

No decorrer do presente trabalho, percebe-se com a comparação feita entre as culturas convencionais e transgênicas, que os avanços da biotecnologia no mundo foram além da área agrícola atingindo outras áreas como, por exemplo, na medicina, pecuária e indústria. As pesquisas com transgênicos mudaram depois dos anos 1970 com o domínio da técnica de alteração do DNA recombinante, o que possibilita maior adaptação dos vegetais aos diferentes tipos de climas dos países do mundo.

Em 2006 as três maiores ETNs de sementes transgênicas do mundo são DuPont, Monsanto e Novartis, que respondem por mais de 35% do mercado mundial. Tais ETNs garantem que suas sementes e fertilizantes podem ser comercializados com a rotulagem obrigatória, já que tem certeza da qualidade de seus produtos que estão no mercado. Também é visível que devido do refinamento industrial que ocorre nos produtos alimentícios se torna impossível detectar o gene transgênico que é destruído durante tal processo.

No cenário internacional os principais atores (Estados, Organizações Internacionais, Organizações Não-Governamentais e Empresas Multinacionais)

envolvidos sobre os transgênicos pensam em sintonia sobre a questão da segurança dos consumidores aos alimentos ou produtos transgênicos, pois perceberam que a rotulagem obrigatória é essencial para o comércio internacional.

Atualmente, em nível internacional as regras de rotulagem para produtos transgênicos mais adequadas para os consumidores e ao meio ambiente estão sendo objeto de negociação no Comitê do *Codex Alimentarius*. As agências especializadas (FAO, OMS e outras) mostram que é necessário utilizar as regras do Comitê do *Codex Alimentarius*, pois são necessárias regras mais adequadas para os produtos transgênicos, e não regras gerais do comércio internacional do acordo TBT [35].

Enfim, a OMC deve se fazer presente nas discussões no cenário internacional sobre os produtos transgênicos, afinal tem que se garantir à segurança das pessoas, animais e meio ambiente nos países, tanto desenvolvidos quanto em desenvolvimento.

5. Referências Bibliográficas

ARAGÃO, Francisco J. L.. Lei de Biossegurança contribui para a pesquisa científica brasileira. **ANBio**. Disponível em: <<http://www.anbio.com.br/>>. Acesso em: 04/09/05.

BORÉM, Aluizio; COSTA, Neuza Maria Brunoro. **Biotechnologia e Nutrição:** saiba como o DNA pode enriquecer os alimentos. São Paulo: Nobel, 2003, p. 13-15.

BRASIL. Manual dos Transgênicos. **CIB**. Disponível em: <<http://www.cib.org.br/manualdostransgenicos.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2005.

BURILLO, 2002 apud SILVA, Paula Valente Cunha da. **Teoria da Interdependência e Alimentos Transgênicos no Brasil**. 2003. Monografia

de conclusão de curso de Relações Internacionais – Universidade do Vale Itajaí, São José, p. 36.

CLIVE, James. Relatório sobre o cultivo de transgênicos no mundo de 2003.

ISAAA. Disponível em: <<http://www.isaaa.org/>>. Acesso em: 15 de maio de 2006.

CUNHA, Lucia Ferreira. Transgênicos: revolução à vista. **Globo Rural**. São Paulo: Globo, ano. 20, n. 234, abr. 2005, p. 42.

DEBONA, Darci. Biossegurança: Faesc apóia aprovação de transgênicos. **Diário Catarinense**. Florianópolis, 4 mar. 2005, Economia, p. 16.

DI CIERO, Luciana. Biotecnologia agrícola: Dez anos de benefícios e um futuro promissor. Disponível em:

<<http://www.srb.org.br/modules/news/article.php?storyid=1466>>. Acesso em: 21/05/06.

DI SENA JÚNIOR, Roberto. **Comércio Internacional e Globalização:** a cláusula social na OMC. Curitiba: Juruá, 2003, p. 39-48.

FRIAS FILHO, Otávio. Rotulagem de Transgênicos. **ABIA**. Disponível em: <<http://www.abia.org.br/asc/jur/EsclarecimentoFolha.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2005.

LUCCI, Elian Alibi. **Geografia:** O Homem no Espaço Global. São Paulo: Saraiva, 1998, p. 129.

MAGALHÃES, Vladimir Garcia. O Princípio da Precaução e os Organismos Transgênicos. In: VARELLA, Dias Marcelo; PLATIAU, Ana Flávia Barros (Orgs.). **Organismos Geneticamente Modificados**. v. 3, Belo Horizonte: Del Rey, 2005, p. 70-80.

MATHIAS, João. Biotecnologia: Alimentos Transgênicos. **Análise Setorial**. Panorama Setorial: Gazeta Mercantil, v.1, out. 1999, p.12.

MARCELINO, Francismar Corrêa; MARTINS, Marta Fonseca; PIMENTA, Márcio Antônio Silva et al. Detecção de Transgênicos. A experiência da

Agrogenética. **Ciência Hoje**. São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso Científico, n.203, v.34, abr. 2004, p.38-39.

OLIVEIRA, Simone Born de. **Da Bioética ao Direito**: manipulação genética e dignidade humana. Curitiba: Juruá, 2002, p. 22.

RANGEL, Rodrigo. Brasil transgênico. **Revista O Globo**. São Paulo: Globo, ano.1, n.39, 24 abr. 2005, p. 22-29.

RIBBEIRO, Flávia. Transgênicos: Plantações de Soja. **Escala Rural**. São Paulo: Escala, n. 27, out. 2004, p. 28-35.

THORSTENSEN, Vera. **OMC – Organização Mundial do Comércio**: as regras do comércio internacional e a nova rodada de negociações internacionais. 2.ed. São Paulo: Aduaneiras, 1999, p.80.

[1] BORÉM, Aluízio; COSTA, Neuza Maria Brunoro. **Biotecnologia e Nutrição**: saiba como o DNA pode enriquecer os alimentos. São Paulo: Nobel, 2003, p. 13.

[2] OLIVEIRA, Simone Born de. **Da Bioética ao Direito**: manipulação genética e dignidade humana. Curitiba: Juruá, 2002, p. 22.

[3] OLIVEIRA, Simone Born de. Ob. cit., p.14.

[4] BORÉM, Aluízio; COSTA, Neuza Maria Brunoro. Ob. cit., p. 205.

[5] MATHIAS, João. Biotecnologia: Alimentos Transgênicos. **Análise Setorial**. Panorama Setorial: Gazeta Mercantil, v.1, out. 1999, p.12.

[6] LUCCI, Elian Alibi. **Geografia**: O Homem no Espaço Global. São Paulo: Saraiva, 1998, p. 129.

[7] BURILLO, 2002 apud SILVA, Paula Valente Cunha da. **Teoria da Interdependência e Alimentos Transgênicos no Brasil**. 2003. Monografia de conclusão de curso de Relações Internacionais – Universidade do Vale Itajaí, São José, p. 36.

[8] CUNHA, Lucia Ferreira. Transgênicos: revolução à vista. **Globo Rural**. São Paulo: Globo, ano. 20, n. 234, abr. 2005, p. 42.

- [9] RANGEL, Rodrigo. Brasil transgênico. **Revista O Globo**. São Paulo: Globo, ano.1, n.39, 24 abr. 2005, p. 22-29.
- [10] MATHIAS, João. Ob. cit., p. 15.
- [11] BORÉM, Aluizio; COSTA, Neuza Maria Brunoro. Ob. cit., p. 177.
- [12] MATHIAS, João. Ob. cit., p. 15-16.
- [13] **DI CIERO, Luciana. Biotecnologia agrícola: Dez anos de benefícios e um futuro promissor.** Disponível em:
<<http://www.srb.org.br/modules/news/article.php?storyid=1466>>. Acesso em: 21/05/06.
- [14] MATHIAS, João. Ob. cit., p. 137.1
- [15] RIBBEIRO, Flávia. Ob. cit., p.30.
- [16] Tais dados do ISAAA estão disponíveis em: <<http://www.isaaa.org//>>.
- [17] CLIVE, James. Relatório sobre o cultivo de transgênicos no mundo de 2003. **ISAAA**. Disponível em: <<http://www.isaaa.org//>>. Acesso em: 15 de maio de 2006.
- [18] AGÊNCIA MEIOS. **Cresce área de transgênicos no Brasil.** Disponível em: <<http://www.srb.org.br/modules/news/article.php?storyid=1620>>. Acesso em: 21/05/06.
- [19] MARCELINO, Francismar Corrêa; MARTINS, Marta Fonseca; PIMENTA, Márcio Antônio Silva et al. Detecção de Transgênicos. A experiência da Agrogenética. **Ciência Hoje**. São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso Científico, n.203, v.34, , abr. 2004, p.38-39.
- [20] THORSTENSEN, Vera. **OMC – Organização Mundial do Comércio: as regras do comércio internacional e a nova rodada de negociações internacionais.** 2.ed. São Paulo: Aduaneiras, 1999, p.80.
- [21] DI SENA JÚNIOR, Roberto. **Comércio Internacional e Globalização: a cláusula social na OMC.** Curitiba: Juruá, 2003, p. 39-48.

[22] VARELLA, Dias Marcelo; PLATIAU, Ana Flávia Barros (Orgs.). **Organismos Geneticamente Modificados**. v. 3, Belo Horizonte: Del Rey, 2005, p. 160-176.

[23] DI SENA JÚNIOR, Roberto. Ob. cit., p. 39-48.

[24] Idem, Ibidem.

[25] RANGEL, Rodrigo. Ob. cit., p. 22-29.

[26] BRASIL. Manual dos Transgênicos. **CIB**. Disponível em: <<http://www.cib.org.br/manualdostransgenicos.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2005.

[27] _____. Manual dos Transgênicos. **CIB**. Disponível em: <<http://www.cib.org.br/manualdostransgenicos.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2005.

[28] CLIVE, James. Relatório sobre o cultivo de transgênicos no mundo de 2003. **ISAAA**. Disponível em: <<http://www.isaaa.org/>>. Acesso em: 15 de maio de 2006.

[29] MAGALHÃES, Vladimir Garcia. O Princípio da Precaução e os Organismos Transgênicos. In: VARELLA, Dias Marcelo; PLATIAU, Ana Flávia Barros (Orgs.). **Organismos Geneticamente Modificados**. v. 3, Belo Horizonte: Del Rey, 2005, p. 70-80.

[30] DEBONA, Darci. Biossegurança: Faesc apóia aprovação de transgênicos. **Diário Catarinense**. Florianópolis, 4 mar. 2005, Economia, p. 16.

[31] Idem, Ob. cit., p. 15-16.

[32] ARAGÃO, Francisco J. L.. Lei de Biossegurança contribui para a pesquisa científica brasileira. **ANBio**. Disponível em: <<http://www.anbio.com.br/>>. Acesso em: 4 out. 2005.

[33] FRIAS FILHO, Otávio. Rotulagem de Transgênicos. **ABIA**. Disponível em: <<http://www.abia.org.br/asc/jur/EsclarecimentoFolha.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2005.

[34] CUNHA, Lucia Ferreira. Ob. cit., p. 40-42.

[35] Idem, p. 163.

GIEHL, Germano. **A Biotecnologia e Segurança dos Alimentos Transgênicos.**
Disponível em: < <http://www.direitonet.com.br/artigos/x/27/54/2754/>> Acesso em:
17.jul.2006.