

## **Organismos geneticamente modificados: uma abordagem sob a ótica do Direito Ambiental**

*Genetically modified organisms: an approach from the viewpoint of Environmental Law*

Camila Freres Dorotheu Mascarenhas<sup>1</sup>  
 Nilza Aparecida Freres Stipp<sup>2</sup>  
 Ricardo Aparecido Campos<sup>3</sup>  
 Marcelo Eduardo Freres Stipp<sup>4</sup>

**RESUMO** Nos últimos anos a biotecnologia mudou radicalmente com a introdução de novas técnicas desenvolvidas, aplicadas sobretudo aos microorganismos. Uma técnica de melhoramento genético é a transgênese, na qual se dá a inserção de um ou mais genes exógenos em um organismo. Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) ou transgênicos são todos aqueles que *in vitro* receberam um ou mais genes via tecnologia genética, vindo a sofrer transformações. Devido aos riscos potenciais que essas alterações apresentam para os ecossistemas, para a agricultura e para a saúde humana, estão sujeitas a normas nacionais e internacionais. Assim este trabalho sob a ótica do Direito procurou demonstrar a trajetória dessas novas tecnologias, enfocando a Lei de Biossegurança com seus atuais aspectos polêmicos e as vantagens e desvantagens dos transgênicos, culminando com algumas considerações finais que mostram como caminha atualmente o Direito Ambiental no cenário Nacional.

**PALAVRAS CHAVE:** OGMs; Transgênicos; Biotecnologia; Direito Ambiental.

**ABSTRACT** *Over the last years, biotechnology has changed deeply due to the development of new technology applied, mainly, over micro-organisms. One of the techniques used for genetic improvement is called transgenesis, which consists of an inserction of one or more exogenous genes in an organism. Genetically modified organisms (OGMs) or transgenics are all those which received one or more genes, in vitro, through genetic tehnolohy, suffering then modifications. Due to the potencial risks these modifications may represent to the ecosystem, agriculture and human health, they are controlled by national and international laws. This work, under the optic of the Law, seeks to demonstrate the routes of this new technology, focusing on the Lei de Biosegurança together with its polemic aspects as well as the advantages and disadvantages of transgenics, and finally reaching some final considerations which show the actual national scenario of the Environmental Law.*

**KEY WORDS:** GMOs; Transgenics; Biotechnology; Environmental Law.

<sup>1</sup> Advogada, Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia: Dinâmica Espaço Ambiental da Universidade Estadual de Londrina e Especialista em Contratos Empresariais pela Fundação Getúlio Vargas. E-mail: Camilafdm@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Professora Sênior do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Geografia: Dinâmica Espaço Ambiental do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina. nfreres@sercomtel.com.br

<sup>3</sup> Docente do Curso de Geografia do Campus de Cornélio Procópio da Universidade Estadual do Norte do Paraná. Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia: Dinâmica Espaço Ambiental da Universidade Estadual de Londrina e Mestre em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade Estadual de Londrina. E-mail: rcampos@uenp.edu.br

<sup>4</sup> Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Departamento de Engenharia Ambiental – Londrina – Paraná – Brasil. Doutor em Geografia Física pela FFLCH/USP. E-mail: mstipp@uol.com.br

## INTRODUÇÃO

A genética mudou radicalmente nos últimos 30 anos. Novas técnicas foram desenvolvidas, aplicando-se, sobretudo, aos microorganismos. Salienta-se a descoberta da estrutura e da função do ácido desoxirribonucléico (ADN). Segundo Bastain (1990 *apud* MACHADO, 2006, p. 962)

Desde os anos 70, pesquisadores começaram a manipular diretamente o DNA e, hoje, a Engenharia Genética tornou-se uma empresa de bilhões de dólares. Pesquisa-se o uso de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) em muitas áreas diferentes, como agricultura, produtos farmacêuticos, especialmente produtos químicos, e despoluição ambiental.

Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) ou transgênicos são todos aqueles que *in vitro* receberam um ou mais genes. A transgênese é uma técnica de melhoramento genético, na qual ocorre a inserção de um ou mais genes exógenos em um organismo. Portanto, o conceito está ligado mais às técnicas para a obtenção deste organismo que aos produtos obtidos (RODRIGUES & ARANTES, 2003, p. 23).

A palavra transgênico indica transformação, via tecnologia genética, em seres vivos. A palavra é formada por prefixação: *trans* (alteração, manipulação) + *gênico* (de gene, carga genética); logo é a modificação genética de um ser biológico (animal ou vegetal). Contudo, a liberação de OGM no meio ambiente, face aos riscos potenciais que apresenta para os ecossistemas, a agricultura e a saúde humana, encontram-se sujeitas a normas nacionais (Lei de Propriedade Intelectual, Lei de Biossegurança, Lei de Proteção de Cultivares), e internacionais (Tratados e Convenções, como por exemplo: UPOV, TRIPS, e etc) (BASSO, 2000; DEL NERO, 2004; GARCIA, 2006; KAGEYAMA, 1993, LOBO, 1997; SHERWOOD, 1992).

A próxima etapa da biotecnologia, que já vem sendo estudada é o desenvolvimento de plantas que beneficiarão a humanidade não apenas por meio da agricultura, mas em outras áreas como a farmacêutica. As plantas estarão sendo geneticamente modificadas para oferecer produtos de efeito medicinal direto. Além da indústria de alimentos, a indústria têxtil também poderá se beneficiar dessa tecnologia.

Apesar dos grandes avanços científicos e tecnológicos a humanidade ainda convive com inúmeros conflitos. Vive-se hoje num mundo cercado de ciência e tecnologia, embora muitos nem as percebam e assim ao mesmo tempo vive-se cercado pela pseudociência. A maioria das pessoas não sabe discernir uma coisa da outra.

Os últimos anos têm sido dominados pela biotecnologia e provavelmente este novo século será marcado por esse ramo do conhecimento humano. Os genomas dos seres

vivos serão minuciosamente estudados e com certeza trarão muitos impactos tanto na saúde quanto na agropecuária.

Procurou-se, através deste trabalho, estudar sob a ótica do Direito em conjunto com as Ciências Ambientais a polêmica sobre essas novas tecnologias sem a pretensão de contar a história da engenharia genética e tampouco discorrer profundamente sobre a história das plantas transgênicas.

A motivação veio das várias leituras sobre essa temática, discussões e debates assistidos e da grande curiosidade de se conhecer um pouco mais sobre o assunto que atualmente vem sendo tratado não somente em pesquisas das universidades, mas vem ganhando espaço nas televisões, rádios, jornais e revistas.

Nunca antes a introdução de uma tecnologia foi acompanhada por um debate tão abrangente sobre as suas possíveis consequências.

Existem estudiosos que vêem as plantas transgênicas como um verdadeiro remédio para problemas atuais como a fome, o meio ambiente e a degradação da saúde. Por outro lado existem aqueles que têm avaliações bem contrárias.

Como exemplo Brum Neto (2008, p. 178), afirma que:

[...] é interessante destacar a polêmica quanto ao uso de sementes transgênicas e a aceitação do produto no mercado internacional. Nesse sentido, deve-se considerar a influência da pesquisa e das parcerias públicas e privadas, as quais estão relacionadas à produção de transgênicos, via institutos de pesquisa e multinacionais, que buscam se inserir em toda a cadeia produtiva, ou seja, da pesquisa ao produtor rural. Estas podem ser exemplificadas através da criação de “selos” de qualidade que procuram colocar o produto atendendo as exigências do mercado cada vez mais competitivo e demonstrar a origem da produção, via sistema agroecológico.

Seguindo esta ótica, Fernandes (2003, p. 17), relata que,

Durante o I Fórum Social Mundial, realizado em Porto Alegre, de 25 a 30 de janeiro de 2001, foi notável a participação da Via Campesina nas plenárias e nos diversos debates temáticos do evento. Nesse período, também foi realizado um protesto com a destruição de uma plantação experimental de soja e milho transgênicos da multinacional Monsanto, no município de Não-me-Toque – RS. Embora camponeses de diversos países do mundo tivessem participado dessa ação, a mídia deu destaque notório à participação de José Bové – um dos militantes dessa articulação, membro da Confederação Camponesa da França, e muito conhecido por causa de sua atuação, em 1999, no desmonte da loja do McDonalds, em Millau, no sul da França.

Apesar dessa inovação constituir um grande progresso biotecnológico, a temática ainda gera dúvidas e controvérsias não só no Brasil, mas em toda a comunidade internacional.

As incertezas surgem a partir dos possíveis malefícios que esses OGMs possam trazer à saúde humana. E no meio ambiente pairam as dúvidas sobre a possibilidade da disseminação desses organismos provocarem a extinção das espécies mais fracas vindo a empobrecer a biodiversidade existente no planeta.

O Direito Ambiental no Brasil prevê na Constituição a proteção ao meio ambiente e ao patrimônio genético consagrando o princípio da saúde humana e da prevenção.

Portanto, neste novo milênio, a sociedade não pode ficar inerte diante das inovações que vêm preocupando o homem. A polêmica foi instalada, surgem inúmeras indagações e esta pesquisa pretende fornecer subsídios para colaborar na elucidação de algumas dessas questões.

## PROTEÇÃO À BIOTECNOLOGIA

A proposta do Executivo, quanto à inclusão da biotecnologia, na proteção conferida, no que diz respeito à propriedade intelectual, vem estabelecida no art. 18 do Projeto de Lei 824/91, no rol das invenções que não são privilegiáveis: “não são patenteáveis (...) seres vivos, excetuando-se os microorganismos” (DEL NERO, 2004, p. 145).

Segundo Del Nero (2004, p. 147) o procedimento aceito pela legislação projetada, admite que só podem ser patenteados os microorganismos “transgênicos”. Esses microorganismos, hoje, são passíveis da concessão do privilégio de patente de invenção em vários países, pelo fato dos mesmos já terem definido em que consiste essa categoria microbiológica, como por exemplo, nos Estados Unidos, na Rússia, no Japão e alguns países europeus; mas desde que tenham função no desenvolvimento de produtos utilizados nas indústrias.

Cumprir destacar que, paralelamente à tramitação do Projeto de Lei de propriedade intelectual, o Presidente da República sancionou a Lei 8.974/95, que estabelece normas para o uso de técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de microorganismos transgênicos e cria o Comitê Técnico Nacional de Biossegurança (CTNBio). Ao comitê compete entre outras iniciativas, estabelecer um Código de Ética para as manipulações genéticas de formas vivas (DEL NERO, 2004, p. 152).

Krieger (1992 *apud* DEL NERO, 2004, p. 153) salienta que a definição de microorganismo pela Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) é abrangente e reconhece como microorganismo, células isoladas, tecidos, plasmídeos, DNA, um gene, uma proteína, enfim, a definição de microorganismo é tão ampla que, pela OMPI, até seres

humanos estão sendo patenteados, principalmente nos Estados Unidos, como se fossem microorganismos. Um único pesquisador, conforme ilustra aquele autor, patenteou 340 genes humanos, sem nem saber para o que servem, como se fossem invenção dele.

A mesma autora dispõe ainda que, o entendimento básico dos opositores do Projeto de Lei 824/91, em relação à possibilidade de patenteamento de microorganismos, de acordo com o art. 18, não é muito claro, pois seu conteúdo pode ser preenchido por elementos diversos como: bactérias, vírus e até mesmo genes, células vegetais e animais, culturas de tecidos e até sementes (tanto de plantas como os óvulos e espermatozóides dos animais). A autora conclui ainda que, o conceito de microorganismo, não deveria ser fixado em lei, mas sim definido no âmbito das Ciências Biológicas, por se tratar de assunto controverso e que não se tem um consenso a respeito do mesmo. Nesse sentido, o Projeto de Lei 824/91 estaria permitindo o patenteamento de seres vivos criados pela engenharia genética, desde que preencham os requisitos da invenção e que, sejam úteis para a fabricação de algum produto de interesse industrial.

Muito embora não seja papel da lei definir as categorias, mas prescrever condutas humanas foi aprovado, em 5 de janeiro de 1995, a Lei 8.974, que conceitua e define diversas categorias biológicas, como se pode observar a partir da transcrição do seu art. 3º:

**organismo:** toda entidade biológica capaz de reproduzir e/ou transferir material genético, incluindo vírus, príons e outras classes que venham a ser conhecidas (inciso I);

**ácido desoxirribonucléico:** (ADN), ácido ribonucéico (ARN) – material genético quem conte informações determinantes dos caracteres hereditários, transmissíveis à descendência (inciso II);

**molécula de ADN/ARN recombinante:** aquelas manipuladas fora das células vivas, mediante a modificação de segmentos de ADN/ARN natural ou sintético que possam multiplicar-se em uma célula viva, ou ainda, as moléculas de ADN/ARN resultantes dessa multiplicação. Consideram-se, ainda seguimentos de ADN/ARN sintéticos, equivalentes aos de ADN/ARN natural (inciso III);

**organismos geneticamente modificados (OGM):** organismo cujo material genético (ADN/ARN) tenha sido modificado por qualquer técnica ou engenharia genética (inciso IV);

**engenharia genética:** atividade de manipulação de moléculas de ADN/ARN recombinantes (inciso V);

Parágrafo único: não são considerados como OGM aqueles resultantes de técnicas que impliquem a introdução direta, num organismo, de material hereditário, desde que não envolvam a utilização de moléculas de ADN/ARN recombinante ou OGM, tais como: fecundação *in vitro*, conjugação, transdução, transformação, indução poliplóide e qualquer outro processo natural (DEL NERO, 2004, p. 159).

É por meio desta Lei que foi criada a Comissão Técnica de Biossegurança.

A Confederação Nacional de Agricultura (CNA) (1995 *apud* DEL NERO, 2004, p. 160) externou a opinião da entidade quanto ao tema, destacando que a mesma é favorável ao patenteamento de processos biotecnológicos, desde que os microorganismos naturais envolvidos não possam ser patenteados, mas apenas microorganismos modificados.

A Igreja Católica (ASSIS *apud* DEL NERO, 2004, p. 161), representada pelo Secretário Geral da Conferência Nacional de Bispos do Brasil, Dom Raymundo Damasceno Assis, pronunciou-se, formalmente, contra o Projeto de Lei 824/91, em especial quanto à possibilidade de patenteamento de microorganismos, baseando-se nos seguintes argumentos:

O patenteamento de seres vivos, entretanto, pode ter conseqüências ainda maiores atingindo o próprio equilíbrio do ecossistema em que vivemos. O que acontecerá quando atingirmos o núcleo da vida? O patenteamento de microorganismos irá provocar uma corrida sem qualquer controle em mutações genéticas nesses seres vivos microscópicos. Não irá isso atingir de modo profundo própria matriz da vida? Que conseqüências terão ao devolvê-los à natureza?" (...) "Mais grave e mais comprometedora ainda, pelo seu alcance, é a dimensão ético-moral do problema das patentes quando se trata da propriedade industrial ou do monopólio sobre os seres vivos. Em virtude de tal concessão, pessoas, empresas ou corporações adquirem o direito exclusivo de manipular seres vivos microscópicos, a fim de obter melhor performance produtiva ou maior rentabilidade em processos e produtos que se utilizam desses seres. A gravidade da concessão de propriedade industrial neste caso é que se caminhe (como já se faz em alguns países) para o patenteamento de seres vivos mais complexos, incluindo o ser humano ou suas partes. Ora, isso deve ser excluído como inadmissível do ponto de vista da eticidade, pois o respeito pela dignidade da pessoa humana exige que ela jamais seja objeto de propriedade de outro semelhante seu.

Segundo Dom Raymundo Damasceno Assis (ASSIS *apud* DEL NERO, 2004, p. 161), o receio da Igreja não se restringe apenas, às questões teológicas e éticas do patenteamento de microorganismos, mas também aos impactos ambientais, além da preocupação com o patenteamento de novas formas de vida.

Todas as críticas dos setores organizados da sociedade civil foram manifestadas em audiências públicas nas Comissões do Senado, quanto à possibilidade de patenteamento de microorganismos, não tendo sido, entretanto, acatadas. Nesse sentido, a participação da sociedade civil organizada nas audiências públicas, apesar de sua indiscutível relevância para uma deliberação tipicamente democrática, na verdade, torna-se apenas uma forma de dar legitimidade ao processo (DEL NERO, 2004, p. 163).

## A NOVA LEI DE BIOSSEGURANÇA – LEI 11.105/2005

A Biossegurança de uma forma geral é um conjunto de normas que trata da segurança que deve existir quando da manutenção dos chamados Organismos Geneticamente Modificados.

Para Celso Antônio Pacheco Fiorillo (2001, p. 166), Biossegurança é:

conjunto de normas que regulamenta a manipulação genética, de forma que esta questão não coloque em risco a qualidade de vida do homem, bem como, em especial, o seu próprio ambiente. Portanto, biossegurança compreende os riscos envolvidos na manipulação e na liberação para o meio ambiente de Organismos Geneticamente Modificados.

Luís Paulo Sirvinskas (2006, p. 302) conceitua biossegurança como sendo:

o conjunto de normas legais e regulamentares que estabelecem critérios e técnicas para a manipulação genética, no sentido de evitar danos ao meio ambiente e a saúde humana. Esse conjunto de normas é estabelecido pela Comissão Nacional de Biossegurança (CNBS), Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) e pela Comissão Interna de Biossegurança (CIBio).

A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança existe antes da nova legislação quando se encarregava de prestar apoio técnico a Governo federal e estabelecia normas técnicas de segurança biológica.

Portanto, a Biossegurança tem por escopo diminuir ou evitar riscos inerentes à manipulação genética.

Recentemente o Brasil reformulou seu quadro regulatório para o setor agroalimentar, propriedade intelectual para biotecnologias e sementes e acesso e controle à biodiversidade, num processo que gerou debate entre os setores empresariais e de pesquisa públicos e privados atuantes nesse campo (PESSANHA & WILKINSON, 2005).

Houve a transformação do *status* dos recursos genéticos, da condição de bens livres para a condição de bens privados de maior valor trazendo uma mudança na percepção pública das incertezas e dos riscos da aplicação das novas biotecnologias na área da agroalimentação.

De acordo com Pessanha & Wilkinson (2005, p. 41), tal processo pode ser entendido como a “juridificação” das relações sociais envolvendo o acesso e o uso de tais recursos. A noção de “juridificação” refere-se ao adensamento do direito positivo na sociedade moderna, institucionalizando e regulando os conflitos sociais, num processo de ondas sucessivas e cumulativas da normatização legal pelo qual as relações sociais seriam crescentemente reguladas pelo Estado.

No Brasil a “judicialização” do conflito iniciou-se quando as organizações de defesa do consumidor e do meio ambiente entraram no debate em face da iminente liberação da produção e do consumo de sementes e alimentos transgênicos no território nacional. Gerou-se então um conflito entre interesses públicos e privados na esfera judicial, uma disputa de autoridade, competências e atribuições entre os três Poderes Judiciário, Legislativo e Executivo, entre as instâncias governamentais (União e Estados) no campo da regulação e controle sobre os recursos genéticos, sementes e transgênicos (PESSANHA & WILKINSON, 2005, p. 42).

A Lei 11.105/05 objetiva estabelecer normas de segurança e mecanismos de fiscalização no uso de técnicas de Engenharia Genética. Ao falar em normas de segurança, implicitamente, a lei abarca o conceito de que a Engenharia Genética implica riscos, que necessitam ser geridos. Oito atividades relativas aos OGMS são abrangidas: “construção, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, liberação e descarte” (MACHADO, 2006, p. 967).

A lei assinala os interesses protegidos, que são “a vida e a saúde” dos homens, dos animais e das plantas, bem como o meio ambiente. Não colocou hierarquia nessa proteção (*op cit.*).

Pela redação do art. 2º da Lei 11.105/05 constata-se que a atividade e os projetos ligados a produção industrial e desenvolvimento tecnológico que envolva OGM estão sujeitos ao controle do Poder Público. Segue-se o padrão já usual de fiscalização. A novidade é que a lei insere, entre os projetos e as atividades, o ensino e a pesquisa científica. Não se estatiza o ensino da Genética e a pesquisa genética, mas ficam ambas as atividades submetidas aos mecanismos de gestão da nova lei (MACHADO, 2006, p. 968).

O art. 2º, § 2º, da Lei 11.105/05 dispõe ainda que, tais atividades e projetos são vedados a pessoas físicas enquanto agentes autônomos independentes, mesmo que mantenham vínculo empregatício ou qualquer outro com pessoas jurídicas. Portanto, somente as pessoas jurídicas de direito público ou privado, podem exercer essas atividades, sendo responsáveis pelos eventuais atos danosos causados ao homem, aos animais, às plantas e ao meio ambiente (SIRVINSKAS, 2006, p. 308).

A fiscalização das entidades que realizam atividades e projetos relacionados com OGM é dos órgãos e entidades competentes do Ministério da Saúde, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e Ministério do Meio Ambiente (SIRVINSKAS, 2006, p. 309).

Não são considerados como OGMS aqueles resultantes de técnicas que impliquem a introdução direta, em um organismo, de material hereditário, desde que não



envolvam a utilização de moléculas ADN/ARN recombinante ou OGM, tais como fecundação *in vitro*, conjugação, transdução, transformação, indução poliplóide e qualquer outro processo natural (art. 3º, § 1º).

Segundo Paulo Affonso Leme Machado a Lei 11.105/05, em seu Capítulo I, art. 6º, ainda, prevê sete proibições. São elas: proibição da implementação de projeto relativo à OGM sem a manutenção de registro de seu acompanhamento individual; proibição da prática de engenharia genética em organismo vivo ou do manejo "*in vitro*" de ADN/ARN natural ou recombinante, realizado em desacordo com as normas previstas na lei; proibição de engenharia genética em célula germinal humana, zigoto humano e embrião humano; proibição da clonagem humana; proibição da liberação no meio ambiente de OGM ou seus derivados no âmbito de atividades de pesquisa, sem a decisão técnica favorável da CTNBio (Comissão Técnica de Biossegurança); proibição da liberação comercial de OGM e seus derivados, sem o licenciamento ambiental, quando este seja necessário e, proibição da utilização, comercialização, registro, patenteamento e licenciamento de tecnologias genéticas de restrição de uso (MACHADO, 2006, p. 968).

Cabe destacar que, antes da Nova Lei de Biossegurança, era obrigatório o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), em face da Resolução 305/02 do CONAMA, depois da implementação da Lei 11.105/05 cabe a CTNBio decidir se é necessário ou não o estudo de impacto ambiental, isto é, a lei retira a obrigatoriedade e impõe a discricionariedade.

Luís Paulo Sirvinskas (2006, p. 311) expõe que:

A autorização para liberação e descarte de OGM nos ecossistemas naturais, de acordo com a legislação em vigor e segundo o regulamento da Lei n. 11.105/2005, exigirá, se necessário, o licenciamento ambiental, caso o OGM seja efetiva ou potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente (art. 16, § 2º, III da Lei n. 11.105/2005). Compete a CTNBio, em última e definitiva instância, deliberar sobre os casos em que a atividade é potencial ou efetivamente causadora de degradação ambiental, exigindo-se o licenciamento ambiental (art. 16, § 3º da Lei n. 11.105/2005). Neste caso, será necessária a realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA) e o seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) de projetos e aplicação que envolva a liberação de OGM no meio ambiente, além das exigências específicas para o nível de risco aplicável.

Ainda, tratando do referido assunto, o Greenpeace (2011) dispõe que:

A versão aprovada do Projeto de Lei também retira as competências dos ministérios do Meio Ambiente, da Saúde e da Agricultura de decidir sobre a liberação ou não de qualquer variedade transgênica, concentrando nas mãos de uma comissão vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), o poder decisório sobre a liberação de organismos geneticamente modificados. Fica a cargo de a mesma determinar, inclusive, se existe ou não a necessidade da apresentação do estudo de impacto no meio ambiente e na saúde humana. Assim, quando, e somente se, a CTNBio entender que há impacto

ambiental, será encaminhado o processo para avaliação do órgão competente do Ministério do Meio Ambiente.

Desta forma, afirma Gabriela Couto, Integrante da Campanha de Engenharia Genética do Greenpeace que “sem os devidos estudos de impacto no meio ambiente, a população brasileira não tem qualquer garantia de que esses produtos são seguros” e diz ainda que “na prática, a CTNBio tem historicamente se mostrado parcial e favorável, se apresentando como uma comissão voltada para a promoção da biotecnologia e liberação apressada de transgênicos”.

A atual Lei de Biossegurança foi muito comemorada pelos lobistas das empresas de Biotecnologia e pela Bancada Ruralista, porque subtraiu as competências do IBAMA e da ANVISA relativas à avaliação de riscos ao meio ambiente e à saúde, concentrando todos esses poderes na CTNBio.

Contudo, torna-se de fundamental importância a referida Lei, visto que ela seria uma forma de regulamentação totalmente direcionada à preservação da vida e da saúde humana e, que impõe limitações ao uso da Engenharia Genética pelo homem.

### **O quadro regulatório nacional**

O marco regulatório do acesso, utilização e propriedade dos recursos genéticos no país instituiu os seguintes itens (PESSANHA & WILKINSON, 2005, p. 50):

- a) a propriedade intelectual para produtos biotecnológicos e sementes;
- b) as normas de biossegurança para a implementação de pesquisas e produção de organismos bioengenheirados;
- c) a garantia à informação do consumidor por meio da rotulagem dos produtos alimentares transgênicos a serem ofertados no mercado;
- d) o acesso aos recursos genéticos endógenos ao território brasileiro;
- e) o registro especial temporário das plantas com propriedades inseticidas.

### **A polêmica em torno da Lei de Biossegurança**

Desde a década de setenta os transgênicos fazem parte da vida humana, época em que foi criada a técnica do DNA recombinante e a engenharia genética produziu um filhote comercial, ou seja, a insulina humana elaborada por bactérias modificadas com menor taxa de rejeição entre os diabéticos.

A biotecnologia passou da medicina para a agricultura e assim vem proliferando gradativamente.

Em março de 2005 foi aprovada em Brasília a Lei de Biossegurança Nacional. Prevê-se que essa aprovação irá trazer inúmeros impactos, tanto para a agricultura quanto para a Medicina, com muitos desdobramentos sob os pontos de vista ambientais, econômicos e sociais.

A lei veio regulamentar a produção e comércio dos OGMs e também a pesquisa com células tronco. Isso causou um desconforto ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), principalmente para a ex-ministra Marina Silva que sustentava posição contrária.

Após o sancionamento da lei pelo então Presidente do Brasil, ficou atribuída à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) a competência para a liberação do cultivo de sementes geneticamente modificadas. A partir daí essa Comissão adquiriu o poder de dispensar o Licenciamento Ambiental e o Estudo Prévio de Impacto Ambiental dos OGMs, embora não exclua os pareceres do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). No entanto, o art. 14 da Lei nº 11.105/2005 concede à CTNBio o poder para definir se o alimento transgênico pode ou não causar danos ao meio ambiente e à saúde do consumidor (WAEHNELDT & GUIMARÃES, 2005, p. 19).

Os ambientalistas afirmam que os efeitos dos OGMs na saúde humana e no meio ambiente ainda são desconhecidos e os benefícios preconizados não foram comprovados. São amparados juntamente com alguns setores científicos pelo “Princípio da Precaução” condenando os transgênicos.

Observa-se que a discussão sobre o plantio e o comércio desses organismos passa por aspectos ambientais, econômicos e sociais.

Os que argumentam a favor frisam que essa inovação biotecnológica elevará a produção de alimentos e conseqüentemente reduzirá a fome no país. No entanto esses benefícios não foram completamente comprovados.

O Greenpeace em conjunto com outras entidades fizeram muitas críticas à Lei de Biossegurança. Gabriela Couto, bióloga integrante da campanha de engenharia genética dessa Organização Não-Governamental (ONG) afirma que é muito importante o papel da CTNBio, pois ela está constituída por vinte e sete doutores, especialistas de áreas ligadas à biologia, saúde e biossegurança, designados pelo Ministério da ciência e Tecnologia, portanto, é fundamental que congregue pessoas ligadas à saúde, meio ambiente, ciências sociais, agronomia, economia, avaliando os potenciais de risco dessa liberação.

Uma das críticas mais veementes vindas principalmente dos setores religiosos foi a inclusão no texto da Lei das pesquisas com Células-Tronco embrionárias, obtidas por fertilização *in vitro*, congeladas há mais de três anos e com a autorização dos pais, pois

acreditam ter sido a forma que acharam para facilitar a aprovação dos OGMs no Congresso Nacional.

Outro aspecto para o qual o Greenpeace chama atenção é o econômico, já que o plantio de OGMs requer o pagamento de *royalties* às empresas multinacionais, donas das patentes.

Portanto, ainda que irrefutável a afirmação de que a engenharia genética se constitui em poderosa ciência, a cautela na sua aplicação nunca deve ser colocada em segundo plano, pelo contrário, deve nortear o bom-senso de todos os setores envolvidos.

## VANTAGENS E DESVANTAGENS DOS OGMs

### Vantagens

Um dos principais benefícios que os transgênicos poderiam proporcionar seria o combate à fome, isto é, uma aparente redução do custo de produção, viabilizando uma maior oferta de comida, mais barata, visto que hoje no mundo há 800 milhões de famintos, segundo o Programa Mundial de Alimentos das Nações Unidas. O número desafia os questionamentos sobre a importância dos organismos geneticamente modificados (AMORIN, 2003, p. 44-45).

Outros aspectos positivos seriam a criação de produtos agrícolas resistentes a fatores climáticos ou a insetos; maior produtividade; menor necessidade de desmatamento em grandes áreas nativas; diminuição de defensivos agrícolas; diminuição da liberação de gás carbônico no meio ambiente através da diminuição das operações mecanizadas e, conseqüentemente do consumo de óleo diesel; aumento na qualidade dos alimentos, no caso da fruta transgênica seria possível manter o sabor e permanecer com sua consistência por vários dias em temperatura ambiente; criação de alimentos mais nutritivos e com menos gordura, entre outros.

Nas áreas médicas, os benefícios tem sido inquestionáveis, principalmente, no que se refere à produção de novos fármacos, no tratamento do câncer e de diferentes doenças genéticas.

O biólogo Marcelo Menossi (2006), professor do Departamento de Genética e Evolução do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), alega que a segurança dos transgênicos é avaliada rigorosamente. Segundo ele, os OGM's só são liberados para o consumo, após passar por rigorosos testes de avaliação de segurança, tais como: avaliações toxicológicas, nutricionais, testes alérgicos, o que se diga, não é realizado em alimentos convencionais, análises químicas, etc.

Ainda, de acordo com Menossi, estimou-se que cerca de 350 milhões de toneladas de alimentos transgênicos foram consumidos em mais de dez anos de uso em todo mundo, sem nunca ter-se registrado um único caso de impacto negativo na saúde humana ou animal. “Os transgênicos são testados como nenhum outro alimento, sendo tão ou mais seguros que os convencionais” (MENOSSI, 2006).

A utilidade básica desta biotecnologia é o gene, e o Brasil possui um dos maiores reservatórios naturais de genes com a sua grande biodiversidade. Assim, tem-se a matéria-prima, mas não existem condições de explorá-la plenamente. Ao contrário os países ricos e industrializados têm uma pequena biodiversidade, mas detêm as condições técnicas e econômicas para explorá-la.

Torna-se então de fundamental importância o estabelecimento de uma legislação segura, e principalmente ética, visto que o consumidor é o ator principal deste cenário e que o mesmo é responsável pelo sucesso ou fracasso de qualquer produto colocado no mercado.

### **Desvantagens**

O legislador é chamado a intervir nesse campo porque não se pode negar a existência de riscos para os seres humanos, para os animais e para as plantas, em decorrência da manipulação genética. Mencionam-se como riscos:

o aparecimento de traços patógenos para humanos, animais e plantas; perturbações para os ecossistemas; transparência de novos traços genéticos para outras espécies, com efeitos indesejáveis; dependência excessiva face às espécies, com ausência de variação genética (HERMITTE & NOIVILLE, 1993 *apud* MACHADO, 2006, p. 964).

Outros argumentos são os seguintes:

- a) desenvolvimento de resistência bacteriana: pois na elaboração de um OGM, são utilizados nos alimentos genes marcadores resistentes a um determinado antibiótico, o que pode conferir a capacidade do produto de produzir uma enzima que inative o medicamento quando ingerido oralmente (FIORILLO, 2001, p. 173);
- b) novos tipos de vírus: a recombinação genética pode trazer novos tipos de vírus e resistentes aos antibióticos existentes (FREITAS, 2001, p. 301);
- c) potencialização dos efeitos de substâncias tóxicas: uma vez que muitas plantas já as possuem para se defender de seus inimigos naturais. Com isso, a sua manipulação genética poderá determinar um incremento dos níveis dessas toxinas (FIORILLO, 2001, p. 173);

d) aumento dos casos de alergia: se o gene de uma espécie causa alergia, quando transportado para outra espécie, poderá provocar a transferência dessa característica. Nos Estados Unidos constatou-se que pessoas alérgicas a Castanha do Pará, ao consumirem produtos contendo soja transgênica com gene dessa espécie, tiveram as mesmas reações alérgicas (FIORILLO, 2001, p. 172).

Outro ponto alegado é a questão econômica, uma vez que as empresas multinacionais têm por objetivo gerar recursos econômicos e criar um nicho de mercado que apenas elas podem preencher, o que significa o surgimento de monopólios. O exemplo mais claro é o caso da soja Roundup Ready MR<sup>®</sup>, produzida pela Monsanto Company (Multinacional pioneira na produção de soja transgênica). Isso significa que o produtor teria que optar entre duas possibilidades: comprar o herbicida da Monsanto, ou comprar as sementes geneticamente modificadas da Monsanto (2006a, b, c).

Outra empresa que se destaca muito é a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que desenvolve e licencia “genes de interesse”, detém a patente sobre eles e é responsável pelos mesmos, em todos os aspectos. A Embrapa, por exemplo, desenvolveu um gene que confere resistência ao vírus do mamoeiro e que pode ser licenciado em outros países.

A empresa de sementes paga *royalties* à detentora do gene quando comercializa produtos transgênicos com esse gene. O *royalty* é uma prática comumente utilizada entre as empresas e, que serve como fonte de recursos para a pesquisa genética e o desenvolvimento de novos produtos. A Embrapa é a maior franqueadora de germoplasma de soja no Brasil e, é a instituição que mais arrecada *royalties* com genética vegetal no País.

Se, por um lado, os benefícios que poderão advir dessas novas técnicas são aproximadamente previsíveis, pois que geralmente são balizados pelo funcionamento basal dos seres vivos em questão, o potencial maléfico é absolutamente ilimitado. Considerando-se aí não só os possíveis acidentes, mas a manipulação espúria, com objetivos militares, eugênicos ou de dominação sociológica ou, principalmente, econômica. Em verdade, nunca a Humanidade contou com uma força tão extrema e ambivalente. Razão pela qual todo o esforço deve ser feito no sentido da coibição de abusos que possam ser perpetrados atualmente e, principalmente, no futuro. A segurança é primordial (MACHADO, 2006, p. 966).

Tais dúvidas e incertezas fazem com que haja uma preocupação na prevenção e precaução, pois ainda não se sabe ao certo quais os impactos e prejuízos que podem à saúde e ao meio ambiente os OGM's, por isso, se faz necessário a regulamentação dos OGM's e esclarecimentos concisos à sociedade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sociedade humana organizada na forma capitalista de produção estabeleceu um desenvolvimento científico e tecnológico produtor de inovações dentro da trajetória evolutiva. A partir da década de 80 as inovações biotecnológicas despontaram e começaram a disseminar seus impactos em escala mundial, impossíveis hoje de serem avaliados em toda a sua extensão.

Os transgênicos dividem a opinião pública e põem em pauta uma discussão que desmascara interesses econômicos.

De um lado aparecem os pequenos agricultores, consumidores e ambientalistas defendendo a agricultura ecológica ou plantio convencional. Do outro lado aparecem as multinacionais e os grandes produtores interessados no mercado que apenas algumas empresas mundiais desenvolvem os transgênicos. No meio desse embate estão os governos Federal e Estadual, que devem regulamentar o plantio, produção, transporte e comércio dos OGMs em seus territórios.

Observou-se neste estudo que o Direito Brasileiro caminha no sentido correto, apesar de alguns decretos e instruções normativas contrariarem preceitos maiores. Mesmo perante as inovações biotecnológicas aqui enfocadas e à possibilidade de um avanço desenfreado e inseqüente, o Brasil possui instrumentos capazes de impedir que tal situação se agrave. A problemática não está no ordenamento jurídico e sim nos interesses econômicos que essas inovações despertam. Como a nova Lei de Biossegurança dispensou o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) a situação que se apresenta atualmente é bastante preocupante, pois continuam as incertezas e os riscos para a saúde e para os ecossistemas terrestres.

Por outro lado perduram as discussões do controle estratégico-econômico e a questão dos OGMs que serão ainda objeto de muitos debates científicos com reflexos na economia, devendo-se, no entanto, observar os princípios do Direito Ambiental, especialmente o “Princípio da Prevenção”, que é consagrado mundialmente e ratificado pelo Brasil em muitos acordos internacionais.

Para muitos estudiosos da área biotecnológica nada é só bom ou só ruim, pois os OGMs não podem ser generalizados, porque cada caso é único.

O que se espera futuramente é que a engenharia genética venha a reproduzir o êxito agrícola da “Revolução Verde” que aumentou a produção mundial de cereais a partir da década de 50. Enfim, os transgênicos parecem ser apenas uma ferramenta a mais no combate à fome, pois a produção cada vez maior de alimentos não irá resolver esse

problema que exige também uma melhor distribuição de renda, para que se tenha acesso a esses alimentos.

Como mensurar então os impactos que esta nova “ferramenta tecnológica” trará aos processos ambientais já fragilizados? Fica assim, uma questão em aberto, a “Revolução Verde” criou um passivo ambiental quase que intolerável à sociedade, em prol de produzir cada vez mais recursos e alimentos, em função das exigências do modelo de produção capitalista.

## REFERÊNCIAS

AMORIN, Cristina. Transgênicos: Os dois lados da moeda. **Galileu**, São Paulo: Ed. Globo, n. 148, nov. 2003.

BASSO, Maristela. **O Direito Internacional da Propriedade intelectual**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2000.

BRUM NETO, Helena. Brasil: Perspectivas de Desenvolvimento Regional no Século XXI (questão específica). **Revista Formação**, n. 15, v. 1, p. 178-183, 2008.

DEL NERO, Patrícia Aurélia. **Propriedade Intelectual: A Tutela Jurídica da Biotecnologia**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004.

FERNANDES, Bernardo Mançano. Espaços Agrários de Inclusão e Exclusão Social: novas configurações do campo brasileiro. **Currículo sem Fronteiras**, v. 3, n. 1, p. 11-27, Jan/Jun 2003.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

FREITAS, Vladimir Passos de. **Direito Ambiental em Evolução**. Curitiba: Juruá, 2001.

GARCIA, Selemara Berckembrock Ferreira. **Proteção de cultivares**. Brasília: Escritório On-Line: Artigos: Direito Ambiental, n. 20, 2002. Disponível em: <<http://www.escriptorioonline.com/>>. Acesso em: 25 de agosto de 2006.

GREENPEACE. **Greenpeace chama sociedade para garantir um Brasil livre de transgênicos**. Disponível em: <[http://www.greenpeace.org.br/tour2004\\_ogm/?conteudo\\_id=1928&sub\\_campanha=0](http://www.greenpeace.org.br/tour2004_ogm/?conteudo_id=1928&sub_campanha=0)>. Acesso em: 15/12/2011.

KAGEYAMA, Angela (Coord.). **Biotecnologia e propriedade intelectual: novos cultivares**. Brasília: IPEA, 1993.

LOBO, Thomaz Thedim. **Introdução à nova lei de propriedade industrial: Lei nº 9.279/96**. São Paulo: Atlas, 1997.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro**. 14. ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2006.

MENOSSEI, Marcelo. **Transgênicos e seus benefícios para o meio ambiente e a saúde humana**. Disponível em: <[http://www.cib.org.br/apresentacao/apres\\_menossi\\_doc.pdf](http://www.cib.org.br/apresentacao/apres_menossi_doc.pdf)>. Acesso em: 01 de setembro de 2006.

MONSANTO. **A biotecnologia e o meio ambiente: Folhetos - Transgênicos**. Para ter opinião tem que ter informação. Biotecnologia: Publicações. Disponível em:



<[http://www.monsanto.com.br/biotecnologia/publicacoes\\_transgenicos/pdf/Folheto\\_ambiente.pdf](http://www.monsanto.com.br/biotecnologia/publicacoes_transgenicos/pdf/Folheto_ambiente.pdf)>. Acesso em: 14 de julho de 2006.

MONSANTO. **Aspectos gerais:** Folhetos - Transgênicos. Para ter opinião tem que ter informação. Biotecnologia: Publicações. Disponível em: <[http://www.monsanto.com.br/biotecnologia/publicacoes\\_transgenicos/pdf/Folheto\\_geral.pdf](http://www.monsanto.com.br/biotecnologia/publicacoes_transgenicos/pdf/Folheto_geral.pdf)>. Acesso em: 14 de julho de 2006.

MONSANTO. **Saúde e segurança alimentar:** Folhetos - Transgênicos. Para ter opinião tem que ter informação. Biotecnologia: Publicações. Disponível em: <[http://www.monsanto.com.br/biotecnologia/publicacoes\\_transgenicos/pdf/Folheto\\_alimentar.pdf](http://www.monsanto.com.br/biotecnologia/publicacoes_transgenicos/pdf/Folheto_alimentar.pdf)>. Acesso em: 14 de julho de 2006.

PESSANHA, Lavínia; WILKINSON, John. **Trangênicos, recursos genéticos e segurança alimentar: o que está em jogo nos debates?** Campinas: Armazém do Ipê, 2005.

RODRIGUES, Melissa Cachoni; ARANTES, Olívia Márcia Nagy. **Direito Ambiental & Biotecnologia:** Uma abordagem sobre os transgênicos sociais. Curitiba: Juruá, 2004.

SHERWOOD, Robert M. **Propriedade Intelectual e Desenvolvimento Econômico.** São Paulo: EDUSP, 1992.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de Direito Ambiental.** 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

WAEHNELDT, Anna Beatriz de Almeida; GUIMARÃES, Claudia. Polêmica em torno da Lei de Biossegurança. **Senac e Educação Ambiental**, ano 14, n. 1, p.19, jan./abr. 2005.

Recebido em 19/07/2012

Aprovado em 23/10/2013