
BIOTECNOLOGIA E MELHORAMENTO DAS VARIEDADES DE VEGETAIS: cultivares e transgênicos

Déborá Silva Leite

Mestranda em Direitos Fundamentais Coletivos e Difusos pela Universidade Metodista de Piracicaba/SP (UNIMEP). Bolsista CAPES-PROSUP (modalidade II). Graduada em Direito pelo Centro Universitário Salesiano de São Paulo - UNISAL / unidade Americana/SP / Campus Maria Auxiliadora.

End. Eletrônico: deeboraleite@yahoo.com.br

Letícia Leite Munhoz

Possui curso técnico profissionalizante pelo Colégio Técnico de Limeira - UNICAMP (2012).
Ensino Médio pelo Colégio Técnico de Limeira - UNICAMP (2012).

End. Eletrônico: leticiamunhoz_@hotmail.com

RESUMO

O presente artigo faz breves considerações acerca da evolução da biotecnologia e do sistema de proteção de variedades de plantas no Brasil, como as cultivares e as plantas transgênicas. Utilizou-se o método dedutivo de abordagem, partindo do sistema normativo disposto, chegando-se à conclusão já prevista. Resultados apontam que mundialmente há dois tipos de sistema de proteção para a produção de variedades de vegetais. O Brasil adotou o sistema *sui generis* devido a suas peculiaridades. Analisando o presente artigo, percebe-se, na Lei de Cultivares, que o Brasil não adota o sistema de patente para a proteção das variedades de plantas, pois isso está expressamente proibido na lei, bem como a lei entra em contradição em alguns pontos. Apesar das boas intenções dos pesquisadores de se acabar com a fome no mundo ao produzir as plantas transgênicas, estas são ainda mal recepcionadas no Estado brasileiro devido à falta de estudos eficazes que protejam os seres humanos e a natureza de modo geral. O artigo também demonstra que algumas empresas detêm o monopólio do setor de sementes e agrotóxicos, todavia não se acabou com a fome que assola a população mundial.

Palavras-chave: Biotecnologia. Proteção de variedades de plantas. Cultivares e transgênicos.

BIOTECHNOLOGY AND IMPROVEMENT OF PLANT VARIETIES: Cultivars and transgenic

ABSTRACT

This article aims to briefly remark the development in biotechnology and system protection of plant varieties in Brazil, such as cultivars and transgenic plants. The deductive method of approach was used, based on the normative system requirements, therefore, reaching the predicted goals. There are results which indicate that there are two types of protection system for the production of vegetable varieties worldwide. Brazil has adopted the sui generis system due to its peculiarities. An analyzes of this article has revealed that through the cultivars legislation Brazil does not adopt the system of patent protection for plant varieties, as it is expressly forbidden by law, and the law contradicts itself in certain aspects. Despite all the good intentions of researchers as to end hunger in the world by producing transgenic plants, these are still poorly received in Brazil due to lack of effective studies which offer protection to humans and nature in general. The article also points out that some companies have a monopoly in the sector of seeds and pesticides. However hunger which affects the world's population is yet to be eliminated.

Keywords: *Biotechnology. Protection of plant varieties. Transgenic and cultivars.*

1 INTRODUÇÃO

Através da atual biotecnologia, foi possível modernizar a agricultura com as novas descobertas de melhoramento genético vegetal. Dessa forma, as culturas tradicionais estão sendo substituídas por cultivares melhoradas e plantas transgênicas, visando-se a aumentar a produtividade da cultura para suprir a demanda de alimentos.

Internacionalmente existem duas formas de proteção para a produção de variedades de vegetais, quais sejam: a *sui generis* e a patente. Assim, faz-se necessário analisar tais sistemas e observar quais os efeitos de proteção que possam ser benéficos para os agricultores e para os consumidores de modo geral.

Este artigo visa a demonstrar uma breve distinção existente entre as cultivares e as plantas transgênicas, pautando-se na legislação brasileira, bem como a resistência, no Brasil, aos transgênicos devido à falta de estudos eficazes que realmente possam livrar dos perigos à saúde e aos impactos ambientais.

Por fim, conclui-se, da melhor forma possível, a finalidade dos transgênicos e das cultivares em acabar com a fome, a redução dos preços dos alimentos, o aumento da produtividade e a eliminação do uso dos agrotóxicos e de que forma o Estado brasileiro cumpre com o princípio da precaução quando se tem alimentos geneticamente modificados por intervenção humana, para a preservação do meio ambiente e manutenção da sadia qualidade de vida.

2 PROPRIEDADE INTELECTUAL: Biotecnologia e o sistema de proteção das variedades de plantas

A propriedade intelectual é o conjunto de direitos resultantes das concepções da inteligência do trabalho intelectual, encarados principalmente sob o aspecto do proveito material que deles pode resultar. No que tange às variedades de plantas, é a proteção conferida pela lei ao criador (melhorista) para que possa beneficiar-se da sua própria criação (cultivar) por um certo período de tempo¹.

A palavra biotecnologia é formada por três palavras de origem grega:

¹ GARCIA, 2002, s/p.

- *bio* – vida;
- *tecnos* – uso prático da ciência; e
- *logos* – conhecimento.

O termo biotecnologia foi utilizado pela primeira vez pelo engenheiro húngaro Karl Ereky no ano de 1919 para fazer referência a todas as linhas de trabalho cujos produtos eram produzidos a partir de matéria bruta com auxílio de organismos vivos.

Na Convenção sobre Diversidade Biológica da Organização das Nações Unidas – ONU – regulamentada pelo Decreto n. 2.519, de 16 de março de 1998, o conceito de “Biotecnologia significa qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica”.

Reza a Convenção sobre a Diversidade Biológica da Organização das Nações Unidas que os objetivos nela contemplados são de que a biotecnologia é a área de interesse da Propriedade Industrial, pois abrange a proteção para novos organismos. Consiste no conjunto de avanços e inovações tecnológicas:

[...] obtidos da manipulação de genes e intervenção sistematizada do homem sobre organismos vivos ou parte deles (microorganismos, plantas e animais), objetivando a produção de bens e serviços, tais como novas variedades de plantas (Cultivares), materiais e substâncias para uso industrial, medicinal, farmacêutico, etc.²

Para Viviane Yumy Kunisawa³, a biotecnologia se refere:

[...] a um conjunto de tecnologias que torna possível utilizar, modificar e otimizar organismos vivos ou parte deles, como células, organelas e moléculas, criando-se novos produtos, processos e serviços com aplicação em diversas áreas da saúde, agropecuária e meio ambiente, ou seja, uma união de ciências da vida.

A Biotecnologia abrange diferentes áreas do conhecimento, interligando-as, seja na área da Biologia Molecular, Microbiologia, Biologia Celular, Embriologia, Química, Bioquímica, Tecnologia da Informação, Robótica, Bioética, Biodireito, entre outras. A Engenharia Genética ocupa

² TOLEDO CORREA, 2012, s/p.

³ KUNISAWA, 2004, p. 40.

lugar de destaque na área.

A moderna biotecnologia é aquela marcada pela imputação de características de espécies diferentes a outra receptora, sem reprodução sexual e por meio da intervenção humana. Fabio Carvalho Verzola⁴ assevera que:

A biotecnologia moderna inicia-se em 1959, quando James Watson e Stanley Cohen imputam o gene de uma bactéria em um sapo. Disso concluem que os genes são universais, possibilitando-se a criação de híbridos e quimeras. Este é considerado como marco inicial do período aludido, porque não há de se falar em reprodução sexual para a inserção de características, sendo ainda possível a transmissão de caracteres de espécies diferentes, que não se reproduzem.

Em 1971 foi o grande marco do avanço tecnológico. Foi patenteadado o primeiro Organismo Geneticamente Modificado (OGM) nos Estados Unidos, a:

[...] *ananda chackrabarty*, criada pela *General Electric*, uma bactéria elaborada para debelar o petróleo derramado nos oceanos. Em 1982, é criada uma bactéria com gene humano, para produzir insulina, e no ano seguinte é liberada sua comercialização. Em 1982, é liberado o primeiro OGM no meio ambiente: uma bactéria, denominada *pseudomonas syringae*, cuja finalidade era combater a formação de gelo na superfície das plantas⁵.

Com tais descobertas, inaugurou-se uma nova fase para o melhoramento genético vegetal. A partir daí pôde-se classificar o melhoramento de plantas em duas espécies, quais sejam: convencional e biotecnológico (ou molecular).

- O *convencional* - torna-se viável o melhoramento vegetal a partir da seleção com base na detecção de variação dos genótipos associados aos fenótipos da planta objeto da pesquisa; e
- o *biotecnológico* - consiste na inserção direta de genes por diferentes estratégias de engenharia genética nas espécies de interesse⁶.

⁴ VERZOLA, 2010, s/p.

⁵ *Ibidem*.

⁶ FERREIRA & FALEIRO, 2010, p. 773.

Com o surgimento da nova biotecnologia e das primeiras patentes sobre organismos vivos, reacendeu-se uma intensa discussão no mundo, envolvendo diversos segmentos da sociedade, pois patentear seres vivos confronta-se com ponderações de natureza ética, sócio-econômica, cultural e religiosa que ultrapassam o ambiente da invenção e da inovação. Outro grande fator é o interesse econômico *versus* o interesse social.

Os Estados Unidos foram os pioneiros na pesquisa de sementes de milho híbridos. Logo após os EUA, na Europa criou-se um sistema de proteção que permitiu cobrar *royalties* sobre as sementes melhoradas “que apresentem as características de estabilidade, homogeneidade, uniformidade, e distinguibilidade. Este sistema foi denominado de *Plant Variety Protection*”⁷.

O professor Victor Hugo Velazquez Tejerina⁸ enfatiza que nessa mesma década “houve um movimento para a Criação de um Órgão Internacional de Proteção para as novas variedades de vegetais”. Mas somente se consolidou com a Conferência de Paris em 1961, com a criação da União Internacional para Proteção de Obtenções Vegetais (UPOV) que:

[...] Em termos de sistemas de proteção para a produção de variedades vegetais, a União Europeia optou pela aplicação de um sistema *sui generis*, consagrado na Convenção de UPOV. O Estados Unidos, por outro lado, optou por uma proteção através de patentes, com base na lei de “Plant Patents” que data de 1930 (título 35 do Código dos Estados Unidos), emendada pelo Decreto Plant Patent Amendment Acts de 27 de outubro de 1998. (*apud* Universidade Estadual de Campinas)

A UPOV (União Internacional para Proteção das Obtenções Vegetais) é uma Organização Internacional, composta por Estados, sediada na cidade de Genebra (Suíça), responsável pela implementação da Convenção Internacional de Proteção às Novas Variedades de Plantas, sendo sua primeira versão datada de 1961, sofrendo logo após três revisões: em 1972, em 1978 e em 1991⁹.

A UPOV tem como escopo fundamental a garantia do reconhecimento do trabalho científico dos obtentores de novas variedades de plantas dos Países-Membros. Atualmente a UPOV tem 67 membros, que têm o propósito de cooperação técnica, harmonização, reciprocidade, capacita-

⁷ GARCIA, 2002, s/p.

⁸ TEJERINA, 2012. p. 81.

⁹ SAMPAIO, 2002, s/p.

ção e intercâmbio (cf. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

Apesar de existirem duas formas de proteção: patentes (EUA) e *sui generis* (União Europeia), para a produção de variedades vegetais, o Brasil aderiu no ano de 1999 à Convenção de UPOV (Ata de 1978), optando pela aplicação de um sistema de proteção *sui generis*, cuja proteção possui objeto, limitações e requisitos, tais como a novidade, distinguibilidade, homogeneidade, estabilidade¹⁰.

No “sistema de patentes há uma maior abrangência de objetos, desde que sejam consideradas invenções e não meras descobertas. O sistema de patentes também tem como requisitos a novidade, atividade inventiva e aplicação industrial”¹¹.

Devido ao expressivo número de pesquisadores na área da biotecnologia, o Brasil, desde a década de 1970, também vem evoluindo na área. Hoje pesquisadores estão espalhados nas diversas universidades, institutos de pesquisa (ex. Embrapa) e nas empresas, formando, assim, uma base sólida para novos investimentos em variedades de vegetais.

2.1 Proteção de Cultivares

Para a Lei de Cultivar, em seu Artigo 3º, inciso III, considera-se melhorista a pessoa jurídica ou física responsável pelo processo de melhoramento genético das cultivares e pela descrição das características (descritores) que irão diferenciar uma nova cultivar das demais cultivares já conhecidas da mesma espécie de planta.

A Proteção de Cultivar é também chamada de Direito de Melhorista. Ou ainda, internacionalmente conhecido como *Plant Breeder's Rights*. Constitui-se “basicamente na outorga de um certificado que reconhece a propriedade intelectual sobre uma nova variedade de vegetal, resultante do trabalho de melhoristas de plantas”¹².

Foi instituída pela Lei n. 9.456 de 25 de abril de 1997 e regulamentada pelo Decreto n. 2.366 de 05 de novembro de 1997. A LPC consolidou mais uma etapa dos compromissos firmados pelo Brasil junto à Organização Mundial do Comércio por meio do Acordo sobre os Aspectos

¹⁰ MIRANDA, 2005, p. 65.

¹¹ *Ibidem*.

¹² TERAMOTO; TEIXEIRA, 2008, p. 6.

tos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados com o Comércio (ADPIC ou TRIPS).

A proteção é delegada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), mais especificamente ao Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), que faz parte do Departamento de Propriedade Intelectual e Tecnologia da Agropecuária (DEPTA), da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo (SDC). (Cf. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento)

Selemara Garcia¹³ assevera que são duas as espécies para definição do termo “cultivar”, sendo elas: científico-biológica e jurídica:

- A definição *científico-biológica* concebe o termo “cultivar” como uma espécie de planta melhorada devido à introdução ou alteração de uma característica fenotípica antes não possuída. Ou seja, Cultivar é uma variedade de qualquer gênero vegetal claramente distinta de outras cultivares conhecidas e que resulta do melhoramento genético realizado pelo melhorista.

- Já a definição legal de cultivar pode ser encontrada no artigo 3º, inciso IV da Lei n. 9.456, de 25 de abril de 1997 (também conhecida por Lei de Proteção aos Cultivares), nos seguintes termos:

IV - cultivar: a variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior que seja claramente distinguível de outras cultivares conhecidas por margem mínima de descritores, por sua denominação própria, que seja homogênea e estável quanto aos descritores através de gerações sucessivas e seja de espécie passível de uso pelo complexo agroflorestal, descrita em publicação especializada disponível e acessível ao público, bem como a linhagem componente de híbridos [...]

Juliana Rolim Terramoto e Juliana Teixeira¹⁴ asseveram que os critérios para aquisição da proteção de cultivar necessitam ter as seguintes características, a saber (*ipsis literis*):

- *Novidade*: significa dizer que as plantas não podem ter sido oferecidas à venda no País, há pelo menos doze meses em relação ao pedido de proteção ou não houver sido comercializada no exterior há mais de 04 anos (ou seis anos no caso de árvores e videiras);

- *Distinguibilidade*: a cultivar tem que se distinguir das demais variedades por uma

¹³ GARCIA, 2004, s/p.

¹⁴ TERRAMOTO; TEIXEIRA, 2008, s/p.

característica importante ou por várias características, cuja combinação lhe dê a qualidade de “variedade nova”;

- *Homogeneidade*: a variedade tem que apresentar baixa variabilidade quando plantada, ou seja, plantas de uma mesma variedade devem apresentar características idênticas ou muito próximas e,

- *Estabilidade*: as características que descrevem a cultivar devem ser as mesmas ao longo de sua reprodução.

Os três últimos requisitos são testados através de experimentos específicos denominados de teste de DHE (Distinguilidade, Homogeneidade e Estabilidade).

Ademais, está disposto na própria Lei de Proteção de Cultivares, em seu Artigo 3º, além do conceito de cultivar também o teste DHE, senão vejamos:

V - nova cultivar: a cultivar que não tenha sido oferecida à venda no Brasil há mais de doze meses em relação à data do pedido de proteção e que, observado o prazo de comercialização no Brasil, não tenha sido oferecida à venda em outros países, com o consentimento do obtentor, há mais de seis anos para espécies de árvores e videiras e há mais de quatro anos para as demais espécies;

VI - cultivar distinta: a cultivar que se distingue claramente de qualquer outra cuja existência na data do pedido de proteção seja reconhecida;

VII - cultivar homogênea: a cultivar que, utilizada em plantio, em escala comercial, apresente variabilidade mínima quanto aos descritores que a identifiquem, segundo critérios estabelecidos pelo órgão competente;

VIII - cultivar estável: a cultivar que, reproduzida em escala comercial, mantenha a sua homogeneidade através de gerações sucessivas; [...]

XII - teste de distinguilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE): o procedimento técnico de comprovação de que a nova cultivar ou a cultivar essencialmente derivada são distinguíveis de outra cujos descritores sejam conhecidos, homogêneas quanto às suas características em cada ciclo reprodutivo e estáveis quanto à repetição das mesmas características ao longo de gerações sucessivas;

Patrícia Del Nero¹⁵ retrata que o teste de DHE é:

[...] um procedimento técnico de comprovação. É necessário destacar que são critérios essencialmente técnicos que devem ser avaliados ou apreciados, antes da derra-

¹⁵ DEL NERO, 2004, p. 253.

deira concessão e expedição do registro de proteção da cultivar. Diante da relevância do teste de DHE, a concessão, a manutenção, bem como a extinção da proteção relativa à cultivar estão intimamente relacionadas à realização desse teste.

Esses métodos, segundo alega Ernesto Paterniani¹⁶, baseiam-se na “reprodução sexual, seleção, hibridação intra e interespecífica, mutações artificiais produzidas por radiações ionizantes, não ionizantes, agentes físicos e químicos”.

É importante observar também que as plantas que forem retiradas diretamente da natureza não são passíveis de proteção, a exemplo, da Mata Atlântica, da Floresta Amazônica, da Caatinga, dentre outros ecossistemas.

A Lei de Proteção de Cultivares – Lei n. 9.456, de 25 de abril de 1997, estabelece a extinção do direito de proteção de cultivar, quer pela renúncia do titular e/ou de seus sucessores, bem como pelo cancelamento do Certificado de Proteção.

Ressaltando-se que a “proteção de cultivares não é patente de plantas. Os direitos de exclusividade concedidos pela Lei de Proteção de Cultivares não impedem o uso, pela pesquisa, da cultivar protegida para obtenção de nova cultivar por terceiro, mesmo sem a autorização do detentor do direito”¹⁷.

Para os efeitos da Lei de Cultivares em seu Artigo 2º, a proteção dos direitos relativos à propriedade intelectual referente a cultivar se realiza mediante a “concessão de Certificado de Proteção de Cultivar, considerando bem móvel para todos os efeitos legais e única forma de proteção de cultivares e de direito que poderá obstar a livre utilização de plantas ou de suas partes de reprodução ou de multiplicação vegetativa, no País”.

Selemara Garcia¹⁸ faz uma importante observação na Lei de Cultivares, que merece atenção:

[...] o direito de melhorista caracteriza a *propriedade intelectual* como um *bem imaterial*, ou seja, refere-se ao trabalho realizado, pelo melhorista, por meio de suas ideias, seu conhecimento científico, de produzir uma nova variedade. Entretanto a *LPC* estabelece, para fins de proteção, a propriedade intelectual como um *bem móvel*, pelo fato que o direito do inventor adquire valor patrimonial e torna-se objeto de cessão e transmissão.

¹⁶ PATERNIANI, 2001, p. 169.

¹⁷ BIOTECNOLOGIA, CIÊNCIA E DESENVOLVIMENTO, 2010, s/p.

¹⁸ GARCIA, 2004, p. 63.

Outra contradição não menos importante é no sentido de que a Proteção de Cultivar é *sui generis*, todavia o Artigo 18, inciso III e parágrafo único da Lei de Propriedade Intelectual prevê que não são patenteáveis: “III – o todo ou parte de seres vivos, exceto os microorganismos transgênicos que atendam aos três requisitos de patenteabilidade – novidade, atividade inventiva e aplicação industrial – previstos no artigo 8º e que não sejam meras descobertas”. Todavia, no parágrafo único, prevê a exceção:

Para os efeitos desta Lei, microorganismos transgênicos são organismos exceto o todo ou parte de plantas ou de animais, que expressem, mediante intervenção humana direta em sua composição genética, uma característica normalmente não alcançável pela espécie em suas condições naturais.

A conclusão a que se chega, segundo os argumentos de Selemara Garcia¹⁹ no tocante à formula adotada pela Lei de Propriedade Intelectual é de que “só podem ser patenteados os microorganismos ‘engenheirados’ ou seja, aqueles que são geneticamente modificados pelo homem”. Conflituosamente, ao mesmo tempo em que não se permite o patenteamento e seres vivos, há exceção quando são cumpridos os requisitos legais inerentes à invenção: os microrgânicos podem ser patenteados.

Todavia, na Lei de Cultivares está expressamente excluída a patenteabilidade e a dupla proteção (Patente e *Sui Generis*). Então qual lei infringir? – Lei de Propriedade Intelectual e/ou Lei de Cultivares.

2.2 Plantas transgênicas

Nos Estados Unidos, em 1990 surgiu, pela primeira vez, um alimento transgênico que “era uma enzima transgênica usada para elaboração de queijo”. Depois, em 1994, “apareceu o primeiro vegetal transgênico, o qual que era um tomate de amadurecimento retardado: o tomate *Flavr savr*”²⁰.

Maria Rafaela Rodrigues²¹ retrata que, no decorrer dos anos seguintes, a Engenharia Genética foi concentrada igualmente nas plantas e nos alimentos. Alimentos estes que passaram a receber o nome de transgênico, “quando oriundo de planta transgênica ou de frutos cereais, ou vegetais dela extraídos, que são consumidos diretamente pelos seres humanos

¹⁹ *Ibidem*, p. 73,74.

²⁰ VERZOLA, 2010, s/p.

²¹ RODRIGUES, 2003, p. 107.

ou indiretamente, mediante produtos alimentares produzidos ou elaborados da mencionada matéria-prima”.

Os processos da biotecnologia diminuem o tempo da aquisição de variedades de novas características, “mas também transmitem propriedades de espécies que normalmente são sexualmente incompatíveis”²².

Em outras palavras, as barreiras naturais entre as espécies que podem ser superadas, o que oferece enriquecimento de variedade realmente nova em forma de plantas transgênicas. Além disso, é possível, com os métodos da biologia molecular moderna, isolar e manipular genes específicos, o que não acontece no melhoramento clássico, no qual o melhorista é obrigado a trabalhar com genomas inteiros²³.

Entre as plantas geneticamente modificadas, estão aquelas essenciais para a alimentação humana, animal e para indústria de tecido, qual sejam, o “milho, a batata, tomate, soja, feijão, algodão e, como planta modelo de experimentos de pesquisa básica, o fumo. Além dessas espécies, foram transformadas a melancia, a couve, cenoura, alfafa, arroz, trigo, girassol, alface, maçã e amendoim, entre outras”²⁴.

Os alimentos transgênicos estão regulados no Brasil pela Lei de Biossegurança n. 11.105/2005, cujo conceito está definido nos incisos do Artigo 3º da Lei n. 11.105/2005, da seguinte forma:

II – ácido desoxirribonucleico (ADN), ácido ribonucleico (ARN): Material genético que contém informações determinantes dos caracteres hereditários transmissíveis à descendência;

III – moléculas de ADN/ARN recombinante: as moléculas manipuladas fora das células vivas mediante as modificações de segmentos de ADN/ARN resultantes dessa multiplicação;

IV – engenharia genética: atividade de produção e manipulação de moléculas de ADN/ARN recombinante;

V – organismo geneticamente modificado (OGM)11: organismo cujo material genético (ADN/ARN) tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética;

Selemara Garcia²⁵ faz sábias distinções entre as cultivares e as plantas transgênicas nos seguintes termos:

²² *Ibidem*.

²³ GANDER; MARCELINO, 2012, p. 37

²⁴ *Ibidem*.

²⁵ GARCIA, 2004, 45.

- as cultivares são do grupo de plantas D.H.E. e;
- as plantas transgênicas recebem um gene artificialmente de outras plantas ou outra espécie diferente. Como por exemplo: resistente a pragas, doenças, a herbicidas etc.

Os métodos desses melhoramentos são:

- nas cultivares: os melhoramentos são convencionais; e
- nas plantas transgênicas: são feitos os melhoramentos através de engenharia genética.

Por que os transgênicos? – segundo os ensinamentos do professor Ernesto Parteniani²⁶, da USP:

[...] no melhoramento convencional, são utilizados primariamente processos de seleção visando eliminar os genes e seus respectivos caracteres não desejáveis. Em sequência, cruzamentos entre variedades da mesma espécie permitem a incorporação de genes na variedade desejada. Numa etapa posterior, são produzidos cruzamentos interespecíficos, seja para transferência de genes, seja para a obtenção de novas espécies, como o *triticale* (trigo x centeio) e o *tritordeum* (trigo x aveia), resultado em profundas modificações nos genomas. Também têm sido amplamente utilizadas as técnicas de indução artificial de mutações por meio de radiações ionizantes e não ionizantes tudo isso sob a denominação genérica de Radiogenética, na qual, como é evidente, não há reprodução sexual. É importante salientar que no melhoramento procura-se, a seguir, a avaliações e à seleção dos genótipos mais desejáveis, eliminando-se os inferiores.

Em outras palavras, é o resultado do cruzamento entre espécies que nunca cruzariam naturalmente. Para Adriana Carvalho Pinto Vieira²⁷, plantas transgênicas:

[...] são definidas como sendo aquelas oriundas de uma planta transgênica ou de frutos, cereais ou vegetais delas extraídos, que são consumidos diretamente pelos seres humanos ou indiretamente, através dos produtos alimentares produzidos ou elaborados a partir da mencionada matéria-prima.

Pela pesquisa do presente artigo, percebe-se que os transgênicos enfrentam grande aversão no Brasil por parte:

²⁶ PARTENIANI, 2001, p. 171.

²⁷ VIEIRA, 2010, s/p.

- das ONGS – que assinaram (86 ONGs) uma Carta consultando o impedimento do cultivo dos milhos transgênicos;
- do Estado do Paraná, que proibiu o plantio de produtos transgênicos e se especializou na exportação de produtos não transgênicos para a Europa;
- pela Embrapa, que se posicionou contra a liberação comercial do arroz transgênico e;
- das Ações civis de defesa dos direitos dos consumidores (rotulagem), dos agricultores (coexistência) e dos cidadãos (audiências públicas) totalmente contra os transgênicos²⁸.

Apesar de muitos pesquisadores concordarem acerca dos riscos com os transgênicos, o Professor Engenheiro Agrônomo Ernesto Paterniani²⁹, da Universidade de São Paulo – USP –, discorda totalmente de tais argumentos no sentido de que:

Os transgênicos têm sido avaliados com muito maior rigor (princípio da precaução). A experiência de vários anos de milhões de pessoas consumindo produtos transgênicos não revelou um único caso de dano à saúde. Assim, os riscos que tem sido anunciado são apenas hipotéticos. A única preocupação dos pesquisadores é com a possibilidade de novos alimentos causarem efeitos alérgicos.

Em relação ao meio ambiente, salienta o professor Ernesto Paterniani³⁰ “até o momento, as variedades transgênicas liberadas resistentes a herbicidas e a insetos-praga reduziram o uso de agroquímicos”. Tal argumento é amplamente reprovado por diversos pesquisadores.

A respeito da redução biodiversidade, o professor Paterniani³¹ assevera que “é exatamente o contrário. Cada novo transgênico representa uma nova variedade disponível. Além da biodiversidade existente, que é preservada, a transgenia que tem um potencial incalculável para aumentar significativamente a biodiversidade”.

Sobre o aumento da produtividade, argumenta o professor que

²⁸ Boletim Brasil Livre de Transgênicos, 2012, s/p.

²⁹ PATERNIANI, 2001, p. 175.

³⁰ *Ibidem, loc. cit.*

³¹ PATERNIANI, 2001, p. 175.

“os transgênicos são desenvolvidos para melhorar o comportamento agrícola e, em consequência, aumentar a produtividade. Embora isso ocorra de maneira geral, como as condições de solo, clima, etc.”³². Vai além, na proteção dos transgênicos, quando se dirigem aos consumidores. Segundo os argumentos, “nenhuma inovação tecnológica beneficia o consumidor de imediato. Leva um certo tempo até que seja adotado por uma parcela dos produtores. Nesse momento, devido à maior eficiência e à diminuição dos custos, pode resultar em benefício ao consumidor”³³.

O professor Victor Hugo Tejerina Velazquez³⁴, reticente à ideia dos transgênicos, enfatiza a existência de vantagens e desvantagens no cultivo de transgênicos, e o assunto, como se observa, é muito polêmico “por envolver não apenas questões técnicas e ambientais, mas também políticas”.

Maria Rafaela Junqueira Rodrigues³⁵ aduz que os transgênicos causam alguns dos dois maiores riscos de possíveis reações adversas à saúde do meio ambiente e do homem, quais sejam:

No que tange ao meio ambiente, alerta-se sobre a possibilidade de afetar biotas estranha àquela onde foi cultivado o alimento transgênico, por meio do deslocamento pelo vento, insetos, pólen. Outrossim, denota-se a hipótese de aparecer reações adversas no organismo humano. Com efeito, pode ocorrer mutação celular, que resulte em menor resistência dos órgãos internos ou do sistema imunológico; os alimentos podem ser tóxicos, vez que sua modificação pode causar o aparecimento de novas enzimas e toxinas; as reações adversas, às vezes, podem aparecer após longo prazo de consumo contínuo, posto que algumas reações sejam acumulativas.

Três outras preocupações identificadas pelo professor Victor Hugo Tejerina Velazquez são quanto aos riscos com os transgênicos:

- a) a ameaça de um crescente monopólio das multinacionais sobre o mercado de sementes e agroquímicos;
- b) o risco advindo da inserção de genes de espécies afastadas em cultivos agrícolas;
- c) o surgimento de alergias ou de problemas de invasividade de ervas daninhas (também preocupação do professor Ernesto Paterniani sobre os transgênicos alergênicos).

³² *Ibidem, loc. cit.*

³³ *Ibidem*, p. 176.

³⁴ VELAZQUEZ, 2012, p. 94.

³⁵ RODRIGUES, 2003, p. 121, 122.

No mundo, segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia 2010, dados retratam que apenas 2,4% da área agrícola mundial usam sementes transgênicas, e cerca de 80% dos transgênicos estão concentrados em apenas 03 países, sendo eles Estados Unidos, Argentina e Brasil; e desses, somente os EUA plantam 50% dos transgênicos do mundo e menos de 3% da área agrícola da Índia e da China é plantada com sementes transgênicas, sendo que prevalece o algodão³⁶.

Muitos outros pesquisadores alertam para o risco dos transgênicos, entre eles estão “o impacto com a saúde devido à substância de Glifosato e Glufosinato de amônio que se acumulam nas plantas transgênicas onde as taxas de resíduos são altíssimas”. Outros impactos devem ser observados com a saúde, dentre eles estão de “que as herbicidas são reconhecidas internacionalmente como cancerígenas e disruptores endócrinólogos que passam através da pele e são inalados pelos agricultores”³⁷.

Pesquisadores também ressaltam que “não existem testes clínicos com humanos, e sim somente testes em animais de 90 dias no máximo, realizados pelas empresas de transgênicos”³⁸.

Nos testes com ratos em laboratórios, foram detectados que:

Pâncreas: Diminuiu as enzimas digestivas, alterou a estrutura celular e a expressão genética (*Journal of Anatomy, 2002; European Journal of Histochemistry, 2003*).

Fígado: Alterou a estrutura celular e a expressão genética, aumentou a atividade metabólica (*Cell Structure and Function, 2002*).

Alterou a estrutura e a função dos *testículos* (*European Journal of Histochemistry, 2004*).³⁹

No Brasil, em 1998, por ocasião da aprovação da primeira planta transgênica – a soja –, a empresa Round up Ready da Monsanto destinou-a à alimentação de humanos e animais. “A planta foi modificada por técnica denominada ADN recombinante (ADNr) por inserção de um gene da bactéria *Agrobacterium* sp., foi impedido seu cultivo por ordem judicial da 11ª Vara Federal da 3ª Região, mas por pouco tempo”⁴⁰.

O Órgão responsável por aprovar a primeira planta transgênica no Brasil é o CTNBio – Comissão Técnica Nacional de Biossegurança /

³⁶ RODRIGUES, 2003, p. 121, 122.

³⁷ *Ibidem, loc. cit.*

³⁸ *Ibidem, loc. cit.*

³⁹ Boletim Brasil Livre de Transgênicos, 2012, s/p.

⁴⁰ VELAZQUEZ, 2012, p. 94.

Ministério de Ciência e Tecnologia. Pesquisadores alegam que o órgão é formado basicamente por pesquisadores vinculados aos transgênicos.

A Monsanto no Brasil conseguiu estabelecer um monopólio sobre as sementes vendidas. Apesar de a empresa não deter o direito de patente de seus genes no Brasil, ela detém o monopólio através de acordos comerciais. Mundialmente, a Monsanto é a maior empresa de sementes e a quinta maior de agrotóxicos⁴¹.

São dados que merecem atenção, pois são de fontes de pesquisadores ligados à área de biotecnologia que conhecem os mínimos detalhes da técnica empregada nos transgênicos.

3 O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

Na Conferência das Nações Unidas para o Meio ambiente e o Desenvolvimento, ocorrida na cidade do Rio de Janeiro no ano de 1992, votou-se a Declaração do Rio de Janeiro, (ECO – 92), em que ficou estabelecido, dentre muitos princípios, o princípio da precaução, que prevê medidas de prudência pelos Governantes para manter e proteger o meio ambiente ecologicamente equilibrado, *in verbis*:

Para proteger o meio ambiente, medidas de precaução devem ser largamente aplicadas pelos Estados, segundo suas capacidades. Em caso de risco de danos graves e irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não deve servir de pretexto para procrastinar a adoção de medidas visando prevenir a degradação do meio ambiente.

A ideia do princípio encontra respaldo no famoso ditado popular: “melhor prevenir do que remediar”. Dentre os principais elementos desse princípio, afiguram-se os seguintes aspectos:

[...] a precaução diante das incertezas científicas; a exploração de alternativas a ações potencialmente prejudiciais; a transferência do “ônus da prova” aos proponentes de uma atividade e não às vítimas ou vítimas em potencial daquela atividade; e o uso de processos democráticos na adesão e observação do Princípio – inclusive o direito público ao consentimento informado⁴².

⁴¹ RODRIGUES, 2003, p. 121, 122.

⁴² POZZETTI, 2009, p. 11.

Dessa forma, sempre que restarem mínimas evidências científicas de qualquer atividade, tecnologia ou substância que seja ou possa ser nociva aos seres humanos e a natureza, “deve-se agir no sentido de prevenir o mal. Pois, se esperarmos sempre pela certeza científica, para depois freá-la, haverá gente sofrendo e morrendo, e os danos ao meio ambiente natural podem ser irreversíveis”⁴³.

O ordenamento jurídico brasileiro está fundado, no tocante às práticas relativas a alimentos e a medicamentos no princípio da precaução. Pois, “antes de um medicamento ser lançado no mercado (por exemplo), o fabricante deve comprovar sua segurança e eficácia. E a população deve ser informada dos riscos e efeitos colaterais antes de usá-lo”⁴⁴. E não deve ser diferente em relação aos transgênicos ou a qualquer outra variedade de vegetal.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De tudo exposto neste trabalho, observa-se que com a biotecnologia moderna inauguraram-se novas descobertas para o melhoramento genético vegetal. Esse melhoramento de plantas é classificado em duas espécies: convencional e biotecnológico (ou molecular).

Apesar de existirem duas formas de proteção para a produção de variedades vegetais, o Brasil aderiu à Convenção de UPOV (União Internacional para Proteção das Obtenções Vegetais) em abril de 1999, optando pela aplicação de um sistema de proteção *sui generis*. Na Lei de Cultivares está expressamente excluída a patenteabilidade e a dupla proteção.

Pelo sistema *sui generis*, o objeto possui certos requisitos e limitações como: a novidade, distinguibilidade, homogeneidade, estabilidade. No sistema de patentes o objeto possui maior abrangência, porém, desde que sejam consideradas invenções e não meras descobertas. Também nesse sistema tem como requisitos a novidade, atividade inventiva e aplicação industrial.

Verifica-se que o sistema de proteção de cultivares é a melhor opção para a biotecnologia agrícola, sendo os efeitos dessa proteção totalmente benéficos para os pesquisadores, agricultores, bem como, para os consumidores de modo geral. A Lei de Proteção de Cultivar tem a finali-

⁴³ *Ibidem, loc. cit.*

⁴⁴ *Ibidem, loc. cit.*

dade específica de promover a proteção da criação intelectual de plantas, estimulando a agricultura como um todo. O objetivo da lei é fomentar o desenvolvimento econômico social devido ao crescimento populacional do Brasil. Pois com a modernização da agricultura, as culturas tradicionais foram substituídas por cultivares melhoradas, visando a aumentar a produtividade para suprir a demanda de alimentos.

Já os alimentos transgênicos regulados no Brasil pela Lei de Biossegurança n. 11.105/2005 visam ao aumento da produção de alimentos, pois na agricultura orgânica, em que as plantas são cultivadas naturalmente, sem ajuda da ciência, o processo torna-se mais caro e limitado devido à imensa dificuldade com pragas, e para a agricultura de produção foi necessária a criação de um método que melhorasse a “resistência” das plantas, para que fosse assim possível a superprodução.

Mas verifica-se que no Brasil encontra-se muita resistência aos transgênicos devido à falta de estudos eficazes que realmente nos livrem dos perigos para a saúde e os impactos ambientais, haja vista que muitos pesquisadores ressaltam que estudos com transgênicos são ainda muito precários, pois somente foram feitos em ratos num período de apenas 90 dias, isto é, inexistem estudos feitos em seres humanos, apesar de o professor Ernesto Paterniani discordar totalmente de tais argumentos.

A Monsanto no Brasil conseguiu estabelecer um monopólio sobre as sementes vendidas, apesar de não deter o direito de patente de seus genes, ela detém o monopólio através de acordos comerciais. Mundialmente, a Monsanto é a maior empresa de sementes e a quinta maior de agrotóxicos.

Com os transgênicos não se conseguiu acabar com a fome, não se reduziram os preços dos alimentos, não se aumentou a produtividade, nem mesmo reduziu-se ou eliminou-se o uso de agrotóxicos. Dessa forma, é de suma importância que o Estado brasileiro observe com rigor o cumprimento do princípio da precaução, pois assegura a necessária preservação do meio ambiente e manutenção da sadia qualidade de vida não somente no país, mas também no planeta.

REFERÊNCIAS

AVIDOS, Maria Fernanda Diniz; FERREIRA, Lucas Tadeu. Transgênico e o futuro da agricultura. *In*: revista **Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento**. Disponível em: <http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio15/>

entrevista.pdf Acesso em: 12 set. 2012.

BARBOSA, Denis Borges. **Propriedade Intelectual**: Aplicação do Acordo Trips. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2003.

BIOTECNOLOGIA, CIÊNCIA E DESENVOLVIMENTO. **Proteção de Cultivares**. 2008.

BOLETIM BRASIL LIVRE DE TRANSGÊNICOS. **Transgênicos**: o que são e seus impactos. Disponível em: www.aspta.org.br Acesso em: 2012.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988 – obra coletiva de autoria da Editora Saraiva com a colaboração de Luiz Roberto Curia, Livia Céspedes e Juliana Nicoletti. 46. ed. atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2012, p. 45.

_____. Decreto n. 2.519, de 16 de março de 1998. **Convenção sobre Diversidade Biológica**- ONU. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1998/anexos/and2519-98.pdf Acesso em: 12 ago. 2012.

_____. **Lei n. 9.456, de 25 de abril de 1997**. Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9456.htm Acesso em: 12 out. 2012.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Proteção de Cultivares no Brasil** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS, 2011.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Informação. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/114715.html>. Acesso em: 12 dez. 2012.

VIEIRA, Adriana Carvalho Pinto. Debates atuais sobre a segurança dos alimentos transgênicos e os direitos dos consumidores. *In: Âmbito Jurídico*, Rio Grande, X, n. 45, set 2007. Disponível em: http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=2239>. Acesso em: nov. 2012.

DEL NERO, Patrícia Aurélia. **Propriedade Intelectual**: A tutela jurídica da biotecnologia. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004.

FERREIRA, M. E.; FALEIRO, F. G. **Biotecnologia**: avanços e aplicações no melhoramento genético vegetal. Disponível em: <http://simposio.cpac.embrapa.br/simposio/projeto/palestras/capitulo_23.pdf> Acesso em: 22 mar. 2010.

GANDER, S. Eugen; MARCELINO, Lucília H. Plantas Transgênicas: Laboratório de Biologia molecular – EMBRAPA – CENARGEN. *In*: revista **Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento**. Disponível em: http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio01/1hp_12.pdf Acesso em: 28 set. 2012.

GARCIA, Selemara Berckembrock Ferreira. **A Proteção Jurídica das Cultivares no Brasil**: Plantas Transgênicas e Patentes. Curitiba: Juruá, 2004.

_____. Cultivares versus Plantas Transgênicas. *In*: **Revista Portal Metodista de Periódicos Científicos e Acadêmicos**. Cadernos de Direito, v. 4, n. 7, 2004. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/index/search/titles?searchPage=8> Acesso em: 12 jan. 2012.

GUIMARÃES JUNIOR, Wilson Ferreira; BRITO, Anny Eva Schwamback. *In*: 8º SIMPÓSIO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – Desafios da Educação Superior na Agenda do novo Milênio - Biotecnologia e Direito: Cultivares e Transgênicos. Orientador: Victor Hugo Tejerina Velázquez. Piracicaba: 26 a 28 de novembro de 2010.

KUNISAWA, Viviane Yumy M. Os Transgênicos e as Patentes em Biotecnologia. *In*: **Revista da ABPI**. São Paulo, n. 70, mai./jun. 2004, p.40.

MIRANDA, Juliana Fonseca e. **Propriedade intelectual e Biotecnologia agrícola**: Análise de caso do controle da produção brasileira de soja pela Monsanto. Monografia apresentada como requisito para conclusão do Curso de bacharelado em Direito do Centro Universitário de Brasília - Orientador: Prof. Marcelo Dias Varella, Brasília: 2005.

PATERNIANI, E. Das Plantas Silvestres às Transgênicas. *In*: **Cadernos de Ciências e Tecnologia**, Brasília, v. 18, n 1, p. 169-179, jan./abr. 2001. Disponível em: <http://webnotes.sct.embrapa.br/pdf/cct/n18/n1/cc18n108.pdf> Acesso em: 12 jan. 2013.

POZZETTI, Valmir César. A Biossegurança, o Princípio da Precaução, e

os Riscos da Transgenia Alimentar. *In*: XV CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI - Manaus: DATA: 15, 16, 17, e 18 de Novembro de 2006. ISBN: 978-85-87995-80-3 Disponível em: http://www.conpedi.org.br/anais_manau.html Acesso em: 12 nov. 2012.

RODRIGUES, Maria Rafaela Junqueira Bruno. **Biodireito**: alimentos transgênicos. São Paulo: Lemos e Cruz, 2003.

SAMPAIO, M. J. A. **UPOV**: O Brasil e a Convenção Internacional para a Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV). Disponível em http://www.biotechnologia.com.br/bio/3hp_htm Acesso em: 13 jan. 2012.

TERRAMOTO, Juliana Rolim Salomé; TEIXEIRA, Juliana Valle. **Propriedade Intelectual e Proteção aos Cultivares**. Campinas APTA/Departamento de gestão Estratégica, 2008.

TOLEDO CORREA – Marcas e Patentes – Advogados e Agentes da Propriedade Intelectual. Disponível em: <http://www.toledocorrea.com.br/areas-de-atuacao/patentes/> Acesso em: 12 set. 2012.

VERZOLA, Fabio Carvalho. **Transgênicos e violações ao direito de Informação**: supressão de audiência pública e Demonstração de interesse como condição de Acesso à informação. Disponível em: http://www.mp.ap.gov.br/direito_ambiental/Teses/Transgenicos%20e%20Violacao%20ao%20Direito%20de%20Informacao_Fabio%20Verzo.pdf Acesso em: 12 out. 2012.

Recebido: 22/01/2013

Aceito: 08/02/2013