

# Transgênicos: uma nova reconfiguração do trabalho e da natureza pela agricultura capitalista

*Transgenics: a new reconfiguration of work and nature by capitalist agriculture*

Joedson de Souza Delgado\*

## Resumo

O artigo consiste em analisar algumas peculiaridades quanto ao uso da transgenia (produtos transgênicos ou organismos geneticamente modificados) na agricultura brasileira, notadamente o complexo temporal e espacial de sua prática dominante no sistema agrícola do país. Analisam-se, para tanto, os problemas ambientais e socioeconômicos que agregam a essa biotecnologia agrícola, cuja abordagem teórica refere-se à definição de natureza cunhada por Karl Marx e suas teorias sobre a sociedade, a economia e a política aplicada à agricultura europeia capitalista do século XIX. Ao final, são expostas as considerações conclusivas sobre o tema.

Palavras-chave: Transgenia. Biotecnologia Agrícola. Natureza. Karl Marx.

## Abstract

*The article analyzes some peculiarities regarding the use of transgenics (products or genetically modified organisms) in Brazilian agriculture, particularly the temporal and spatial complex of its dominant practice in the country's agricultural system. The analysis focuses on the environmental and socio-economic factors that add to such agricultural biotechnology. The theoretical approach refers to the definition of nature coined by Karl Marx and his theories on society, the economy and the policy applied to the XIXth century European capitalist agriculture. The study closes with considerations on the subject.*

Keywords: Transgenesis. Agricultural Biotechnology. Nature. Karl Marx.

## 1 Introdução

A Revolução Tecnológica — campo de uma nova revolução industrial, no qual se insere a tecnologia e a automação aplicada aos processos produtivos, daí incluindo as inovações no campo — pode ser entendida como o produto do trabalho humano formulado como práxis (denominação cunhada por Marx, entendida como prática social dominante advinda do conhecimento, agregada a algumas ferramentas e modos de intervir para transformar o mundo). Essa prática consiste em um conjunto de relações que, para Oliveira (2005), refere-se à mudança da sociedade ante um mundo

\* Mestrando em Direito pelo Centro Universitário de Brasília (UniCEUB). Especialista em Direito Sanitário pela Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz; Direito Administrativo pelo Instituto Brasiliense de Direito Público – IDP; Administrador graduado pela Universidade de Brasília – UnB. Advogado graduado pelo Centro Universitário do Distrito Federal – UDF. Analista Administrativo na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), Brasília/DF – Brasil. E-mail: joedson.delgado@hotmail.com.

natural em constante evolução; um mundo que se presume ser um processo histórico.

Revoluções tecnológicas são entendidas aqui como utilidade social e também como componente do desenvolvimento histórico de uma sociedade quanto à invenção e inovação.

Os produtos técnico-científicos decorrentes dessa revolução tecnológica contêm a dupla função de facilitar e aumentar a interação entre homem e natureza e integrar-se ao processo de produção como bens concretos/reais. Além disso, devem ser entendidos na sua dimensão material como ponto de partida no processo histórico-social. Nessa lógica, a natureza é vista como a base material da produção, bem como produto em transformação advindo do aperfeiçoamento do trabalho humano que se opõe a qualquer redução da materialidade bruta e estanke (OLIVEIRA, 2005).

A Lei 11.105/2005 (denominada Lei de Biossegurança), em seu artigo terceiro, inciso V, delimita o termo Organismo Geneticamente Modificado (OGM), considerando-o “organismo cujo material genético — ácido desoxirribonucleico (ADN) / ácido ribonucleico (ARN) — tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética”. Rodrigues e Arantes (2006, p. 22) o entendem como aquele produto advindo da técnica de melhoramento genético que recebe, *in vitro*, um ou mais genes exógenos em um organismo.

Com efeito, o cultivo de transgênicos é entendido, em um determinado momento histórico do processo de produção social, como uma expressão da mais recente “revolução agrícola”, fruto do capitalismo agrícola global — e não um simples produto do trabalho humano estruturado com a natureza (OPTIZ, S. C. B.; OPTIZ, O., 2009).

Christoffoli (2009, p. 83) define esse capital agrícola como “uma nova forma de domínio sobre a natureza e, na sequência, obtém sucesso em estabelecer a superestrutura jurídica que legitimará essa nova etapa de dominação sobre o trabalho e natureza”.

Nessa dinâmica, a lavoura transgênica é criada por técnicas avançadas de manipulação do genoma da planta que, a partir do trabalho humano, se transforma em produto de natureza mercantilizada e que, portanto, se legitima pela alteração de diversas leis internacionais e nacionais premida por interesse econômico em torno do tema.

Logo, a partir do método dialético, o presente texto busca responder às características dessa nova revolução tecnológica e explicar por que ele está se tornando uma prática dominante na agricultura brasileira.

## **2 Cultivos de transgênicos: Nova Práxis com a Natureza?**

Antes de adentrar no problema da expansão de transgênicos no Brasil — hodiernamente tido como fenômeno de uma nova atividade dominante nas relações com a natureza — urge uma reflexão marxista sobre as condições da produção de bens.

Marx (1998, p. 238) identifica três condições para a produção de bens: 1) a condição pessoal, representada pela força de trabalho humano

(capital humano); 2) a condição externa, que serve como base material da produção — os recursos naturais, a terra (capital ambiental); e, por fim, 3) as condições gerais, representada pela infraestrutura — meios de comunicação e transporte.

Nesse aspecto, referindo-se às interações entre o homem e a natureza no quadro da produção de bens, Andrioli (2014) argumenta que “a interação entre o ser humano e a natureza é definida pelas relações de produção vigentes na sociedade”.

Isso significa que tanto o trabalho quanto a terra são transformados em bens; portanto, estão sujeitos às leis do mercado, o que significa afirmar que a força de trabalho pode ser trocada por bens ou dinheiro.

Marx (1998, p. 22-23) refere-se à troca como “preferência à sua aplicação, não exclusiva do capitalismo e que se caracteriza por sistema de produção generalizada de bens em que a força de trabalho pode ser comprada e vendida”.

Observa-se, ademais, que a industrialização da agricultura; em particular, terra e sementes, é uma característica essencial da produção de transgênicos no Brasil.

O Estado continua praticamente responsável pela gestão, controle e monopólio da agricultura. Não obstante, reconhece que a transferência estatal à firmas transnacionais explica uma tendência de mercantilização da cadeia de produção agrícola, responsável pela concentração capitalista dos seus meios de produção.

O Brasil, por ser uma liderança agroexportadora, teve que incorporar a inovação tecnológica em voga, pois “é fácil perceber que esta estrutura de mercado praticamente inviabiliza a busca de alternativas, seja pela agroecologia, seja pela agricultura orgânica” (VIEIRA FILHO, 2014, p. 20).

E no campo da biotecnologia agrícola, as regras que definem e atribuem direitos de propriedade intelectual (patentes) flexibilizam o acesso aos recursos biogenéticos e são fortemente determinadas pelos setores privados, com poderio econômico e influência política. A respeito do domínio econômico, Peixoto Neto (2014, p. 134) entende que:

Tal fato é de grande importância, tanto para os países detentores de bom nível tecnológico mas pobres em biodiversidade, quanto para os em desenvolvimento porém ricos em biodiversidade e, com possibilidades mais limitadas de geração desses recursos estratégicos capazes de serem transformados em tecnologias apropriáveis.

Especificamente no campo político, o Dossiê ABRASCO (2012, p. 85) descreve: “a bancada ruralista e as corporações transnacionais, responsáveis pelo agronegócio e pela indução e ampliação do pacote tecnológico agrotóxicos-transgênicos-fertilizantes também fazem pressão constante sobre os órgãos reguladores no sentido de flexibilizar a legislação”. Nesse sentido, há um enorme estímulo econômico na pesquisa em biotecnologia para justificar essa nova configuração da produção agrícola, qual seja, produzir alimentos para satisfazer as necessidades nutricionais de uma população.

Por outro lado, uma instituição estatal fraca é propensa a adotar passivamente a transgenia que, sob a premissa de “progresso econômico” ou “desenvolvimento social”, consegue dominar espaços produtivos (terras) onde prevalecia a agricultura tradicional. Nesse caso, o problema do plantio de transgênicos exige a desapropriação de áreas para o cultivo de vários produtos por pequenos agricultores.

Nesse particular, Londres (2014) entende que o modelo de agricultura, no qual os transgênicos se inserem, é

[...] caracterizado por extensos monocultivos altamente tecnificados, [...] tem levado, em todo o mundo, à concentração de terras e à expulsão dos pequenos agricultores do campo. A exclusão social que vem em sua consequência só faz aumentar a fome nos países pobres.

Diante desse quadro, a transgenia é uma inovação tecnológica que procura abordar a escassez de alimentos nos países em desenvolvimento, e sua inspiração ética consiste em solucionar o problema da fome no mundo, além da saúde humana e ambiental e sua relação custo/benefício financeiro (PREMEBIDA; SILVEIRA, 2014).

As empresas transnacionais especializadas em biotecnologia agrícola procuram manipular o genoma do vegetal, de modo a alterar as suas características naturais e, assim, estimular a produção de determinada característica fenotípica, no intuito de criar resistência a insetos, resistência a herbicidas ou a condições climáticas extremas etc. (LONDRES, 2014).

Entende-se como biotecnologia agrícola, o conjunto de técnicas tradicionais de reprodução que depende da seleção artificial e da reprodução de variedades que melhor se adaptem às condições do solo e clima; por outro lado, essa nova biotecnologia utiliza o conhecimento da constituição genética de organismos para alterar os genes.

A técnica consiste, essencialmente, na inserção de material genético (DNA recombinante) de um organismo (uma planta ou uma bactéria) no genoma de outro organismo (outra planta, bactérias ou mesmo animal), de modo a obter um OGM capaz de expressar uma característica da espécie de origem (VARELLA; PLATIAU, 2005).

Essa possibilidade abre caminho para a agricultura e para a produção industrial, como por exemplo: variedades de plantas e animais com características fenotípicas úteis; micro-organismos programados para fazer grandes quantidades de substâncias químicas não obtidas facilmente a partir de fontes naturais, ou bactérias capazes de converter um químico orgânico em outro valor mais elevado (metanol em proteínas etc.) (LONDRES, 2014).

Importante questão refere-se à modificação genética como parte da cultura humana, tida como resultado tanto das técnicas tradicionais de conhecimento local quanto das técnicas de genética clássica e genética molecular.

Argumenta-se, ainda, que certas modificações genéticas correspondem a um processo natural; portanto, não derivam da racionalidade e conhecimento humano diretamente empregados na transformação de organismos na natureza.

Os favoráveis à aplicação da transgenia na agricultura brasileira — com base em controle nacional dos processos de inovação e de produção — consideram que ela não requer importantes mudanças nas práticas agrícolas de pequenos agricultores; em vez disso, tem a capacidade de responder aos problemas do dia a dia associados à produtividade (diminuição do uso de agrotóxicos, variedades melhoradas, superação das condições climáticas desfavoráveis para a produção de certas culturas, etc).

Ao mesmo tempo, opositores da ideia acreditam que o principal obstáculo para uma

melhor adoção dessa biotecnologia é que essas empresas exercem o controle do solo e da semente modificada, mas sem disponibilizarem todo o pacote tecnológico que permite aproveitar de maneira integral a dita tecnologia e, entre outros motivos, porque

[...] os agricultores pobres e carentes de recursos sequer tiveram acesso às técnicas da Revolução Verde e a biotecnologia agrícola aumentará ainda mais sua marginalização, pois está sob o controle das corporações e protegida por patentes. (LONDRES, 2014)

Posicionamentos favoráveis e contrários à parte; atualmente, o Brasil ocupa o segundo lugar em área de OGM plantada, perdendo apenas para os Estados Unidos da América, o que representa uma liderança global na área de OGM, notadamente na safra de soja, algodão e milho tolerantes a herbicidas e resistentes a insetos (MATTÉ et al., 2014, p. 116).

### 3 Os problemas associados com a expansão da transgenia

#### 3.1 Problemas ecológicos

Defensores da biotecnologia agrícola argumentam que as culturas produzidas através de técnicas de engenharia genética como “a biotecnologia pode[m] trazer outros benefícios, como o aumento da resistência das plantas às pragas e doenças, com consequente redução do uso de defensivos agrícolas, além da melhoria da tolerância a diferentes formas de estresse, como seca, encharcamento e salinidade do solo” (RECH, 2014, p. 55). Enquanto isso, os críticos da biotecnologia asseveram que “os transgênicos não proporcionam redução nos custos de produção das lavouras, a conclusão apresentada não passa de um grande equívoco: nosso País não ganhará competitividade no mercado internacional ao adotar os transgênicos.” (LONDRES, 2014, p. 63).

Eles salientam que a tecnologia transgênica baseia-se numa falsa premissa quanto à utilização de genes que podem levar a problemas de resistência a herbicidas (glifosato, amônio-glufosinato e imidazolinonas) que agem seletivamente sobre as ervas daninhas; no controle biológico de pragas ao expor predadores e parasitas; na acumulação de toxinas no solo que o acidifica causando impactos sobre as populações microbianas, assim afetando processos como a ciclagem de nutrientes, entre outros.

Concluiu-se que os estudos sobre os impactos ambientais da liberação de uso comercial dos transgênicos são escassos no mundo inteiro (CHRISTOFFOLI, 2009).

De fato, verifica-se que as legislações americana e europeia sobre biossegurança não contemplam uma única posição decisória quanto ao tema. Destaque à americana em que o controle e a fiscalização ocorrem a posteriori e que, segundo Matté et al. (2014, p. 118), adota uma postura liberal para o plantio de OGM sem requisitos de estudos prévios de impacto ambiental e com responsabilização da corporação desenvolvedora do produto por danos posteriores ao plantio. Quanto à europeia, detém caráter mais cauteloso na comercialização de produtos transgênicos e exige estudos de impacto ambiental e rotulagem do produto, para proteger o ambiente e a saúde da população.

No Brasil, os normativos sobre os OGM adotam o princípio da precaução que, por sua vez, objetiva prevenir-se ou resguardar-se de uma situação de perigo potencial com uma margem de segurança. Portanto, o perigo existe, mas não se sabe ao certo o seu acontecimento, e pode ter efeitos intencionais (característica do gene introduzido) e efeitos não intencionais (que podem ser previsíveis ou não).

Entre tais normativos, destaque ao Decreto n.º 4.074/2002 (BRASIL, 2002) que complementa a Lei n.º 7.802/1989 (BRASIL, 1989) de agrotóxicos e afins em relação aos biopesticidas, incluindo a análise e o monitoramento dos OGM de ação biopesticida, cuja responsabilidade cabe à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e aos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e do Meio Ambiente (MMA), no âmbito de suas respectivas áreas de competências.

Cabe consignar que a Lei n.º 11.105/2005 (BRASIL, 2005) confirma/complementa a competência da Coordenação-Geral da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), em prestar apoio técnico consultivo e assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança relativa aos OGM e no estabelecimento de normas técnicas de segurança e pareceres técnicos referentes à proteção da saúde humana, dos organismos vivos e do meio ambiente, para atividades que envolvam a construção, experimentação, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, armazenamento, liberação e descarte de OGM e seus derivados. Scholze (2015, p. 32) aponta o seguinte dado:

Atualmente, existem 120 instituições públicas e privadas credenciadas pela CTNBio, por meio da concessão de Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB), para desenvolver atividades com organismos transgênicos, das quais 20 efetivamente conduzem liberações planejadas no meio ambiente.

A lei em comento também cria o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), que possui responsabilidade pela aplicação das políticas ambientais relacionadas à temática da biosseguridade dos OGM, entre outras questões.

### *3.2 Problemas socioeconômicos: Ameaça da produção agrícola local*

Na Lei n.º 11.105/2005 (BRASIL, 2005), relativa aos OGM, inexistente a preocupação de garantir o acesso de sementes transgênicas para os pequenos agricultores — responsáveis por uma importante parcela dos produtores desses alimentos — haja vista o repasse com sobrepreço para cobrir o direito de propriedade intelectual embutido nos *royalties* em seu desenvolvimento.

As transnacionais do setor esperam o retorno dos seus investimentos se resguardando, então, pela proteção patentária, cujas regras contratuais não permitem ao agricultor utilizar as sementes da safra anterior. Em caso de desistência, pode ser obrigado a pagar multa e mais *royalties*, caso nasça uma planta transgênica da lavoura anterior na plantação tradicional.

Augusto (2012) destaca o modelo tecnológico hegemônico da venda casada entre sementes

transgênicas com a dos agrotóxicos praticada por corporações transnacionais que dominam o mercado.

Sob esse aspecto, maiores elementos teóricos serão desenvolvidos na seção abaixo em relação ao surgimento dessa prática dominante na agricultura brasileira.

## 4 Alguns pressupostos teóricos

A fim de compreender como o pensamento marxista na agricultura capitalista do século XIX se desenvolveu e expandiu para a tecnologia transgênica será discutido o pensamento ecológico de Marx e a relação entre ruptura metabólica e a ciência, aqui entendida como processo socioeconômico.

### 4.1 Relação homem/natureza na produção capitalista

Os maiores impulsos na evolução do pensamento ecológico durante o século XIX foram o resultado de concepções materialistas e dialéticas da natureza interagindo com novas condições históricas. Nesse contexto, para Marx (1998), as concepções espirituais, incluindo as ligações espirituais com a terra, estão intimamente relacionadas com as condições materiais da existência, isto é, dentro dos limites impostos pela natureza.

Marx desenvolveu um sistema baseado no conceito da práxis e em uma abordagem dialética com o mundo natural, segundo a qual os organismos simplesmente não se adaptam ao ambiente, mas afetam e transformam de muitas maneiras (OLIVEIRA, 2005).

Sob essa ótica, a evolução é entendida como um processo aberto e natural governado pela contingência (OLIVEIRA, 2005), mas o que significa materialismo nesse contexto?

A concepção materialista da natureza em Marx se concentra principalmente no materialismo prático (práxis). Assim, transformar a relação com o mundo é criar suas próprias relações com ele por meio da ação.

Por outro lado, a concepção materialista da natureza em Marx concentrou-se no desenvolvimento da agricultura capitalista e seus efeitos sobre a fertilidade do solo. Suas reflexões foram baseadas na pesquisa de produtos químicos (insumos agrícolas) e, utilizando o conceito de metabolismo para definir um processo de troca de material com a natureza mediada pelo trabalho humano, verificou-se que o homem regula e controla a extração de nutrientes do solo essencial para a produção agrícola e, portanto, para a vida em sociedade (ANDRIOLI, 2014).

O ciclo se completa quando os nutrientes do solo são devolvidos na forma de esterco, a partir de um novo ciclo de troca.

Marx, no entanto, destaca a existência de uma ruptura metabólica, como resultado das relações de produção capitalista que levam à exploração de recursos minerais. Esse conceito é aplicado ao fenômeno da alienação e da cisão das relações entre os seres humanos e a terra

ao desenvolver uma degradação crítica do ambiente no contexto do capitalismo agrícola sob condições intensivas.

Argumenta-se, por último, que a tecnologia transgênica encarna uma nova ruptura metabólica nas relações materiais com a natureza.

## 4.2 Ruptura metabólica e ciência

O problema da ruptura das relações de troca metabólica entre o solo e o homem é desenvolvido por Marx, no manuscrito de Andrioli, na análise da formação da sociedade industrial:

Na economia de mercado capitalista a interação entre ser humano e natureza tende a ser eliminada e reduzida à relação de dinheiro, isto é, à pressão do mercado por um constante aumento da produção de mercadorias, que domina a ordem social em prejuízo do ser humano e da natureza. (ANDRIOLI, 2014).

Tal rompimento é aprofundado nesta nova fase da produção agrícola baseada em tecnologia de DNA recombinante. A transgenia implica a mobilização de forças sociais que trazem uma nova maneira de se relacionar com natureza sob o enfoque das necessidades sociais. Em termos gerais, a ciência e a tecnologia aplicadas aos processos produtivos agrícolas são marcadas pelo acesso desigual aos meios de produção, isto é, são condicionadas por uma divisão específica de trabalho e acumulação de capital.

| 148 |

Sabe-se, contudo, que o desenvolvimento da ciência pode coexistir com o subdesenvolvimento social, primeiro porque o conhecimento também é mercantilizado (royalties), ou seja, sujeito às regras de controle de acesso e de monopólio às quais cabem a produção, a transferência e o acesso aos produtos advindos do conhecimento científico — altamente desiguais em escalas locais, regionais e globais.

Em seu tempo, Marx (1992, p. 529-530) afirmava que

Quanto mais um país como os Estados Unidos da América, por exemplo, partir da grande indústria como base para o seu desenvolvimento, tanto mais rápido será o processo de destruição. Nesse sentido, a produção capitalista somente desenvolve a técnica e a combinação do processo de produção social na mesma medida em que destrói as fontes de toda a riqueza: a terra e os trabalhadores.

Por conseguinte, Marx arremata que a sustentabilidade é inconciliável com a economia de mercado capitalista, em que o ser humano e a natureza submetem-se à condição de mercadorias.

Por sua vez, Rech (2014) defende que a revolução genética na agricultura (transgenia) pode aumentar a oferta de alimentos para lidar com o problema do crescimento populacional em relação à falta de oferta de recursos ambientais, em especial de nutrientes do solo. Tal tese rechaçada por Londres (2014) acredita enfrentar o desafio de melhorar a produção de alimentos e não controlar a composição química do solo, mas a composição genética das sementes.

Registra-se, ainda, que o mecanismo que transforma a ciência em um instrumento de dominação atua na expansão dessas culturas pelo financiamento de empresas públicas (Empresa

Brasileira de Pesquisa Agropecuária — Embrapa) e privadas (*Monsanto, Syngenta, Bayer, Dupont, Dow Agrosience* e outras) com investimentos em pesquisa.

Trata-se de uma nova concepção de trabalho, promovida e incentivada pela União, que permite a parceria da iniciativa privada, como forma de alavancar a *expertise* dos atores de mercado, ao trazer o equilíbrio e segurança (alimentar):

A Embrapa Soja atua em pesquisas com soja transgênica desde 1997, quando em parceria com a iniciativa privada passou a incorporar às suas cultivares o gene de tolerância ao herbicida glifosato. [...]. Para ter acesso à tecnologia, a Embrapa firmou contrato de pesquisa para incorporar o gene às suas cultivares com a empresa Monsanto. Atualmente, a Embrapa mantém contratos de pesquisas similares com a Basf e outras empresas. (EMBRAPA, 2015).

O resultado é a dominação da natureza com consequências previsíveis e imprevisíveis resultantes da manipulação de seus componentes básicos; do agravamento das desigualdades regionais, gerando nível de renda desigual entre os agricultores; aumento dos preços da terra, da monocultura vulnerável a pragas, entre outros (LONDRES, 2012).

Em sendo assim, Bunge (2015) noticiou que os estudos levados a efeito pela Agência Internacional para Pesquisa do Câncer, ligada à Organização Mundial de Saúde (OMS), classificou “o glifosato — um herbicida que a Monsanto vende com a marca *Roundup* — como um produto com potencial para causar câncer em seres humanos [...] há muito considerado pelo setor agrícola como uma forma segura de proteger plantações de milho e gramados”.

Logo, procede a crítica marxista da agricultura referente à propriedade da terra, a forma de apropriação privada da natureza como base da exploração do trabalhador e, por vezes, a destruição das condições de vida das futuras gerações. Embora discutível, o modelo de lavoura (tecnologia transgênica) não é projetado para o agricultor convencional, mas para o sistema de produção do agronegócio de exportação, deixando produtores locais fora desse sistema.

| 149 |

## 5 Conclusão

A cultura transgênica é um acontecimento global de expansão do capitalismo ao privilegiar intensivo padrão de produção agrícola no emprego de recurso natural renovável aliado a uma estratégia de expropriação dos meios de produção dos trabalhadores pela mais-valia social e do lucro nele existente. No Brasil, as lavouras transgênicas têm aumentado anualmente, devido à capacidade de produzir sementes biotecnológicas desenvolvidas por empresas privadas, parcerias público-privadas e empresas públicas.

Como resultado, observa-se que os alimentos transgênicos fazem o seu caminho do laboratório para o mercado, sendo que o problema da transgenia não se relaciona ao desenvolvimento histórico das forças produtivas advindo do “avanço da ciência”, mas da politização do processo científico conducente para o seu desenvolvimento.

Vale ressaltar que a posição que se defende não implica na paralisia do progresso

tecnológico, mas na crítica ao contexto político brasileiro através da política responsável pela desigualdade inerente ao processo social de produção científica (conservação da diversidade genética ou pesquisa básica) e expropriação das condições de produção. Logo, impõe uma revisão aos limites da ciência, em particular, contra as suas articulações com o capital em um cenário ecológico tendente ao empobrecimento.

## Referências

- ANDRIOLI, A. I. A atualidade de Marx para o debate ambiental. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL MARX ENGELS, S., 2007, São Paulo. *Anais...* São Paulo: UNICAMP, 2007 Disponível em: <[http://www.unicamp.br/cemarx/anais\\_v\\_coloquio\\_arquivos/arquivos/comunicacoes/gt2/sessao3/Antonio\\_Andrioli.pdf](http://www.unicamp.br/cemarx/anais_v_coloquio_arquivos/arquivos/comunicacoes/gt2/sessao3/Antonio_Andrioli.pdf)> Acesso em: 8 ago. 2014.
- AUGUSTO, L.G.S. Transgênicos. In: CALDART, R.S.; PEREIRA, I.B.; ALENTEJANO, P.; FRIGOTTO, G. (Org.). *Dicionário da Educação de Campo*. Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2012.
- BRASIL. Lei n.º 11.105, 24 de março de 2005. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 mar. 2005. Seção 1. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm)> Acesso em: 2 dez. 2014.
- | 150 | \_\_\_\_\_, Lei n.º 7.802, de 11 de julho de 1989. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 jul. 1989. Seção 1. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/17802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm)> Acesso em: 5 mar. 2015.
- \_\_\_\_\_, Decreto n.º 4.074, de 4 de janeiro de 2002. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 jan. 2002. Seção 1. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4074.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm)> Acesso em: 5 mar. 2015.
- BUNGE, J. Alerta sobre Roundup e queda dos grãos tormentam Monsanto. *The Wall Street Journal*, 30 mar. 2015. Disponível em: <<http://br.wsj.com/articles/SB11549544350337544668904580548864004478680>>. Acesso em: 1. abr. 2015.
- CHRISTOFFOLI, P. I. *O processo produtivo capitalista na agricultura e a introdução dos organismos geneticamente modificados: o caso da cultura da Soja Roundup Ready (RR) no Brasil*. 2009. Tese (Doutorado) – Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade Brasília. Brasília, 2009.
- DOSSIÊ ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Parte 1 - Agrotóxicos, Segurança Alimentar e Nutricional e Saúde. Carneiro, F. F. et. al. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2012. Disponível em: <<http://www.contraosagrototoxicos.org/index.php/materiais/relatorios/dossie-abrasco-um-alerta-sobre-os-impactos-dos-agrototoxicos-na-saude/download>> Acesso em: 05 maio 2015.
- EMBRAPA. *Soja transgênica*. Brasília: Embrapa, [200-]. Disponível em: <<https://www.embrapa>.

br/web/portal/soja/cultivos/soja1/soja-transgenica> Acesso em: 1 abr. 2015.

FERREIRA, L. P. *Curso de Direito Agrário*. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

LONDRES, F. *Transgênicos no Brasil: as verdadeiras consequências*. São Paulo: UNICAMP, [200-]. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/fea/ortega/agenda21/candeia.htm>> Acesso em: 11 ago. 2014.

MARX, K. *O Capital: crítica da economia política*. 7. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1998.

MATTÉ, G. R. et al. Regulação de Organismos Geneticamente Modificados de Uso Agrícola No Brasil e sua Relação com os Modelos Normativos Europeu e Estadunidense. *Revista do Direito Sanitário*, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 112-131, nov. 2013/ fev. 2014. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rdisan/article/view/79671/83672>>. Acesso em: 5 jan. 2015.

OLIVEIRA, M. B. Ciência: força produtiva ou mercadoria. *Revista Crítica Marxista*. Campinas, n. 21, p. 77-96, 2005. Disponível em: <[http://www.ifch.unicamp.br/criticamarxista/arquivos\\_biblioteca/artigo121artigo4.pdf](http://www.ifch.unicamp.br/criticamarxista/arquivos_biblioteca/artigo121artigo4.pdf)> Acesso em: 6 nov. 2014.

OPTIZ, S. C. B.; OPTIZ, O. *Curso Completo de Direito Agrário*. 3. ed. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2009.

PEIXOTO NETO, P. A. S. Transgênicos: uma análise à luz dos princípios jurídicos da precaução e da segurança alimentar. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 4, n. 2, 2014, p. 131-156. Disponível em: <[www.publicacoesacademicas.uniceub.br/index.php/RBPP/article/download/2777/pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br](http://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/index.php/RBPP/article/download/2777/pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br)> Acesso em: 1 abr. 2015.

| 151 |

PESSOA, F. M. G. Transgênicos, Bioética e Direito Penal: Relações Necessárias. *Revista Scientia Plena*, Sergipe, v. 3, n. 1, mar./abr. 2007, p. 18-23. Disponível em: <<http://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/601/255>> Acesso em: 6 nov. 2014.

PREMEBIDA, A; SILVEIRA, C.A. Transgenia e intervenção na natureza: uma rede de relações apreendidas pela sociologia da ciência. *Revista Humanitas*, Campinas, v. 7, n. 2, p. 63-69, jul./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cedcis/transgenia.pdf>> Acesso em: 04 abr. 2015.

RECH, E. Biotecnologia: aliada da ciência no combate à fome e na prevenção e erradicação de doenças. *Revista USP*, [São Paulo], n. 64, p. 122-131, fev. 2005. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/13395/15213>> Acesso em: 6 nov. 2014.

RODRIGUES, M. C.; ARANTES, O. M. N. *Direito Ambiental e biotecnologia: Uma abordagem sobre os transgênicos sociais*. Curitiba: Juruá, 2006.

SCHOLZE, S. H. C. Biossegurança e Alimentos Transgênicos: O papel da CTNBio. *Revista Biotecnologia: Ciência & Desenvolvimento*, [S.l., 20--]. Disponível em: <<http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio09/biosseg.pdf>> Acesso em: 1º abr. 2015.

VARELLA, M. D.; PLATIAU, A. F. B. (Orgs.). *Organismos Geneticamente Modificados*. Belo Horizonte: Editora Del Rey, 2005. (Coleção Direito Ambiental, v. 3).

VIEIRA FILHO, J. E. R. Difusão Biotecnológica: a adoção dos transgênicos na agricultura. *Texto para discussão*, Brasília, n. 1937, mar. 2014. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_1937.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1937.pdf)>. Acesso em: 4 abr. 2015.