

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA

MARCOS ALBERTO SEGHESE

Agrotóxicos, transgênicos na agricultura e saúde humana no estado do Paraná-
Brasil

Maringá
2016

MARCOS ALBERTO SEGHESE

Agrotóxicos, transgênicos na agricultura e saúde humana no estado do Paraná-
Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Mestrado Profissional, do Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia.

Área de concentração: Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. José Ozinaldo Alves de Sena

Maringá
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)

S454a Seghese, Marcos Alberto
Agrotóxicos, transgênicos na agricultura e saúde humana no estado do Paraná-Brasil / Marcos Alberto Seghese. -- Maringá, 2016.
75 f.

Orientador: Prof. Dr. José Ozinaldo Alves de Sena.

Dissertação (mestrado)- Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, 2016.

1. Agricultura. 2. Agrotóxicos. 3. Transgênicos na agricultura. 4. Pesticidas. 5. Plantas - Pesticidas efeitos. I. Sena, José Ozinaldo Alves de, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Agroecologia. III. Título.

CDD 21. ed. 630

MGC-001735

FOLHA DE APROVAÇÃO

MARCOS ALBERTO SEGHESE

Agrotóxicos, transgênicos na agricultura e saúde humana no estado do Paraná- Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

COMISSÃO JULGADORA

Prof. Dr. José Ozinaldo Alves de Sena
Universidade Estadual de Maringá (Presidente)

Prof.^a Dr.^a Maria Marcelina Millan Rupp
Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Antônio Lorenzoni Neto
Universidade CESUMAR

Aprovada em: 29 de julho de 2016.

Local de defesa: Sala 01, localizada no Bloco 05, Campus Sede da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Agrotóxicos, transgênicos na agricultura e saúde humana no estado do Paraná-Brasil

RESUMO

O Estado do Paraná destaca-se por ser responsável por mais de 20% da produção nacional de grãos. A agricultura paranaense utiliza intensamente os insumos disponíveis no comércio, sendo o terceiro maior consumidor nacional de agrotóxicos. No atual modelo agrícola, a aplicação de agrotóxicos é obrigatória para a obtenção de bons índices de produtividade, colocando em risco a saúde humana e demais espécies, impactando negativamente o meio ambiente. Os distribuidores e vendedores de agrotóxicos no geral estão muito mais preocupados com as cotas de vendas do que com a segurança. Neste modelo hegemônico de agricultura domina a dimensão econômica (lucro e poder), destruindo as dimensões ecológicas, política, social, ética, cultural dentre outras. O alimento está se transformando em mercadoria (um produto industrial) cada vez mais concentrado e determinado por poucas empresas transacionais. A alimentação está sendo dominada pela lógica privada do capital, criando um cenário produtor de doenças e de desigualdades econômicas e sociais. O estado brasileiro está perdendo a Segurança Alimentar e Nutricional e o Direitos Humanos á alimentação adequada, comprometendo toda a saúde pública e a garantia dos direitos humanos, fruto do capitalismo o campo imposto pela Revolução Verde. Os agricultores de modo geral possuem baixo nível educacional e carência de informações sobre os impactos negativos da Revolução Verde, desta forma é urgente políticas públicas que faça o enfrentamento de todos estes problemas descritos acima, e promover uma reflexão crítica sobre os caminhos a serem seguidos em direção a uma agricultura sustentável, preservando o meio ambiente para esta geração e para as gerações futuras, pois o contrário anteciparemos a sexta extinção em massa no planeta Terra. A revisão aponta, para a correlação entre uso de agrotóxicos, de plantas transgênicas e doenças em humanos no Paraná, com destaque especial para alguns tipos de cânceres, desta forma precisa que a pesquisa se aprofunde nas investigações em relação à toxicologia dos alimentos produzidos pelo agronegócio.

Palavras-chaves: Agricultura. Alimentação. Agrotóxicos. Transgênicos na Agricultura e Saúde.

Pesticides, transgenics in agriculture and human health in the state of Paraná-Brazil

ABSTRACT

The State of Paraná stands out for being responsible for over 20% of the national production of grains. The Paraná agriculture makes heavy use of inputs commercially available, being the third largest national agrochemical consumer. In the current agricultural model, the application of pesticides is required to obtain good productivity levels, endangering human health and other species, negatively impacting the environment. Distributors and sellers of pesticides in general are much more concerned with the sales quotas than with safety. In this hegemonic model of agriculture dominates the economic dimension (profit and power), destroying the ecological dimensions, political, social, ethical, cultural and others. The food is turning into a commodity (an industrial product) increasingly focused and determined by a few transnational companies. Power is being dominated by the private logic of capital, creating a producer scenario of diseases and economic and social inequalities. The Brazilian state is losing the Food and Nutritional Security and Human Rights will adequate food, compromising the entire public health and guarantee of human rights, capitalism fruit by the Green Revolution tax field. The general farmers have low educational level and lack of information about the negative impacts of the Green Revolution in this way is an urgent public policies that make the face of all these problems described above, and promote a critical reflection on the paths to be followed in towards sustainable agriculture while preserving the environment for this generation and for future generations, as otherwise we anticipated the sixth mass extinction on Earth.

Keywords: Agriculture. Food. Pesticides. Transgenics in Agriculture and Health.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1	A QUESTÃO DOS AGROTÓXICOS	3
2.2	A QUESTÃO DOS TRANSGÊNICOS NA AGRICULTURA.....	16
2.3	A RELAÇÃO ENTRE AGROTÓXICOS, TRANSGÊNICOS NA AGRICULTURA E SAÚDE HUMANA	44
3	CONCLUSÕES	60
4	REFERÊNCIAS	62

1 INTRODUÇÃO

O Estado do Paraná atualmente ocupa uma posição de destaque no cenário agrícola nacional. Apesar de possuir 23% da área do país, o Paraná é responsável por aproximadamente 20% da produção nacional de grãos, com uma área total de 199.324 km.

No atual estágio da agricultura paranaense, o uso de agrotóxicos consiste em fator obrigatório para o alcance dos níveis de produtividade preconizados pelos órgãos de tecnologia e pesquisa. Entretanto, este uso está comprometendo a saúde dos trabalhadores rurais, consumidores e meio ambiente, pois os perigos toxicológicos dos agrotóxicos são imensos. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que nos países em desenvolvimento ocorram mais de três milhões de intoxicações agudas causadas por agrotóxicos, resultando em mais de 220 mil mortes por ano.

A forma como se deu a colonização em regiões do Paraná no início do século XX, demonstra a falta de planejamento e sensibilidade com as questões ambientais. É lamentável a perda da maior parte das matas e florestas nativas e a exploração inadvertida dos recursos naturais, para que em seu lugar fosse implantados cultivos das monoculturas ano após ano, milhares de toneladas de agrotóxicos, sintetizados em laboratórios, são lançados no meio ambiente. São pesticidas de toda a ordem, como herbicidas, fungicidas, inseticidas, acaricidas, formicidas dentre outros.

O uso indiscriminado de agrotóxicos tem gerado insetos, doenças e plantas invasoras cada vez mais resistentes, obrigando os produtores a aumentarem as dosagens cada vez mais. A indústria costuma dizer que os casos de intoxicação e de resíduos nos alimentos são causados pelo uso inadequado dos agrotóxicos. Será que existe uso adequado de agrotóxicos? O avanço da ciência nos últimos anos proporcionou a descoberta de novas tecnologias, como as biotecnologias voltadas para a agricultura criando os Organismos Geneticamente Modificados (OGM).

Com os OGMs nascem novos riscos, gerando dúvidas e insegurança na sociedade de um modo geral, já que estudos de avaliação do risco de uso dessas biotecnologias, em longo prazo para a saúde humana, animal e meio ambiente ainda são incipientes e controversos. Dessa maneira, essa dissertação justifica-se pela necessidade de fornecer informações e ampliar as discussões, no âmbito da saúde humana sobre o consumo dos OGMs.

A alimentação tem se homogeneizado progressivamente, passando de um sistema diversificado para outro hiperespecializado e integrado aos amplos sistemas de produção agroalimentar. Atualmente, praticamente em todo o mundo a base da alimentação provém de um sistema de produção e distribuição em escala planetária, cabendo à indústria alimentícia definir o quê e como as pessoas comem.

Com vistas a aumentar a disponibilidade alimentar tem-se defendido um sistema de produção, distribuição e consumo desigual e injusto, com fortes impactos na saúde pública, permanecendo a fome no mundo e a violação de direitos humanos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A QUESTÃO DOS AGROTÓXICOS

Verifica-se que, após 1945, com as reordenações do capitalismo global, bem como também o início da Guerra Fria houve, em toda América Latina, forte presença estadunidense, e não foi diferente no caso do Brasil. Neste contexto observa-se a criação de novas agências do Ministério da Agricultura voltadas, não apenas para controlar a força de trabalho no campo, mas também colocar em marcha o projeto de modernização da agricultura pró-capital: o Serviço de Extensão Rural.

No Brasil, o projeto de extensão rural é criado a partir de uma iniciativa privada, firmada em 1948 entre a Associação Internacional Americana (AIA), controlada por Nelson Rockefeller e o governo do Estado de Minas Gerais, tendo Juscelino Kubitschek na dianteira e da articulação (Fonseca, 1985; Oliveira, 1999; Oliveira, 2013).

Nesse período, o processo de consolidação do extensionismo foi extremamente marcado pelas relações entre Brasil e Estados Unidos a partir de 1945 com a assinatura de acordos, sobretudo de cooperação técnica entre ambos os países. Esse programa de incentivo bilateral injetou recursos materiais e intelectuais através de trocas de tecnologia e formação de técnicos brasileiros mediante intercâmbio e cursos de treinamento nos EUA. Assim, podemos perceber uma ligação entre a expansão do capital-imperialismo com as práticas extensionistas no Brasil (Oliveira, 2013, p. 29).

Oliveira (2013) e Fonseca (1985) compreendem que a atividade extensionista implantada no Brasil estava intrinsecamente ligada ao discurso de atraso da zona rural, visando reforçar o argumento do progresso agrícola (leia-se projeto da Revolução Verde) via difusão de tecnologias. Nesse sentido, como guia deste projeto dito modernizante, destacamos algumas entidades patronais do agro que materializavam os discursos em prol deste projeto: A Sociedade Nacional de Agricultura (SNA) criada em 1896, representando as frações de classe rural não paulistas (ligada fortemente a Confederação Nacional da Agricultura - CNA) e a Sociedade Rural Brasileira (SRB), criada em 1919, que representava predominantemente patronato agroindustrial paulista (Oliveira, 2013).

Assim como Mendonça (2013) enfatizam que a principal agência estatal da agricultura (Ministério da Agricultura) foi a grande incentivadora para que o extensionismo rural se tornasse, nacionalmente, uma política de penetração do capital no campo, “[...] representando a concretização material dos projetos políticos-ideológicos das frações da classe dominante agroindustrial, sobretudo aquelas ligadas à CNA”.

Neste contexto se imbricariam de um lado interesses norte-americanos especialmente da Associação Internacional Americana (AIA) do grupo de Rockefeller e programas como o Programa Ponto IV6 e ETA7- com determinados interesses da burguesia agroindustrial, fazendo surgir em 1956, a Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural - ABCARS, tendo como objetivo uma proposta de maximização da produtividade agrícola sob um modelo difusionista inovador, com princípios definidos na perspectiva de mudança da estrutura pela difusão e adoção de novas técnicas agrícolas, ou seja, um modelo totalmente tecnicista, tendo suas bases assentadas na teoria da modernização (Fonseca, 1985; Sepulcri; Paula, 2005).

Com efeito, a ABCAR tinha por objetivo coordenar o chamado Sistema Brasileiro de Extensão Rural (SIBER), que incluía as filiadas estaduais e seus Centros de Treinamento, além da aplicação da modalidade do Crédito Rural Supervisionado (CRS). Diferentemente do Serviço de extensão rural dos Estados Unidos, no qual as associações das comunidades rurais financiavam o extensionismo da região, os recursos das atividades de extensão no Brasil ficariam, sobretudo, a cargo do capital estadunidense. Além disso, em sua organização inexistia qualquer porta-voz de entidades de classe dos trabalhadores rurais ou pequenos agricultores (Oliveira, 2013, p.51).

Sepulcro e Paula (2005, p. 22) ressaltam que um dos aspectos centrais desse serviço foi a seleção e capacitação do quadro técnico da extensão rural, onde "todos os técnicos, antes de serem contratados, passavam por uma rigorosa seleção e, após, recebiam um treinamento denominado 'Pré-Serviço', com a duração de 60 a 90 dias". Segundo os autores, o treinamento era carregado de conteúdo doutrinário-filosófico, acompanhado de técnicas de comunicação e metodologia de convencimento⁹ dos agricultores. Para nós, este treinamento deixava claro, de um lado, o papel dos extensionistas enquanto veiculadores da adoção das técnicas/tecnologias da Revolução Verde, e de outro, o inculcamento e construção do consenso ativo em torno a este projeto junto a agricultores e sociedade em geral. O diagnóstico, o planejamento das atividades e as alternativas propostas para a solução dos problemas diagnosticados eram definidos basicamente pelos extensionistas, portanto de forma verticalizada. O difusionismo produtivista norteou a ação dos extensionistas para introduzir práticas modernas na agricultura

brasileira. O carro-chefe deste processo foi a introdução dos pacotes tecnológicos recheados dos insumos industrializados, máquinas, equipamentos, agrotóxicos, fertilizantes e outros, que trouxe mudanças radicais. Nessa fase, a extensão rural se distanciou do processo educativo e funcionou como instrumento indutor do homem rural na dinâmica da economia de mercado (Sepulcri; Paula, 2005. p. 4). Destaca-se que as estratégias de fomento ao associativismo e cooperativismo foram diretrizes estimuladas pela extensão rural desde o seu início, pois constavam do Plano Quinquenal da ABCAR que tinha por objetivo "o desenvolvimento do associativismo e do cooperativismo rural mediante o apoio e o estímulo à criação de associações, cooperativas e entidades de classe e a dinamização das já existentes (Abcar, 1962, p. 4 apud Sepulcri; Paula, 2005). Todavia, Oliveira (2013, p. 125) menciona que é Após 1966 que a cooperativização adotaria uma nova estratégia: integrar os pequenos proprietários no paradigma "empresarial" capitalista fornecido pela cooperativa via ABCAR [...]. Esse processo se coaduna com as bandeiras da cooperativização levantadas no âmbito das entidades agroindustriais da sociedade civil. A CNA, agremiação diretamente ligada à ABCAR, não por coincidência, em fins dos anos 60, intensificaria sua defesa da cooperativização (Oliveira, 2013, p. 25, grifo nosso).

Para Delgado (1985) o fim da primeira etapa denominada de gênese da política agrícola, marcará o surgimento e consolidação dos Complexos Agroindustriais (CAI), que articulavam novos interesses sociais comprometidos com o processo de modernização. Por ora, destacamos que se forma um novo bloco de interesses rurais e agroindustriais, em que sobressai a participação do grande capital industrial, do Estado e dos, grandes e médios proprietários rurais, onde a extensão rural e o cooperativismo eram, a este bloco de poder, subordinadamente integrados.

No início dos anos 1970, a extensão rural (com a transformação da ABCAR em EMBRATER), e sua instituição congênere de pesquisa, a Embrapa, articuladas com instrumentos metodológicos difusionistas e turbinadas pelo crédito rural subsidiado passaram a ser os principais instrumentos do Governo Federal para modernizar a agricultura. Essa estratégia valeu tanto para as unidades produtivas parcelarizadas, como para implantar estruturas e organizações de apoio à produção e comercialização dos produtos agrícolas, como foi o caso das cooperativas.

O regime militar alocou grandes somas de recursos financeiros, a juros baixos, para capitalizar os grandes proprietários, possibilitando investimentos pesados em máquinas e insumos modernos (sementes, fertilizantes, inseticidas, etc.). Na verdade, este 'pacote tecnológico' da

Revolução Verde, foi implantado através de crédito subsidiado, associado com as ofertas de assistência técnica, recursos públicos para a pesquisa e preparação de profissionais especializados (ensino universitário ou técnico). (Sauer; Tubino, 2007, p. 4)

O cooperativismo no Brasil tornou-se, desde seu início, a forma prioritária para a organização da comercialização agrícola, da manutenção do espaço agrário e vetor de repasse dos insumos modernos da Revolução Verde fazendo, assim, parte de um projeto de submissão/ subordinação da agricultura aos interesses do capitalismo.

No Paraná, o início da extensão rural se deu através do Escritório Técnico de Agricultura Brasil Estados Unidos (ETA) Projeto nº15, instalando-se em 20 de janeiro de 1956, a partir de um contrato de cinco anos firmado entre a Fundação de Assistência ao Trabalhador Rural do Estado do Paraná, o Departamento de Fronteiras do Estado do Paraná e o ETA com o objetivo de aumentar a produtividade agrícola (Tavares, 2010; Sepulcri; Paula, 2005). Nas diretrizes do Projeto ETA nº. 15, um dos trabalhos que deveria ser desenvolvido junto às famílias e comunidades rurais seria incentivar o cooperativismo. Neste sentido, para dar continuidade ao trabalho de extensão rural, foi criada, em 4 de dezembro de 1959, a Associação de Crédito e Assistência Rural do Paraná (ACARPA) que constava em seu estatuto, objetivo de "executar um programa de assistência técnico-educativa que permitisse o aumento racional da produção agropecuária e a melhoria das condições socioeconômicas da população rural do Estado do Paraná" (EMATER, 1981 apud Sepulcri; Paula, 2005). O primeiro objetivo foi alcançado, já o segundo não, visto o violento êxodo rural que a população paranaense teve que se submeter.

Em 1974, no amplo processo de uma reforma administrativa, a ACARPA foi estatizada, tornando-se oficialmente uma empresa vinculada à Secretaria de Estado da Agricultura. Já em dezembro de 1977 o poder Legislativo do Estado do Paraná autorizou.

Já na virada do século XXI, destacamos em linhas gerais aquele programa que consideramos ser de tamanha importância para as cooperativas agrícolas paranaenses. Foi por sugestão/elaboração da OCEPAR (gestão João Paulo Koslovski) e sob coordenação da OCB, lançado o Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção Agropecuária (PRODECOOP) no fim de 2002, destinando a cada cooperativa investimentos para a expansão de suas atividades e agroindustrialização (Setti, 2011). Concomitantemente o então superintendente da OCEPAR, José Roberto Ricken seria designado em 2003 (permanecendo no cargo por 18 meses) para assumir a direção do Departamento de Cooperativismo e Associativismo Rural (DENACOOP) na gestão do então Ministro da

Agricultura Roberto Rodrigues. Por acaso ou não, no início de 2004, "o PRODECOOP recebeu dotação orçamentária de R\$ 450 milhões (mais no fim daquele ano chegou a 780 milhões), sendo 50% deste montante absorvidos pelas cooperativas do Paraná" (Setti, 2011, p. 230). E como nos revela Padilha (2014), de 2003 a 2011, dos sete estados que mais receberam recursos do programa acima, o Paraná continuou a ser o principal Estado tomador, com grande diferença em relação aos outros. É neste contexto de implementação deste importante programa para as cooperativas agrícolas capitalistas, que salientamos por fim, as seguintes pressões da OCEPAR junto a agências do Estado Restrito no sentido de fortalecer o PRODECOOP. A título de exemplo, o Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Neri Geller em 2014 "ressaltou que em 2002 [o programa tinha] taxa de juros de 10,75% ao ano, com orçamento de R\$ 250 milhões. Chegando em 2011/12 a taxa de 5,5% anuais e neste ano (2014) é de 6,5% ao ano, com R\$ 2 bilhões de verba".

Entendemos que a postura ideológica capitalista das cooperativas paranaenses (guiadas pela OCB-OCEPAR) foi direcionada para a reprodução do capital ao longo dos anos, em parte como reflexo das alterações de sua base social, que foi gradualmente "depurada" dos pequenos agricultores empobrecidos, jogados na marginalidade, no êxodo e no desemprego, portanto, abandonados politicamente pelas cooperativas empresariais.

Nas décadas de 1960/ 1970/ 1980 a base social das cooperativas agropecuárias do Paraná era formada amplamente por pequenos agricultores empobrecidos. Contudo, nas décadas de 1990/2000 essa base social passa a ser composta crescentemente por médios e grandes proprietários agrícolas, dominando uma massa politicamente acomodada de pequenos agricultores modernizados (ou marginalizados, mas com esperanças de modernização).

A aquisição dos agrotóxicos era condicionada aos recursos do crédito rural, com a inclusão de uma cota contingenciada ao montante do financiamento. Neste cenário, o Estado atuava como incentivador, através de um processo político orientado pelo princípio da modernização da economia nacional. Em razão da obrigatoriedade da aquisição instituída por ocasião da liberação dos recursos, a política de importação brasileira oportunizou a entrada dos produtos de grandes indústrias químicas multinacionais, inclusive com a implantação de algumas destas indústrias nos parques industriais do sul e do sudeste na década de 70. Aliada ainda à maciça propaganda dos fabricantes intensificou-se o uso dos agrotóxicos na época, com repercussão na atualidade, tornando o Brasil um dos maiores consumidores em termos mundiais, ressaltando-se que muitos destes, consumidos no país, até hoje enfrentam proibição de utilização nos países onde são fabricados.

Na década de 1970, o 1º PND — Plano Nacional de Desenvolvimento, se caracterizava principalmente pela ambição do aumento de produtividade, e contemplaria um novo modelo de agricultura através da adoção de insumos modernos, como o dos pesticidas organoclorados e organofosforados, que tiveram seus usos potencializados. A utilização de insumos modernos, nos quais, obviamente se incluíam os pesticidas, teve em 1975, a coroação de seu sucesso através da instituição do 2º PND e do PNDA (Plano Nacional de Desenvolvimento Agrícola) (Nieweglowski *et al.*, 1992). À época, a imposição ao consumo de agrotóxicos era tão desavergonhada, que ao captar recursos financeiros junto ao sistema oficial de crédito rural, o contratante, no caso os agricultores, era compelido a adquirir de modo obrigatório o "pacote" de agroquímicos (OPAS, 1996; Lobato, 2004).

Quando se analisa o histórico de consumo de pesticidas no Brasil, fica notória a ligação existente entre membros do governo e a indústria de pesticidas, que pode ser exemplificada através de alguns dos casos mais famosos: Gen. Golbery do Couto e Silva (Conselho Administrativo da Dow Chemical); Ernesto Geisel (Conselho Administrativo da Norquisa, durante o governo Figueiredo); Íris Resende (Conselho Honorífico da Andef); Nestor Jost (Conselho Administrativo da Bayer Brasil); Lourenço José Tavares Vieira da Silva (Secretário do Ministério da Agricultura no governo Collor — Presidente da Andef) (Nieweglowski *et al.*, 1992).

Segundo a Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF) (ANDEF, 2002), o Estado do Paraná ostentava no ano de 1999, o segundo maior consumo de agrotóxicos do país em Produtos Comerciais — 42.396 t, ou seja, 14,7% do total comercializado no Brasil.

Com o frequente aparecimento de novos agrotóxicos, motivados quer pela descoberta de novas moléculas (princípios ativos), quer pela competitividade a cada dia mais acirrada entre as empresas produtoras ou pelo advento do surgimento quase frequente de novas pragas, ou ainda, pela resistência adquirida pelo uso inadequado de agrotóxicos, obrigaram o agricultor a utilizar produtos sem registro para a respectiva cultura e praga, ou até mesmo utilizar dosagens não indicadas, muitas vezes superiores ao recomendado pelos próprios fabricantes.

O uso abusivo desses produtos incorre naturalmente no aumento do número de casos de intoxicações, tornando este um dos principais problemas de saúde pública no meio rural, seja devido ao aumento respectivo da exposição, seja pela ingestão de alimentos e água contendo resíduos de agrotóxicos em níveis além dos tolerados (Oliveira-Silva *et al.*, 2001; Araújo *et al.*, 2000).

Um número muito grande de trabalhos de pesquisa faz a alusão aos efeitos crônicos decorrentes da exposição prolongada aos agrotóxicos, em especial os pertencentes ao grupo químico dos organofosforados. Acredita-se que o citado grupo químico seja um potencial agente causador de distúrbios neurocomportamentais, sendo eles de ordem passageira ou permanente. Entre estes distúrbios, figuram neuropatias como a ansiedade e depressão, que podem inclusive, redundar em casos de suicídio, naqueles indivíduos expostos ou intoxicados por agrotóxicos deste grupo, conforme relatam alguns autores (Assunção; Ribeiro, 2004; Bueno, 2004; Levigard, 2004; OPAS, 2002; Pires *et al.*, 2005; Trapé, 2004).

O uso dos agrotóxicos, juntamente com outras tecnologias, como sementes com variedades geneticamente melhoradas de alto rendimento, expansão dos sistemas de irrigação e a mecanização intensa, fizeram parte de uma cadeia articulada de processos e atividades que modernizaram a agricultura mundial. Essas inovações integraram a segunda revolução agrícola, também chamada de Revolução Verde, que se constituiu em um novo ideário proposto pelos países centrais, a partir da Segunda Guerra Mundial. Posteriormente, essa cadeia articulada de processos e atividades passou a ser chamada de "pacote tecnológico" da agricultura contemporânea (Altieri, 2000).

O objetivo maior da Revolução Verde era o de elevar a produtividade dos cereais, uma vez que a humanidade passava por um significativo crescimento demográfico e imperava a necessidade de majorar o cultivo de alimentos, bem como da sua produção, visando evitar catástrofes alimentares, além de problemas sociais e políticos. Porém, criou-se estreita dependência a essa tecnologia, fazendo-se aumentar os custos de produção na agricultura.

Agrotóxicos são substâncias químicas, ou mistura dessas substâncias, destinadas a prevenir ou controlar as pragas e organismos causadores de doença. Atualmente, no Brasil, sua utilização é feita de maneira descontrolada, causando inúmeros impactos ao meio ambiente em geral.

O Paraná está situado na região sul do Brasil e, apesar de ter sofrido na década de 90 um intenso processo de industrialização, destaca-se por sua vocação agrícola, com relevante participação no Produto Interno Bruto (PIB) nacional.

No Brasil foi a partir da década de 70 que a agricultura passou a sofrer grandes transformações, baseada principalmente nos ideais de "modernização agrícola". Ressalta-se que o escopo dessas mudanças apoiava-se basicamente na criação e difusão de uma nova tecnologia, criando novos conhecimentos e insumos, que por sua vez trariam aumentos de produtividade e geração adicional de renda. A estratégia do desenvolvimento agrícola

assentou-se, por sua vez, na intensificação de pesquisas que criassem novos conhecimentos e insumos, além da difusão dos mesmos a um maior número de agricultores, pois desse modo poder-se-ia aumentar a produção, ocasionando uma geração adicional de renda que impulsionaria o crescimento econômico (PANA, 1997).

Essas transformações junto com a política de estímulo do crédito agrícola, associada às novas tecnologias, trouxe um grande impulso a várias culturas, principalmente às destinadas à exportação. Com o novo modelo agrícola, o crédito rural, através do Banco do Brasil, exigia dos produtores rurais a aplicação de recursos em tecnologias modernas, ao menos 15% do total apartado para o custeio de safras (PARANÁ, 1992).

Pacotes tecnológicos ligados ao financiamento bancário obrigavam os agricultores a adquirirem insumos e equipamentos, muitas vezes desnecessários. Essa política, acima de tudo, foi dirigida para o desenvolvimento de alguns setores industriais. Assim, a ideia da necessidade do uso de agrotóxicos foi modificada, ganhando cada vez mais espaço. Essas mudanças ocorreram acentuadamente na região Centro-Sul do Brasil (Rüegg, 1991).

Muitos fatores contribuíram para que houvesse a expansão agrícola durante esse período, em especial nos estados de São Paulo e Paraná, principalmente em relação à disponibilidade de modernas tecnologias, tais como máquinas, equipamentos, fertilizantes e defensivos agrícolas, que contavam com preços favoráveis e estímulos, créditos fartos e juros subsidiados pelo Banco Central e Conselho Monetário Nacional, que facilitaram a sua ampla adoção no meio rural. Estado, safra 1998/1999, havia cerca de 382.998 estabelecimentos agropecuários, dos quais 58% utilizavam agrotóxicos.

A modernização da agricultura paranaense, segundo Moro (2000), deve ser considerada parcial, dolorosa e conservadora uma vez que limitou-se a algumas regiões, a alguns produtos específicos e a certas fases de organização da produção. Ademais, porque não rompeu com a tradicional concentração fundiária, isto é, a posse da terra. Inclusive porque concorreu para expoliar no campo milhares de pessoas ligadas às atividades agropecuárias, acentuando o êxodo e a miséria.

É inevitável considerar que se por um lado produziram-se benefícios, em especial quanto aos aspectos sanitários (eliminando epidemias e reduzindo os riscos de mortalidade em doenças propagadas por insetos) e agrícolas (evitando perdas nas colheitas), os praguicidas converteram-se em sério problema por sua toxicidade e, principalmente, por sua persistência no meio ambiente.

Em 1962, a americana Rachel Carson fez um alerta ao mundo em relação aos agrotóxicos, denominou-os "elixires da morte" em seu livro Primavera Silenciosa. Alertou ao mundo sobre os riscos que os seres humanos estavam correndo, uma vez em contato com essas substâncias "desde o momento em que é concebido, até o instante em que sua morte ocorre". Seu alerta surtiu efeitos, a partir de então inúmeras legislações de restrições e controle sobre os agrotóxicos começaram a ser elaboradas.

Diante do descaso do governo federal brasileiro acerca dos problemas relacionados aos agrotóxicos, coube aos Estados legislarem acerca dessa matéria. Assim, a lei estadual nº 7.747 de 1983 foi sancionada com o intuito de regular a distribuição e comercialização de agrotóxicos e outros biocidas no território do Estado do Paraná. Determinou ainda, que a comercialização e a distribuição destes produtos ficariam condicionadas ao cadastramento e autorização prévios da Secretaria de Agricultura e Secretaria de Interior. Submetendo, dessa forma, às restrições legais, também as indústrias importadoras, produtoras ou manipuladoras de agrotóxicos.

Em 1985 foi baixada a Portaria nº 329, onde o Ministério da Agricultura, com o intuito de resguardar a saúde humana e animal e o meio ambiente da ação dos agrotóxicos de alta resistência e periculosidade, proibiu, em todo o território nacional a comercialização, o uso e a distribuição dos produtos agrotóxicos organoclorados destinados à agropecuária.

Em 1989, o Congresso Nacional aprovou a lei federal nº 7.802/89, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, de seus componentes e afins.

Em seu artigo 2º definiu agrotóxicos como as substâncias oriundas de processos físicos, químicos ou biológicos, destinadas ao uso em processos de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, em pastagens, na proteção das florestas, nativas ou implantadas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos e também substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimulantes e inibidores de crescimento.

Estabeleceram-se, ademais, inúmeras restrições, visando acima de tudo, resguardar a saúde e bem estar da população e do meio ambiente. Restringiu os tipos de embalagens a serem utilizadas, de modo à serem projetadas e fabricadas para impedir qualquer vazamento,

evaporação, perda ou alteração de seu conteúdo. No entanto, não dispôs acerca da destinação final destas embalagens, falha esta que veio a ser suprida posteriormente, com a Lei nº 9.984 de 2000. Antes da referida lei boa parte da responsabilidade de recolhimento, armazenagem, destinação final das embalagens vazias, fiscalização do cumprimento das normas e elaboração de campanhas educativas, cabia aos governos estaduais e municipais. Agora, conforme determinou seu artigo 6º, as empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação final das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados. Ao governo compete fiscalizar o cumprimento da legislação vigente e apoiar a elaboração das campanhas ou projetos educativos.

Para garantir a adequada destinação dessas embalagens utilizadas o Paraná possui quatorze unidades de recebimento e triagem. Antes, as embalagens eram destinadas ao próprio meio ambiente, muitas vezes eram lançadas dentro de mananciais de água, ou abandonadas nas lavouras, jogadas à beira das estradas, ou queimadas à céu aberto, enterradas sem nenhum critério, ou comercializadas ilegalmente para reutilização e reciclagem sem controle. Chegava-se ao absurdo de utilizá-las para transporte e acondicionamento de alimentos. Atualmente o Paraná tem o maior índice de recolhimento de embalagens do país. As unidades de recebimento receberam nos dois primeiros meses de 2005 (2.463 toneladas de recipientes de defensivos agrícolas, índice 11,2% superior ao mesmo período de 2004. No mês de fevereiro foram destinadas para reciclagem ou incineração 1.122 toneladas de embalagens e, nos últimos 12 meses (entre fevereiro de 2004 e janeiro de 2005), os volumes alcançaram a marca de 15.073 toneladas.

Inseticidas, fungicidas, herbicidas e seus produtos de decomposição acham-se fartamente distribuídos na biosfera, sendo encontrados praticamente em todas as áreas do mundo, quer habitadas pelo homem ou não. Não há parte na Terra onde não existam pelo menos algumas moléculas dessas substâncias tóxicas em plantas, animais, solo, água e ar (Paschoal, 1979). São produtos químicos, com vários graus de toxicidade, utilizados para prevenir ou destruir completamente ácaros, insetos, roedores, fungos, ervas daninhas, bactérias e outras formas de vida. Consequentemente são altamente prejudiciais ao solo, a água, ao ar, à lavoura, à pecuária, aos alimentos vegetais e animais e as pessoas.

A atmosfera pode tornar-se contaminada localmente com o resultado de aplicações aéreas de agrotóxicos, na volatilização e co-destilação dos resíduos dos solos e, também, por

erosão eólica. Alguns herbicidas com alta pressão de vapor volatilizam-se facilmente, mesmo durante as aplicações, principalmente aqueles contendo ésteres.

Vários inseticidas organoclorados com pressão de vapor relativamente elevada passam progressivamente do solo para a atmosfera. Se levados pelo vento, podem atingir áreas distantes. A aplicação aérea de pesticidas acarreta a perda de 10 a 70% dos produtos aplicados, que são levados à deriva, contaminando outras áreas. As aplicações aéreas de pesticidas, efetuadas sem os cuidados necessários, poluem gravemente o ar e afetam as populações das cidades próximas às culturas tratadas (Rüegg, 1991). Ademais, em recente pesquisa Rodrigues, Campanhola e Kitamura (2002) diagnosticaram que os efeitos causados pelos fortes odores, decorrentes do uso desses insumos, causam desconforto às pessoas expostas em distintos níveis, desde franco a insuportável.

Para controlar a qualidade da água é necessário o monitoramento de diversos indicadores, entre eles a avaliação dos resíduos de agrotóxicos. No Brasil vigora a portaria 36/Bsb/90 do Ministério da Saúde, que exige a análise de um conjunto de agrotóxicos, no entanto, inclui apenas 20 dos ingredientes ativos mais usados no Estado do Paraná. Porém, Andreoli e Ferreira (1998) afirmaram que o Estado do Paraná apresenta mais de 400 ingredientes ativos distribuídos em aproximadamente 700 marcas comerciais. Com base nesses dados é possível concluir que o controle desses agrotóxicos é ineficiente e não condiz com a realidade, pois dos vinte ingredientes ativos controlados, apenas cinco são comercializados no Paraná.

Por isso, em análises da qualidade da água em Curitiba, feitas pela Companhia de Saneamento do Paraná, SANEPAR, das 1539 amostras coletadas e analisadas, de água bruta e tratada, realizadas entre 1994 e 1998, não foram encontrados resíduos de agrotóxicos. Bem como ocorreu em Londrina, onde das 646 amostras coletadas, apenas 13 continham resíduos de agrotóxicos. No entanto, nenhuma das amostras coletadas, que continham agrotóxicos, estavam acima do limite permitido pela referida Portaria do Ministério da Saúde (Andreoli, 1999)

A contaminação dos solos está intimamente relacionada com as técnicas de manejo do mesmo. A utilização abusiva de algumas tecnologias está causando perdas irreversíveis de territórios e um aumento da desertificação em extensas áreas.

O uso de alguns agrotóxicos muito persistentes pode provocar a contaminação dos solos, alcançando níveis altos de resíduos que podem afetar os cultivos seguintes. Os inseticidas clorados orgânicos (por exemplo: DDT, BHC, aldrin, dieldrin, clordano,

heptacloro, e mirex - todos proibidos desde 1985) permanecem no solo por períodos longos, que variam de alguns anos a alguns decênios.

Gradativamente eles são transferidos do solo para as culturas seguintes, passando também para as pastagens que ocupam posteriormente o solo cultivado. Desse modo, os resíduos passam também para a carne bovina e para o leite da vaca, através da alimentação (Rüegg, 1991).

Os herbicidas podem também permanecer no solo, dependendo de vários fatores, por períodos de vários meses, até mais de um ano, interferindo diretamente e impedindo o desenvolvimento de novas culturas, correndo, inclusive o risco de serem lixiviados e de sofrerem escoamento superficial para as águas mais próximas. Ademais, o uso intensivo de maquinaria pesada causa a compactação do solo, mudando relativamente o perfil de suas camadas, principalmente quanto à capa orgânica, fundamental para a agricultura, por sua capacidade produtiva e seus nutrientes.

Com o emprego de agrotóxicos, um certo número de pragas é destruído. Entretanto, sempre há indivíduos numa população que são naturalmente resistentes, quer por mecanismos fisiológicos, por exemplo, enzimas que degradam os inseticidas rapidamente, quer por particularidades morfológicas. Tal situação é ainda piorada se o produto for utilizado de modo excessivo e indiscriminado, pois mais rápido ainda é o desenvolvimento das populações resistentes.

Há um verdadeiro círculo vicioso dos pesticidas tomarem as pragas resistentes e novos produtos serem sintetizados para combater novas linhagens que, em pouco tempo, por pressão de seleção, tornar-se-ão também resistentes a esses novos produtos.

O uso indevido de pesticidas, assim como o seu transporte pela atmosfera, além de eliminar inimigos naturais das pragas das culturas, envenenam também insetos úteis como as abelhas e polinizadores de um modo geral (Rüegg, 1991).

Como os agrotóxicos são altamente resistentes e bioacumuladores, resulta que o homem apresenta altos teores dessas substâncias em seu organismo. Isso se deve também ao fato de que os níveis de resíduos destes produtos estão acima da quantidade tolerada pela legislação vigente.

Em relação aos alimentos de origem animal, resíduos de organoclorados também são encontrados em todas as amostras pesquisadas, no entanto os teores estão cada vez menores. Apesar disso, tem-se que as partidas de carne com os resíduos mais baixos destinam-se à exportação. Essa política contribui para diminuir o nível de resíduos de inseticidas

organoclorados na gordura, no sangue e no sistema nervoso central da população dos países industrializados, importadores dessa carne. Como as partidas com resíduos mais altos ficam no país, para consumo interno, esse tipo de atitude vem contribuindo para o aumento progressivo do teor de resíduos de inseticidas altamente tóxicos na população, prejudicando a saúde dos brasileiros. Em recente pesquisa sobre a qualidade de alimentos consumidos no estado do Paraná, onde trabalharam conjuntamente a Secretaria de Estado da Saúde e a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, através do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos no Estado do Paraná – PARA/PR, coordenado pela Divisão de Vigilância Sanitária de Alimentos do Departamento de Vigilância Sanitária e pela Divisão de Produtos do Laboratório Central do Estado, coletaram e analisaram, no período de junho de 2001 a junho de 2002, um total de 407 amostras de nove diferentes tipos de hortaliças e frutas oriundas da produção agrícola paranaense e de outros estados da federação.

Constatou-se que, do total de 407 amostras analisadas no período, 225 (55,3%) apresentaram resíduos de agrotóxicos em algum grau. Chamaram a atenção os resultados encontrados para o tomate, maçã e morango, que se mostraram positivos para a presença de resíduos de agrotóxicos em mais de 90% das amostras, ademais, 55% dessas amostras irregulares apresentaram resíduos de agrotóxicos não autorizados para a cultura, incluindo substâncias que estão proibidos no Brasil e 45% destas amostras possuíam resíduos acima dos valores limites permitidos pela legislação vigente. Dentre os princípios ativos encontrados irregularmente, os mais frequentes pertencem ao grupo químico dos ditiocarbamatos, encontrados em 44,4% das 225 amostras e em cinco das nove culturas (alface, maçã, mamão, morango e tomate); seguido pelo clorpirifósetil que foi identificado em 9,3% das amostras irregulares, pelo dimetoato, em 8%; metamidofós em 7,1% das amostras e endossulfan encontrado em 6,2%. No Paraná a série histórica de intoxicações por agrotóxicos evidenciou que: em primeiro lugar estão as ocorrências de intoxicações em virtude de contato laboral, com 5.445 mortes ocorridas entre os anos de 1986 a 1997, seguido por casos de tentativas de suicídio, com 2.184 casos e, em terceiro lugar, estão as intoxicações acidentais, com 1.262 casos. A este número, contudo, devem ser acrescidos outros casos de intoxicação que, embora causados por praguicidas, não são diagnosticados como tal, uma vez que o diagnóstico médico é difícil e os sintomas muitas vezes são confundidos com aqueles provocados por intoxicações alimentares. Uma vez que falta, além do controle rigoroso dos dados gerais, também o das mortes provocadas pela ingestão e inalação, inclusive dados sobre as mortes ocasionadas por doenças devido à exposição prolongada e com efeitos cumulativos, que não

são registradas como causas de agrotóxicos. Ressalta-se que a exposição constante a doses relativamente baixas de agrotóxicos acarreta o aparecimento de sintomas e sinais clínicos, após períodos que variam de algumas semanas até a vários anos. Alguns sintomas típicos são: lesões hepáticas; lesões renais; neurite periférica; ação neurotóxica retardada; atrofia testicular; esterilidade masculina; cistite hemorrágica; hiperglicemia, ou diabetes transitória; hipertermia; diminuição das defesas orgânicas, pela diminuição dos linfócitos imunologicamente competentes e conseqüente abaixamento do teor de anticorpos; fibrose pulmonar irreversível; hipersensibilidade e alergias; teratogênese; mutagênese e carcinogênese.

2.2 A QUESTÃO DOS TRANSGÊNICOS NA AGRICULTURA

Organismos geneticamente modificados (OGM), mais conhecidos como transgênicos são artefatos tecnológicos. Simplificada, ela reduz-se facilmente a crença julgada óbvia pelo senso comum de que artificial é “aquilo que o homem faz” e natural é “aquilo que a natureza faz”. As patentes são expressões da propriedade intelectual garantidas no plano de direito e, assim, sua legitimidade não é a mais primordialmente garantida pelos códigos metodológicos que regulam a atividade científica, mas pelos códigos jurídicos que regulam a atividade comercial e industrial. Como decorrência de tal mudança, o conhecimento original e inventivo que, para ser protegido, necessitava ser público, passa para tanto, a ser necessariamente sigiloso. Os processos que permitem a produção dos artefatos tecnológicos são transformados em “informação comercial confidencial” e em “segredo industrial” e, com isso, tais processos deslizam do âmbito da ciência para o âmbito dos negócios. Em suma, sob o instituto das patentes a criatividade e as inovações científicas são apropriadas pelo capitalismo, tornando-se mercadorias que, de artefatos potencialmente úteis para toda a humanidade – bens sociais -, passam a ser propriedade de alguns poucos humanos ligados entre si nas grandes corporações (Mariconda; Ramos, 2003).

Um organismo torna-se transgênico quando recebe em seu genoma uma sequência de DNA que foi previamente manipulada em laboratório por técnicas especiais. Tais técnicas incluem o corte e ligação de fragmentos de DNA com grande precisão. Para tanto, são utilizadas enzimas de restrição, que podem reconhecer uma pequena sequência de pares de bases nitrogenadas e cortar o DNA neste sítio de reconhecimento, e enzimas de ligação ou ligases, capazes de ligar dos fragmentos de DNA. Esta técnica desenvolvida por S. Cohen e

colaboradores em 1973, pode ser considerada como fundadora da tecnologia do DNA recombinante ou da engenharia genética. A transferência do DNA do organismo doador para o receptor é feita indiretamente ou diretamente. No primeiro caso, utilizam-se organismos “vetores”, como a bactéria *Agrobacterium tumefaciens*. Este microorganismo transfere naturalmente parte de seus genes para o genoma de certas plantas, provocando com isso patologias tumorais. Modificado pela engenharia genética, o DNA da bactéria – seu plasmídeo – pode transformar em seu veículo para a transferência de fragmentos para o DNA de outras espécies, sobretudo aqueles de interesse para o homem. Já na transferência direta são utilizados métodos físicos e químicos que permitem romper as membranas celular e nuclear, levando o DNA do doador diretamente até o DNA do receptor. São exemplos de técnicas desse tipo a biobalística (aplicação de micro projeteis envoltos por DNA em alta velocidade), a eletroporação (aplicação de descargas elétricas na célula capaz de criar poros na membrana nuclear por onde passaria o DNA do doador) e a utilização de substâncias químicas, como etilenoglicol, capazes de facilitar a entrada do DNA no núcleo e a sua associação ao DNA do receptor (Brewbaker, 1969).

Parece, então, muito claro que os transgênicos são objetos hiper-tecnológicos, já que são artefatos produzidos através de uma ação humana que intervém de modo profundo do objeto natural. Considerando a complexidade material dos sistemas biológicos comparativamente à dos sistemas físicos, diríamos que as intervenções bioquímicas do núcleo celular são tecnologicamente bem mais profundas do que as intervenções na física do núcleo atômico. Pode-se dizer que hoje em dia praticamente nenhum plano natural do ser vivo – somático ou genético – fica impenetrável às modificações dirigidas pelo homem. Por exemplo, a soja Round-up da Monsanto, produzida para resistir ao herbicida à base de glifosato, contém uma combinação de genomas oriundas, além da petúnia, as *Agrobacterium* CP4 e da *Agrobacterium tumefasciens*. Quando inserirmos diretamente *in vitro* genes de uma espécie nos cromossomos de uma outra espécie passamos por cima, por assim dizer, de toda interação que formas híbridas produzidas *in vivo* teriam como ambiente e com outras espécies mesmo que se trate de ambientes e espécies também modificados pelo homem. A seleção natural fica completamente inoperante, enquanto a seleção artificial é aplicada diretamente ao plano biomolecular o que se escolhe e se isola não são não os traços fenotípicos dos organismos, como no melhoramento convencional, mas selecionam-se diretamente os genes, aqueles que, idealmente, são considerados úteis para necessidades humanas – ou, como

acontece de fato, os que contemplam os interesses de grupos restritos de humanos (Gardner, 1987).

Expliquemos um pouco melhor isso. Comparando a transgenia com outras técnicas de modificação genética, percebe-se que a primeira permite conhecer com precisão muito maior a natureza do material genético que será introduzido no organismo do ser modificado. Mesmo com técnicas cientificamente algo sofisticados, como a introdução de mutagênese *in vivo* por radiação ou por substâncias químicas, a precisão envolvida é bem menos. A grande precisão da transgenia é obtida graças às técnicas de engenharia genética desenvolvidas por um grupo relativamente pequeno de pesquisadores comparativamente às várias gerações de pessoas (cientistas e não-cientistas) que contribuíram para o melhoramento vegetal e animal “convencional” ao longo dos séculos. Deste modo, a tecnociência gerou grupos restritos de indivíduos ligados a projetos privados de pesquisa, cuja precisão de seus resultados – produtos e processos – também é interpretada como privada e recebem proteção legal das patentes. A propriedade difusa, pública e coletiva associada ao conhecimento dos povos e das comunidades em geral e mesmo da comunidade científica em particular começa a competir de modo perigoso com a propriedade privada associada a um conhecimento tecnológico avançado cujo desenvolvimento dependerá cada vez mais de grandes investimentos que só existirão com a garantia de retorno ainda maior. Quando os produtos de uso privado são organismos vivos, como os transgênicos, essas relações entre capital e conhecimento se intensificam e se tornam mais preocupantes. É evidente que os organismos modificados que o homem produziu (desde a invenção, no início da civilização, da agricultura até o desenvolvimento de técnicas mais complexas como, por exemplo, a farmacêutica), isolando variedades naturais por meio de cruzamentos seletivos até aqueles que atualmente começamos a obter por hibridização direta do DNA, são produtos artificiais. Todos podem ser considerados organismos geneticamente modificados, apesar do termo (OGM) ser aplicado apenas ao último – a rigor, a ideia de evolução orgânica exige que todos organismos, natural ou artificial, seja geneticamente modificável. Mas as diferenças existentes entre estas formas de intervenção não permite dizer que elas sejam, para todos os fins e em todos os sentidos, igualmente artificiais. Este nivelamento comparece nos argumentos que consideram os transgênicos, enquanto produtos artificiais, serem a mesma coisa que os tantos organismos produzidos, desde os primórdios da civilização, com as mais diversas técnicas. Por que, então, tanto temor e desconfiança com os transgênicos? Pensamos que este uso trivial do conceito de artefato ou de produto artificial pode ocultar problemas éticos que nada possuem de trivial.

Para deixar mais claro do que estamos falando, voltemos novamente à distinção artificial – natural para que percebamos como organiza um outro aspecto do argumento a favor do uso e do patenteamento dos transgênicos (Gardner; Snustad, 1987).

Como dissemos anteriormente, a alegação de que os transgênicos são novidades produzidas pelo homem frente a biodiversidade natural sustenta a requisição de patentes sobre os mesmos. Quando o que está em questão é a defesa dos direitos de propriedade intelectual, os transgênicos são indiscutivelmente objetos artificiais. Mas quando estes organismos começaram a sair do ambiente controlado dos laboratórios e das indústrias, para com a agricultura, ganhar espaços mais livres sobre o planeta, logo pensou-se nos riscos implicados para o ambiente e para as espécies e raças naturais ou geneticamente modificadas já modificadas pelo método convencionais. Porém curiosamente, a defesa de segurança dos transgênicos diante de tais temores é feita enfraquecendo ou mesmo negando a artificialidade de tais organismos que, antes, eram ditos completamente novos: os genes de várias espécies artificialmente incluídos no genoma transgênico são objetos naturais muito antigos e, portanto, já atestados e comprovados pelos mecanismos naturais de evolução (pode-se mesmo dar “um passo atrás” na redução de moléculas naturalmente seguras). Revelando a operação clara de uma concepção reducionista da vida considera-se secundário se os genes se reproduzem no aparelho bioquímico desta ou daquela espécie. Tratando os genes como unidades autônomas naturais pode-se nivelar, quando o interesse assim exigir, todas as formas de intervenção artificial sobre a genética dos organismos. Podemos, por fim, verificar uma última exploração valorativa parcial dos conceitos de natural e artificial aplicada aos transgênicos. Se pelo mecanismo natural de auto-reprodução os genes herdaram a segurança que a evolução lhes conferiu, por que, então, não considerar as próximas gerações de organismos transgênicos férteis como integralmente naturais? A resposta é simples: eles não mais herdariam a característica “ser propriedade privada” que garante o patenteamento, que se aplicaria então apenas à geração parental (P) modificada e não aos seus descendentes (F1, F2, etc.) não poderiam ser cobrados *royalties* de toda uma linhagem de descendência (potencialmente infinita), mas apenas das “matrizes”, como se diz no melhoramento genético convencional (Gardner; Snustad, 1987).

Parte da análise anterior foi desenvolvida por Shiva (2001) em várias de suas obras, especialmente no livro *Biopirataria*, no qual explora em profundidade, entre outras coisas, os aspectos políticos e econômicos do uso dos transgênicos. Assim como ela, também percebemos o claro uso retórico da ambiguidade implícita da distinção natural-artificial. Mas

nossas conquistas tecnológicas e científicas ainda não foram suficientes para fixar uma cosmovisão que as banisse completamente: elas ainda permanecem firmes no discurso cotidiano. Estas duas categorias de seres aparecem significativamente entre as verdades do senso comum, de modo que parece absurdo dizer “tudo é natural” ou que “tudo é artificial” ou, talvez mais ainda, que não possamos saber ao certo quando algo é natural ou artificial – a distinção pode mais confundir do que explicar. Não estamos falando de nenhuma novidade: o par artificial-natural é mais um caso de categorias que, sólidas em certos domínios cognitivos menos analíticos, revelam-se confusas quando analisadas com mais rigor. É justamente esta confusão – que estamos longe de resolver com rigor – que está na raiz das explorações retóricas que anteriormente apontamos. Vale a pena, pois, nela insistir ainda mais um pouco. A possibilidade de modificar tão profundamente e com tanta rapidez o ser vivo, como acontece com os transgênicos, é garantida justamente porque tal modificação está orientada por um conhecimento objetivo e científico que restringe as propriedades relevantes dos objetos. É por que a modificação é feita com base no que se conhece naturalmente do objeto que se pode modificá-lo potencialmente em qualquer direção (Shiva, 2001).

Mas há outras intervenções técnicas do homem orientadas por conhecimento não científico ou por conhecimento científico diverso daquele que se estabeleceu na tradição ocidental pela ciência moderna. Pensemos, por exemplo, nos vários usos de produtos naturais feitos pelos povos indígenas que, muitas vezes, são orientados por uma concepção mágico-vitalista do mundo e da natureza. Na primeira metade do século XIX, o ingresso da ciência nas universidades, pela institucionalização dos currículos e disciplinas reconhecidas como científicas, fez inverter brevemente a possibilidade da autonomia e da neutralidade tornarem-se efetivas, mas o avanço do capitalismo industrial, na segunda metade do século, operou a primeira grande apropriação privada dos artefatos e dos conhecimentos científicos necessários para sua produção com aplicação das indústrias químicas, petroquímicas e farmacêuticas. Esse processo se aprofunda por todo século XX e resulta, em nossos dias, no avanço do capitalismo globalizado e suas corporações que, por meio da tecnociência e dos instrumentos das patentes, apropriam-se do conhecimento científico (biológico; físico-químico) imparcialmente estabelecido para satisfazer seus interesses de lucro e de controle das condições de vida e de sobrevivência (água, alimentos e medicamentos) da humanidade sobre o planeta. Em uma de suas dimensões, a situação atual aprofundada a tendência já presentes na físico-química do século XIX a primeira metade do século XX, a partir da incorporação gradativo da biologia a estratégias materialistas e reducionistas (Mariconda; Ramos, 2003).

A ciência moderna visou o domínio da natureza, inventando, por assim dizer, o controle moderno dos objetos naturais. Para tanto, foram elaboradas, desde o início com Galileu, Bacon, Descartes, estratégias materialistas, impondo as teorias científicas restrições quantitativas (matemáticas) com base na ideia reducionista de que todas as qualidades ditas sensíveis dos objetos naturais podem ser reduzidas a qualidades passíveis da matematização e mecanização, ou seja, de que todos os fenômenos naturais poderiam ser explicados mecanicamente em termos de matemática e do movimento. Em pouco tempo, essa estratégia mecanicista e se revelou demasiadamente restritiva, dando lugar a estratégias materialistas mais adequadas que impuseram restrições às teorias no sentido de que as coisas pudessem ser representadas em termos de suas estruturas, processos, interações e leis subjacentes e que suas possibilidades pudessem ser identificadas em termos de poder que a ordem subjacente tem de gerá-las independentemente do lugar que elas possam ter na experiência e atividade prática humanas. A tecnociência contemporânea adota a estratégia materialista da ciência moderna, acrescentando-lhe uma restrição ulterior de tipo reducionista por meio da exigência de que todas as coisas possam ser tratadas em termos da físico-química, de modo que, agora, também os seres vivos passam a ser considerados como objetos físico-químicos. Mas a partir de tudo o que apontamos sobre o uso retórico da distinção natural-artificial que sustenta em parte a utilização e defende decididamente o patenteamento de organismos geneticamente modificados, podemos concluir que a tecnociência praticada no âmbito mais avançado da biotecnologia rompe com esse pano de fundo ético com o qual pretendeu, até agora, sustentar a moralidade de suas ações: agregando a qualidade "ser propriedade privada", os transgênicos tornam-se artefatos pseudo-consequencialistas, pois se colocam retoricamente em nome das necessidades humanas, mas são aproveitados primordialmente para o benefício de grupos restritos. O patenteamento dos transgênicos é a prova maior de que eles estão ligados a interesses particulares e ferem o princípio utilitarista de igual consideração dos interesses humanos (Oliveira, 2002).

Caso se pretenda defender o valor humanitário e universal dos transgênicos (que eles acabarão com a fome do mundo, por exemplo), mesmo aceitando os inconvenientes das patentes como consequências inevitáveis da dinâmica econômica atual (algo como um "mal necessário" ou que provisoriamente se deva aceitar para atingir no futuro um bem maior), podemos contra-argumentar da seguinte maneira: (a) as alternativas aos transgênicos, como, por exemplo, a agroecologia, poderiam estar informadas por perspectivas de valor social (não-cognitivo) presente em um número maior de pessoas e, portanto, de saída, mais fiéis à

universalidade de interesses; (b) a produção de transgênicos depende, em boa parte, da ação de um reduzido grupo de pessoas, ligadas a empresas privadas que possuem interesses particulares bem distantes dos interesses da humanidade e em certo sentido, como vimos, distantes até dos objetivos da própria ciência. Na agricultura convencional, na agroecologia e em outras alternativas, os artefatos e os procedimentos técnicos estão mais informados culturalmente, possuem maior diversidade valorativa e são mais ricos para o processo civilizatório. A responsabilidade pelos erros e acertos dessas técnicas serão atribuídas a grupos maiores de pessoas, mais integrados socialmente entre si e com outros grupos. Os artefatos transgênicos das multinacionais afetam de modo mais profundo as comunidades e a sociedade, mas são culturalmente muito mais pobres. É o que Shiva (2001) chama de diminuição da diversidade intelectual e cultural; (c) dizer que os transgênicos são artefatos mais científicos do que aqueles produzidos por outras alternativas e que, portanto, são os artefatos mais úteis que se possa produzir é falso: eles apenas são científicos em um certo sentido e úteis para um reduzido grupo de pessoas (Nodari; Guerra, 2003).

No âmbito da ciência, pode-se estabelecer uma ligação entre empobrecimento cultural e intelectual e o patenteamento: pela tecnociência contemporânea o conhecimento público, ideal da ciência moderna, torna-se conhecimento privado — o que impede o teste e o julgamento crítico da comunidade científica. A intersubjetividade dessa comunidade pode ser apontada como a única esfera epistemologicamente válida de modo universal; assim, limitar-lhe o poder pela privatização de informação implicaria comprometer a aceitação teórica em sua raiz.

Nos termos de Shiva (2001, apud Maricon; Ramos, 2003, p. 260):

“A mente se torna um monopólio das grandes empresas”. Em suma, a pesquisa e o uso dos transgênicos que aceita a inevitabilidade de seu financiamento privado e de seu patenteamento baseia-se em uma posição indefensável seja no plano da ética consequencialista (utilitarista) seja no plano das próprias práticas científicas, colidindo com valores cognitivos centrais que fazem parte da imparcialidade. A combinação destas duas características implica reais consequências devastadoras para a ciência, seja em sua dimensão puramente cognitiva, seja em sua dimensão ética e valorativa.

Ao defendermos a imparcialidade da pesquisa científica estamos falando a favor de um conhecimento livre de ingerências externas que se mascaram de humanistas e progressistas para impor uma ideologia que se volta contra o homem e inibe a liberdade do pensamento (Mariconda; Ramos, 2003).

O pesquisador em genética que deseja ter uma prática cientificamente genuína, social e eticamente responsável, deve refletir seriamente sobre os riscos decorrentes de sua crescente dependência da tecnociência (Mariconda; Ramos, 2003).

O avanço da ciência nos últimos anos proporcionou a descoberta de novas tecnologias, como as biotecnologias, que são um passo de essencial importância para o progresso da humanidade. O surgimento de novas substâncias e o aperfeiçoamento de novas técnicas proporcionam descoberta de curas de doenças, fatores inerentes ao avanço na área da saúde. Acoplado ao desenvolvimento e à introdução no mercado de novas tecnologias nascem, novos riscos, gerando dúvidas e insegurança na sociedade de um modo geral, já que estudos de avaliação do risco de uso dessas biotecnologias, em longo prazo, para a saúde humana e para o meio ambiente ainda são incipientes e controversos. Essas incertezas científicas ocasionam polêmicas e conflitos entre os grupos da sociedade favoráveis e aqueles contra a aplicação prática dessas novas tecnologias. Diante desse contexto, em 2000, foi estabelecido através do Protocolo de Cartagena, de referência internacional, o Princípio da Precaução, que visa, entre outras coisas, a proteção da diversidade biológica e da saúde humana em relação aos danos advindos da liberação dessas novas tecnologias, como os, OGM. O Princípio da Precaução, ainda, estabelece normas-padrão de biossegurança, e institui a rotulagem dos OGM como forma de rastreabilidade desses produtos (Lacey, 1998).

Portanto, a avaliação de risco de consumo desses produtos deve ser realizada assim como devem ser analisadas as normas de biossegurança, para que, desse modo, esses alimentos sejam consumidos de forma mais segura. A biossegurança é definida, segundo a *Food and Agriculture Organization* (FAO), como "o uso sadio e sustentável em termos de meio ambiente de produtos biotecnológicos e suas aplicações para a saúde humana, biodiversidade sustentabilidade ambiental, como suporte no aumento da segurança alimentar global". Além disso, é fundamental que informações sobre esse tipo de produto, consumido em forma de alimento, cheguem à população da forma mais clara possível. Uma vez que o rótulo dos produtos é considerado o principal veículo de informação entre o produtor e a sociedade - consumidor é imprescindível que a rotulagem dos alimentos transgênicos esteja em conformidade com a legislação vigente. Nos últimos anos, portanto, estão cada vez mais frequentes os debates socioeconômicos sobre o consumo e os possíveis riscos advindos dos alimentos geneticamente modificados (OGM). Dessa maneira, o presente trabalho justifica-se pela necessidade de fornecer informações e ampliar as discussões, no âmbito da saúde humana, sobre os OGM, buscando destacar a importância da utilização do rótulo como

ferramenta de informação, além de destacar a utilização do princípio da precaução como ferramenta na análise da aplicação de novas tecnologias, ou das já existentes, diante de seus, possíveis efeitos no meio ambiente, na saúde humana e na sociedade (Marin; Ribeiro, 2012).

Atualmente, vivemos em um período caracterizado pelo alto desenvolvimento científico e tecnológico. Período este, fundamentado em incertezas oriundas dos processos tecnológicos das últimas décadas. No entanto, os OGM são frutos dessas novas tecnologias-biotecnologias. A biotecnologia é definida, segundo o informe publicado pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico, como "a aplicação de princípios científicos e técnicos ao tratamento de matérias por agentes biológicos para obter bens e serviços". Ainda de acordo com essa definição, os agentes biológicos são: microorganismos, células animais e vegetais e enzimas. E os bens e serviços são produtos das indústrias do ramo de alimentação, bebidas, farmácia e biomedicina. Os OGM são aqueles organismos, no caso as plantas, que têm seu material genético modificado pela introdução de um ou mais genes através da técnica de biologia molecular. Assim, genes oriundos de diferentes vegetais, animais ou microorganismos podem ser introduzidos em um genoma vegetal receptor, conferindo às plantas, novas características para a otimização da produção de alimentos, fármacos e outros produtos industriais. Há muitos anos, plantas são cultivadas por meio da manipulação genética, mas, só recentemente, a biotecnologia passou a ser considerada prioritária, por ser um instrumento de extrema valia e poder, determinante de progressos e ao mesmo tempo causador de incertezas. A década de 1970 ficou marcada pelos grandes avanços que ocorreram na biologia molecular e na genética, proporcionando o atual progresso e o desenvolvimento biotecnológico. A partir desse momento, micróbios, vegetais e animais, passaram a ser produzidos por transgenia. Já na década de 1980 e 1990, as biotecnologias passaram a ser objeto de diversas pesquisas e de intensas discussões no âmbito internacional. Baseado no relatório da FAO, os primeiros experimentos de campo foram desenvolvidos em 1986 nos Estados Unidos e na França. Já a China foi o primeiro país a comercializar plantas transgênicas no início da década de 90, com a introdução do fumo resistente a vírus, seguido pelo tomate resistente a vírus. No Brasil, a liberação da soja transgênica acha-se regulada desde 1995 pela Lei de Biossegurança nº 8.974 revogada pela Lei 11.105 de 2005 que fixa as normas coordenadas pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTN Bio) para uso dessa técnica de engenharia genética. Nos últimos anos, diversas variedades de plantas geneticamente modificadas foram aprovadas e introduzidas para a plantação como, por exemplo, a soja, o milho, a canola e o algodão. Dentre essas plantas, a mais comercializada é

a soja. Roundup Ready, cuja patente pertence à empresa multinacional norte-americana Monsanto, que foi desenvolvida através da introdução de um gene oriundo de uma bactéria do gênero *Agrobacterium*, pertencente ao solo, para aumentar a tolerância ao herbicida glifosato (Marin; Ribeiro, 2012).

No Brasil, o cultivo de plantas geneticamente modificadas se iniciou no fim da década de 1990 durante o governo de Fernando Henrique Cardoso. A soja transgênica foi plantada ilegalmente no Brasil, Rio Grande do Sul, através de contrabando vindo da Argentina, onde a mesma já era plantada em larga escala. Logo, a soja Roundup Ready seria objeto da primeira solicitação de autorização para cultivo transgênico em escala comercial no país, recebendo, na sequência, parecer favorável da CTNBio. Após a autorização concedida por esta, o *Greenpeace* e o Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC), entraram com um processo na 6ª Vara de Justiça Federal contra a Monsanto e o governo federal. Esse processo marcou o início da moratória judicial para liberações comerciais de transgênicos no Brasil e fez com que as variedades transgênicas permanecessem fora do mercado entre 1998 e 2003. A fim de resolver o impasse gerado pelas lavouras ilegais de soja transgênica o governo do presidente Luis Inácio Lula da Silva, cedendo à pressão por parte da Monsanto, do Rio Grande do Sul e dos produtores que haviam plantado soja ilegalmente no Brasil, autorizou em 26 de março de 2003 a Medida Provisória 113 que permite o uso comercial dessa soja ilegal para consumo humano e animal destinado à comercialização no mercado interno ou externo, até janeiro de 2004. Cabe destacar que durante esse período de nove anos, entre 1996 e 2004, a área total cultivada com lavouras transgênicas cresceu mais de 47 vezes, passando de 1,7 milhão de hectares em 1996 para 81,0 milhões de hectares em 2004. Nesse mesmo período, o número de países que cultivam plantas transgênicas aumentou de 6 para 21. Já nos anos de 2003 e 2004 houve um crescimento maior na área de lavouras geneticamente modificadas nos países em desenvolvimento, se comparado com os países industrializados. Contudo, apenas em março de 2005, a fim de adequar a lei com a realidade existente na plantação de OGM no país, o Presidente Lula sancionou a nova Lei de Biossegurança 11.105, de 24 de mar de 2005, que regulamenta decisivamente o plantio e a comercialização das variedades transgênicas no país. Após a criação da lei 11.105 de 2005, a disputa pela legitimação da soja transgênica foi encerrada. Apesar disso, as disputas internas a respeito da biotecnologia continuaram, devido a continua expansão do cultivo de OGM no Brasil e no mundo e à posição de destaque do país nesse cultivo. Como disposto no relatório recente publicado pelo ISAAA (2008), o aumento do cultivo de OGM entre 2007 e 2008 foi de 9,4% ou 10,7 milhões de hectares. Passando para

25 o número de países que cultivam plantas transgênicas. Além disso, merecem destaque cinco países em desenvolvimento que estão exercendo liderança e incentivando a adoção global das lavouras biotecnológicas, são eles: China, Índia, Argentina, Brasil, e África do Sul. De acordo com esse mesmo relatório, os países que mais plantam OGM são, na ordem: os Estados Unidos, a Argentina e o Brasil, este com 15,8 milhões de hectares. Hoje, são três as plantas transgênicas e cultivadas no país: a soja, o milho e o algodão (Marin; Ribeiro, 2012).

Atualmente, a transgenia ainda é incipiente para proporções amplas de uso causando riscos reais e imprevisíveis. Sendo assim, grande parte dos cientistas recomenda o princípio da precaução, que visa proteger a vida diante das incertezas científicas. Esse princípio norteia as atividades humanas, incorporando princípios de igualdade, respeito, justiça e prevenção. O princípio da precaução foi formulado primeiramente pelos gregos e, significava ter cuidado e estar ciente. Somente nos anos 70, o Princípio da Precaução foi consolidado na Alemanha, em resposta à poluição industrial, ficando conhecido como *Vorsorge Prinzip*. Passados 20 anos, esse princípio estava disseminado por toda a Europa. Na década de 1990, uma outra forma de interpretação do Princípio da Precaução foi, estabelecida nos Estados Unidos: "É melhor ser grosseiramente certo no tempo devido, tendo em mente as consequências de estar sendo errado do que ser completamente errado muito tarde". Atualmente, o Princípio da Precaução vem sendo aplicado em todas as áreas da economia que podem, de alguma maneira, causar danos à saúde humana e ao meio ambiente. No Brasil, em 1992, o Princípio da Precaução foi abordado na Conferência do Rio de Janeiro e consolidado como princípio 15 da Agenda 21, tendo como finalidade, proteger o meio ambiente diante do perigo grave ou irreversível. Em vista da polêmica ao redor dos transgênicos, conforme citado anteriormente, foi elaborado em Janeiro de 2000, em Montreal, o Protocolo internacional de Biossegurança, também denominado de Protocolo de Cartagena, com o objetivo de: "contribuir para a garantia de um nível adequado de proteção à transferência, manipulação e utilização segura dos organismos vivos modificados resultantes da biotecnologia moderna que possam ter efeitos adversos na conservação e na utilização sustentável da diversidade biológica, levando-se em conta os riscos para a saúde humana" (Nodari; Guerra, 2003).

Dessa maneira, esse princípio defende a ideia de que diante da ausência da certeza científica, a existência do risco de um agravo demanda a implantação de medidas que possam prevenir este agravo. Ou seja, ao legislar sobre uma ciência ainda não conhecida, deve-se ser precavido. Nodari e Guerra (2003) relatam que para uma tecnologia com grande potencialidade de uso, mas cujos riscos ainda não foram avaliados de forma adequada, o

princípio da precaução é, sem dúvida, a atitude mais ponderada. No trabalho de Valle, são levantados dados da Associação Médica Inglesa que considerava prematura a introdução de alimentos transgênicos na Inglaterra devido à insuficiência de dados sobre a segurança da produção de OGM. Para Goldim, o princípio da precaução representa a garantia contra os riscos potenciais que ainda não podem ser identificados (Nodari; Guerra, 2003).

Ainda hoje, pesquisas e estudos que envolvem os potenciais riscos ao consumo humano de OGM ainda são muito restritos. No entanto, existem estudos sobre o efeito da ingestão de soja Roundup Ready em ratos, que demonstraram em análises ultraestruturais e imunocitoquímica, alterações em células acinares do pâncreas (redução de fatores de "*splicing*" do núcleo e do nucléolo e acúmulo de grânulos de pericromatina); em testículos (aumento do número de grânulos de pericromatina, diminuição da densidade de poros nucleares e alargamento do retículo endoplasmático liso das células de Sertoli), havendo a possibilidade de tais efeitos estarem relacionados ao acúmulo de herbicida presente na soja resistente, além de alterações em hepatócitos (modificações forma do núcleo, aumento do número de poros na membrana nuclear, alterações na forma arredondada do nucléolo, indicando aumento do metabolismo) sendo potencialmente reversíveis neste último grupo de células. No Brasil, existe uma carência de pesquisas sobre os transgênicos. A falta de informação pode estar relacionada com a falta de problematização no espaço acadêmico sobre as inovações tecnológicas que envolvem riscos incertos. Consequentemente há carência de dados sobre a opinião pública, expondo o mesmo na área do marketing. Para atender o Princípio da Precaução, a liberação de OGM deve atender às necessidades de informação e segurança do cidadão consumidor, sendo imprescindível que a avaliação da segurança desse produto aconteça antes da sua introdução no mercado de consumo (Marin; Ribeiro, 2012).

A rotulagem é imprescindível aos alimentos. É através dos rótulos que os consumidores podem conhecer o produto que estão comprando e entender o que está sendo informado. Nesse caso, o rótulo funciona como um veículo de informação. Além de fornecer segurança ao consumidor, também proporciona uma diferenciação de marketing de um produto/marca para outro. A legislação brasileira tem como base para a rotulagem o Codex Alimentarius, principal órgão internacional responsável pelo estabelecimento de normas sobre a segurança e a rotulagem dos alimentos, assim, define rótulo como: "toda inscrição, legenda ou imagem, ou toda matéria descritiva ou gráfica, escrita, impressa, estampada, gravada em relevo ou litografada ou coletada sobre a embalagem do alimento". Através da rotulagem pode-se rastrear os produtos, constituindo-se numa ferramenta essencial para a saúde pública

brasileira. Como prevê o Código de Defesa do Consumidor (CDC), por meio da rotulagem é possível rastrear o alimento, pois em caso de efeito adverso na saúde humana, os produtos rotulados seriam facilmente identificados e recolhidos. O CDC garante, ao cidadão, o direito da informação sobre o produto através do rótulo, disposto de forma clara e adequada, que deverá ainda expor corretamente os seguintes tópicos: quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como os riscos que apresentem. Dessa forma permite ao cidadão o direito de escolha sobre o consumo ou não do produto. Para os produtos derivados de OGM a rotulagem também deve ser aplicada, pois, torna-se mais do que imprescindível, havendo a necessidade vital de informações detalhadas acerca da relação entre a exposição e seus efeitos que ainda é incipiente. Sendo assim, em 2003, quando a soja transgênica foi liberada para plantio e comercialização, entrando como consequência na cadeia alimentar dos brasileiros, emerge uma polêmica que diz respeito ao direito do consumidor: a garantia de ter acesso à informação no rótulo do alimento que consome. Com o objetivo de disciplinar a rotulagem de alimentos geneticamente modificados, obrigando a publicação de informações no rótulo desses produtos, foi criado o Decreto nº 3.871 de 2001. Este estabelece que a rotulagem para produtos alimentares de consumo humano, embalados e que apresentem no mínimo 4% de produtos geneticamente modificados. E no caso de alimentos com mais de um ingrediente geneticamente modificado em sua composição, a tolerância era estabelecida a cada um desses ingredientes isoladamente; além de isentar a rotulagem dos produtos in natura e produtos nos quais a presença de organismos, geneticamente modificados não fosse detectada. Posteriormente, o Decreto nº 3.871 de 2001 foi revogado pelo Decreto 4.680 de 2003. Neste novo decreto, em virtude de críticas feitas por organizações de defesa dos direitos do consumidor à legislação anterior, a rotulagem foi estendida para todos os alimentos embalados, a granel ou in natura, que contenham mais de 1% de transgenicidade em sua composição, inclusive para alimentos de origem animal que possuem transgênicos em sua composição: além de exigir a identificação da espécie doadora do gene, da indicação de uma das seguintes expressões: "(nome do produto) transgênico", "contém (nome do ingrediente ou ingredientes) transgênico(s)" ou "produto produzido a partir de (nome do produto) transgênico" (IDEC, 2008).

Em 2003, além da substituição do Decreto nº 3.871 de 2001 pelo Decreto 4.680 de 2003, foi criado o símbolo do transgênico. O qual deve constar nas embalagens de produtos transgênicos ou em seus derivados destes que, se encontrará em situação conforme prevista pela Portaria nº 2658, de 22 de dezembro de 2003. A legislação de rotulagem dá ao

consumidor o direito à informação, permite o rastreamento e o controle pós-comercialização de produtos alimentares. Dessa maneira possibilita o controle da qualidade de alimentos. Para que a rotulagem de alimentos sirva como orientação ao consumidor sobre a qualidade e a quantidade dos constituintes nutricionais dos produtos, possibilitando a escolha alimentar mais apropriada, as informações devem ser corretas e fidedignas, o que impacta na adoção de práticas alimentares e no estilo de vida saudáveis. Podemos dizer que a aplicação da rotulagem de forma adequada é um Princípio da Precaução. No entanto, compete a Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (ANVISA) garantir que as informações presentes nos rótulos estejam de acordo com o conteúdo desses produtos e com a legislação em vigor. A ANVISA é responsável por fiscalizar a produção e a comercialização dos alimentos brasileiros, além de normatizar a rotulagem dos mesmos. Dentre os produtos que são submetidos ao controle de fiscalização sanitária pela ANVISA, merecem destaque os produtos com possibilidade de risco à saúde, obtidos por engenharia genética, dos quais fazem parte os OGM. No entanto, para que as ações da ANVISA possam ser cumpridas é necessário dispor de laboratórios para a realização da análise de detecção/quantificação dos alimentos derivados de OGM que se encontram nas prateleiras dos supermercados. Estudos recentes realizados no Brasil revelam as dificuldades e/ou o não cumprimento da lei de rotulagem de alimentos derivados de OGM e apontam o método de análise por "*Polymerase Chain Reaction*" (PCR) o mais eficaz na detecção de OGM em alimentos, sendo, portanto, o mais utilizado em laboratórios (ANVISA, 2011).

Na pesquisa de Greiner e Konietzny (2008) foram analisados 100 alimentos derivados de soja entre 2000 e 2005. Em 2000, 11% desses alimentos possuíam soja acima de 1% do total dos ingredientes. Porém, em 2005, esse número aumentou para 36%. Esse estudo revela que nenhum desses alimentos estavam devidamente rotulados, ou seja, não cumpriam com a legislação em vigor (Greiner; Konietzny, 2008).

Câmara *et al.* (2008) apontam as dificuldades de compreensão das informações disponibilizadas nos rótulos pelos cidadãos consumidores, pois na maioria das vezes não são claras, ou são tendenciosas, levando o consumidor ao engano. Da mesma forma, as informações sobre OGM, quando existentes, são mínimas, e outro problema evidenciado é a falta de conhecimento da população brasileira sobre os transgênicos. O polêmico tema "transgênicos" envolve opiniões divergentes onde, de um lado, setores da sociedade defendem arduamente o uso extensivo dessa tecnologia, enquanto que, por outro lado, setores repudiam o seu uso. Assim, as grandes empresas de biotecnologia quando falam dos impactos dos

transgênicos, concluem que não há diferenças em relação às plantas convencionais, quando o assunto é segurança e riscos. Porém, em se tratando de propriedade intelectual, essas mesmas empresas assumem as grandes diferenças das plantas geneticamente modificadas a fim de obter patente e de cobrar *royalties* pelo uso das sementes (Câmara *et al.*, 2008).

Nodari e Guerra (2009) vão além quando dizem que se por meio de lavouras demonstrativas, da mídia ou de outros meios tenta-se convencer os agricultores das grandes vantagens e das características únicas das plantas transgênicas, ao mesmo tempo o argumento usado junto aos consumidores é o de que os produtos derivados dessas plantas são similares aos obtidos das convencionais. Enquanto de um lado os centros de biotecnologia e os agricultores defendem o uso indiscriminado dos transgênicos nas lavouras, do outro lado, organizações não governamentais e alguns setores do governo travam uma verdadeira batalha em defesa de estudos mais detalhados sobre os efeitos que essas modificações nos alimentos poderão causar no organismo dos seres humanos e na biodiversidade do planeta. Dessa maneira, a lei de Biossegurança é focada em favor dos interesses de cada setor envolvido. No Brasil, essa polêmica se agravou quando o governo, que dizia apoiar o Princípio da Precaução, liberou, em 2005, a comercialização da soja transgênica. Vale ressaltar que, no momento da liberação, os efeitos do uso de alimentos geneticamente modificados na saúde humana e no meio ambiente ainda não eram reconhecidos nem mensurados pela comunidade científica (Nodari; Guerra, 2009).

Uma das instituições que estão nessa guerra é o Instituto de Defesa do Consumidor que, representando os consumidores nesta rodada de negociações, sugerem que apareça no rótulo não só a expressão "produto transgênico", mas também característica e o nome do organismo doador do gene. O Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor é uma associação de consumidores fundada em 1987. Não possui fins lucrativos e não tem vínculo com empresas, governos ou partidos políticos. Seu objetivo é o de orientar e informar os consumidores sobre os seus direitos, atuando em questões de grande relevância e interesse coletivo da sociedade, como no caso dos OGM, utilizando como instrumento o Código de Defesa do Consumidor (CDC), a fim de buscar o fortalecimento da cidadania e de uma sociedade mais justa (IDEC, 2008).

Outro órgão que merece destaque é o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), órgão pertencente ao Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), sendo um colegiado representativo de cinco setores: órgãos federais, estaduais e municipais, setor empresarial e sociedade civil, que vem interferindo na questão dos OGMs no país. O Conama,

juntamente com o Idec e outras organizações, aprovou, em junho de 2002, a Resolução nº 305. Esta “disciplina os critérios e os procedimentos a serem observados pelo órgão ambiental competente para o licenciamento ambiental de atividades e empreendimentos que façam uso de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e derivados, efetiva ou potencialmente poluidores, nos termos do art. 8º da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e, quando for o caso, para elaboração de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA), sem prejuízo de outras Resoluções ou normas aplicáveis à matéria”. Assim como o Idec, o *Greenpeace* organização global e independente que atua para defender o meio ambiente e promover a paz, inspirando as pessoas a mudarem atitudes e comportamentos faz campanhas contra a liberação de OGM no meio ambiente e se opõe ao seu uso na liberação humana e animal. Para a organização, os resultados da utilização de transgênicos, sem que estudos suficientes que comprovem a sua segurança sejam realizados, são imprevisíveis, incontroláveis e desnecessários. O *Greenpeace* advoga a favor do Princípio da Precaução sobre a questão dos transgênicos. Como exemplo de atuação do *Greenpeace*, em 2005, o mesmo, denuncia alguns óleos de cozinha fabricados pelas empresas Bunge e Cargill, pois, continham soja transgênica e não usavam o triângulo amarelo em seus rótulos, como prevê a legislação brasileira, o que levou o Ministério Público a iniciar um processo jurídico para obrigar essas empresas a se adequarem à legislação e a informarem seus clientes sobre a presença de transgenia. Além disso, como ainda há várias empresas que usam ingredientes transgênicos e não informam o consumidor sobre isso, desrespeitando o direito de informação, previsto no CDC, o *Greenpeace* produziu o 'Guia do Consumidor'. Na publicação, há uma lista de produtos que podem conter transgênicos e de produtos sem transgênicos, cujo objetivo é permitir aos cidadãos brasileiros uma escolha mais consciente. Como podemos notar, a sociedade civil organizada brasileira desempenhou um papel que caberia ao Estado, pois lideraram estratégias e ações de cumprimento da decisão judicial que proibia o plantio e a comercialização dos transgênicos no país (GREENPEACE, 2016).

Segundo Furnival e Pinheiro (2008), apesar de haver ainda hoje no Brasil pouco conhecimento sobre os OGM, manifesta-se a vontade de haver informações sobre a presença desses componentes nos alimentos antes de sua compra. Além disso, revela que há escassez de pesquisas qualitativas no Brasil que tratem da compreensão do público a respeito das informações sobre novas tecnologias, incluindo os OGM. A população anseia por poder voltar a confiar num sistema regulador que se oriente pelo bem comum da humanidade e por uma noção mais ampla da ciência. Conceito este em que o conhecimento não seja reduzido, sem

espaço para questionamentos acerca de sua sustentabilidade socioambiental. Pois, atualmente, é só da comunidade científica que pode partir a ousadia para desconstruir a polêmica sobre os transgênicos (Furnival; Pinheiro, 2008).

Guivant (2000) comprova em seu estudo que os fatores culturais afetam a forma como as pessoas estimam os riscos, podendo ser apoiados em suas experiências e julgamentos de credibilidade e confiança em relação às instituições reguladoras de riscos. Para tanto, a população deve ser estimulada a diversas opiniões sobre a compreensão do desenvolvimento científico e tecnológico, de uma maneira que evite interpretações tendenciosas que exclusivamente confirmem argumentos que determinados grupos sociais, políticos ou econômicos, que encomendam as pesquisas, querem legitimar. O cidadão consumidor é um componente extremamente importante no processo de liberação comercial destes produtos. Onde a aceitação pública significa a atitude dos indivíduos sobre os aspectos originários de inovações tecnológicas, dependente da percepção individual dos benefícios e riscos de uma tecnologia, de valores sociais, da confiança nas instituições que representam estas tecnologias, e das fontes de informação. Como descreve Spindler, a engenharia genética, tecnologia nova e capaz de produzir seres vivos que nunca foram obtidos mediante mecanismos naturais, introduz um fator importante de "insegurança alimentar" pela sua imprevisibilidade, instabilidade e, como consequência, a incerteza que lhes são inerentes (Guivant, 2000).

As pessoas a mudarem atitudes e comportamentos faz campanha contra a liberação de OGM no meio ambiente e se opõe ao seu uso na liberação humana e animal. Para a organização, os resultados da utilização de transgênicos, sem que estudos suficientes que comprovem a sua segurança sejam realizados, são imprevisíveis, incontrolláveis e desnecessários. O *Greenpeace* advoga a favor do Princípio da Precaução sobre a questão dos transgênicos. Como exemplo de atuação do *Greenpeace*, em 2005, o mesmo, denuncia alguns óleos de cozinha fabricados pelas empresas Bunge e Cargill, pois continham soja transgênica e não usavam o triângulo amarelo em seus rótulos, como prevê a legislação brasileira, o que levou o Ministério Público a iniciar um processo jurídico para obrigar essas empresas a se adequarem à legislação e a informarem seus clientes sobre a presença de transgenia. Além disso, como ainda há várias empresas que usam ingredientes transgênicos e não informam o consumidor sobre isso, desrespeitando o direito de informação, previsto no CDC, o *Greenpeace* produziu o 'Guia do Consumidor'. Na publicação, há uma lista de produtos que podem conter transgênicos e de produtos sem transgênicos, cujo objetivo é permitir aos cidadãos brasileiros uma escolha mais consciente (GREENPEACE, 2004).

Como podemos notar, a sociedade civil organizada brasileira desempenhou um papel que caberia ao Estado, pois lideraram estratégias e ações de cumprimento da decisão judicial que proibia o plantio e a comercialização dos transgênicos no país. Segundo Furnival e Pinheiro (2008), apesar de haver ainda hoje no Brasil pouco conhecimento sobre os OGM, manifesta-se a vontade de haver informações sobre a presença desses componentes nos alimentos antes de sua compra. Além disso, revela que há escassez de pesquisas qualitativas no Brasil que tratem da compreensão do público a respeito das informações sobre novas tecnologias, incluindo os OGM. A população anseia por poder voltar a confiar num sistema regulador que se oriente pelo bem comum da humanidade e por uma noção mais ampla da ciência. Conceito este em que o conhecimento não seja reduzido, sem espaço para questionamentos acerca de sua sustentabilidade socioambiental. Pois, atualmente, é só da comunidade científica que pode partir a ousadia para desconstruir a polêmica sobre os transgênicos (Furnival; Pinheiro, 2008).

Guivant (2000) comprova em seu estudo que os fatores culturais afetam a forma como as pessoas estimam os riscos, podendo ser apoiados em suas experiências e julgamentos de credibilidade e confiança em relação às instituições reguladoras de riscos. Para tanto, a população deve ser estimulada a diversas opiniões sobre a compreensão do desenvolvimento científico e tecnológico, de uma maneira que evite interpretações tendenciosas que exclusivamente confirmem argumentos que determinados grupos sociais, políticos ou econômicos, que encomendam as pesquisas, querem legitimar. O cidadão consumidor é um componente extremamente importante no processo de liberação comercial destes produtos. Onde a aceitação pública significa a atitude dos indivíduos sobre os aspectos originários de inovações tecnológicas, dependente da percepção individual dos benefícios e riscos de uma tecnologia, de valores sociais, da confiança nas instituições que representam estas tecnologias, e das fontes de informação (Guivant, 2000).

Como descreve Spendler (2005), a engenharia genética, tecnologia nova e capaz de produzir seres vivos que nunca foram obtidos mediante mecanismos naturais, introduz um fator importante de "insegurança alimentar" pela sua imprevisibilidade, instabilidade e, como consequência, a incerteza que lhes são inerentes (Splendler, 2005).

O cultivo de variedades transgênicas de soja, milho e algodão vêm ameaçando a cadeia de produção orgânica de parte dos agricultores da Associação da Agricultura Orgânica do Paraná (AOPA) fazendo com que os produtores familiares percam percentuais de prêmio garantido pelo mercado às sacas de produtos orgânicos. Segundo Alexandre Harkaiv, diretor

do Instituto Biodinâmico - IBD, "o preço praticado varia conforme o produto. Em alguns casos, o prêmio é superior a 100% do valor convencional". Acarreta também na perda de parte de seus terrenos para garantir que as chamadas "barreiras" bloqueiem o avanço da variedade geneticamente modificada. O estudo da genética nos últimos 40 anos sofreu uma mudança drástica. A antiga técnica de melhoramento genético feito por meio do cruzamento de espécies perdeu espaço para a manipulação direta do DNA, sendo o enfoque atual o estudo da recombinação genética. Estudo este que se baseia na recombinação de genes para a produção de novas combinações inexistentes naturalmente. As plantas transgênicas se definem, didaticamente, como os organismos que tiveram seu material genético alterado por métodos não naturais. Temos dois métodos naturais de transferência de genes: um é o acasalamento sexual, o cruzamento; o segundo é a recombinação. O homem inventou o terceiro método: a transferência *in vitro* (Nodari, apud Machado, 2012, p. 1127).

Surge aqui a Engenharia Genética, momento em que é necessária a intervenção do legislador para atuar nesse campo, pois não se pode negar que tal área acarrete riscos para os seres humanos à medida que se transfere traços genéticos de uma espécie para outra. Lavigne nos adverte: além da possibilidade do aparecimento de certos recombinantes inesperados, sintetizando moléculas novas ou exprimindo vírus aparentemente inativados, quando se fabrica o OGM, outros riscos surgem, ligados à disseminação voluntária dos OGMs. Pode ocorrer a perda de controle dos OGMs ou do gene introduzido, ou poderá ser constatado prejuízo para o meio ambiente (Lavigne, apud Machado, 2012, p. 1128)

Essa transferência involuntária de transgenes para outras espécies é o principal risco ambiental, tendo efeitos ecológicos totalmente imprevisíveis relacionados à resistência de pragas e à criação de novos organismos patogênicos espontâneos. Além disso, a cultura transgênica produz toxinas que podem passar pela cadeia alimentar alterando os processos naturais como a ciclagem de nutrientes. A maior ameaça, entretanto, é o uso exacerbado do glifosato herbicida de amplo espectro que alguns cultivos transgênicos, como por exemplo, a soja Roundup, é resistente — que se acumula nas frutas e tubérculos. Hermitte e Noiville exemplificam com um pequeno rol de riscos. O aparecimento de traços patogênicos para humanos, animais e plantas; perturbações para os ecossistemas; transferência de novos traços genéticos para outras espécies, com efeitos indesejáveis; dependência excessiva face às espécies, com ausência de variação genética (Hermitte; Noiville, apud Machado, 2012, p. 1127).

O Decreto 2.519 de 16 de março de 1998 promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, que foi elaborada em um contexto de necessidade de preservação da Biodiversidade e não com o foco da questão agrícola em si. Afirma em seu art. 8º que cada parte contratante deve, na medida do possível e conforme o caso:

a) Estabelecer um sistema de áreas protegidas ou áreas onde medidas especiais precisem ser tomadas para conservar a diversidade biológica;

b) Desenvolver, se necessário, diretrizes para a seleção, estabelecimento e administração de áreas protegidas ou áreas onde medidas especiais precisem ser tomadas para conservar a diversidade biológica;

c) Regulamentar ou administrar recursos biológicos importantes para a conservação da diversidade biológica, dentro ou fora de áreas protegidas, a fim de assegurar sua conservação e utilização sustentável;

d) Promover a proteção de ecossistemas, habitats naturais e manutenção de populações viáveis de espécies em seu meio natural;

e) Promover o desenvolvimento sustentável e ambientalmente sadio em áreas adjacentes às áreas protegidas a fim de reforçar a proteção dessas áreas;

f) Recuperar e restaurar ecossistemas degradados e promover a recuperação de espécies ameaçadas, mediante, entre outros meios, a elaboração e implementação de planos e outras estratégias de gestão;

g) Estabelecer ou manter meios para regulamentar, administrar ou controlar os riscos associados à utilização e liberação de organismos vivos modificados resultantes da biotecnologia que provavelmente provoquem impacto ambiental negativo que possa afetar a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica, levando também em conta os riscos para a saúde humana. Possui uma posição mais pró-diversidade natural sem adentrar no mérito da questão que envolve a biodiversidade alterada pela atuação humana. No entanto, foi a partir, da definição da Convenção sobre Diversidade Biológica, que surgiu a Lei de Biossegurança com a missão de traçar os padrões de controle da biotecnologia no território nacional e reestruturar a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). Tal Comissão possui sua definição no art. 10 da Lei 11.105 de 24 de março de 2005 como ensina Pelaez (2007), órgão deliberativo sobre as pesquisas e liberações comerciais de OGMs, com a prerrogativa de decidir sobre a realização de estudos de impactos ambientais, enquanto que os Ministérios da Saúde, Meio Ambiente e Agropecuária e Abastecimento passaram a ser órgãos responsáveis pelo registro e pela fiscalização, segundo as normas da CTNBio (Pelaez, 2007).

Sabemos, no entanto, que o trabalho dessa Comissão desde seu início não vem demonstrando a preocupação necessária com o problema do impacto ambiental, ignorando a necessidade de estudos prévios à liberação comercial. Em acordo, temos breve passagem da carta política resultante do Seminário de 10 anos de Liberação dos Transgênicos no Brasil. O Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS) não se reúne desde 2008, tendo seus ministros transferido para a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) o poder de decisões finais acerca da política de transgênicos no Brasil. Em função disso, inexistem avaliações de impactos econômicos, ambientais e sociais dos transgênicos, e os ministérios da Saúde e do Meio Ambiente, principais responsáveis pelo controle e prevenção de danos à população e à biodiversidade, permanecem omissos frente aos efeitos destas tecnologias. A CTNBio se recusou a ouvir a sociedade brasileira em relação à proposta de se liberar plantas transgênicas tolerantes ao herbicida 2,4-D — componente do chamado Agente Laranja. A luta contra a liberação de cultivos resistentes ao 2,4-D é uma luta internacional (Carta política, 2013).

A CTNBio, integrante do Ministério da Ciência e Tecnologia, é instância colegiada multidisciplinar de caráter consultivo e deliberativo, para prestar apoio técnico e de assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da PNB de OGM e seus derivados, bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e de pareceres técnicos referentes à autorização para atividades que envolvam pesquisa e uso comercial de OGM e seus derivados, com base na avaliação de seu risco zoofitossanitário, à saúde humana e ao meio ambiente. A CTNBio ao aprovar a solicitação de cultivo comercial de soja geneticamente modificada, feita pela empresa Monsanto do Brasil Ltda (indústria multinacional de agricultura e biotecnologia, responsável atualmente por 90% da tecnologia de sementes transgênicas no mundo), permitiu o início do plantio comercial de variedades transgênicas, já no ano de 1998, sem ter em seu domínio qualquer tipo de conhecimento sobre os prejuízos ambientais e sociais dessa liberação. O plantio comercial de variedades transgênicas se iniciou, então, já no ano de 1998. Essa aprovação teve grande repercussão, inclusive judicialmente. Foi ajuizada ação civil pública por parte da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e do Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC) na qual esses órgãos questionavam os procedimentos da CTNBio, por existirem poucos estudos e os existentes serem insuficientes no que tange aos efeitos dos transgênicos. Repercussão esta que acaba por vedar o plantio da soja transgênica, condicionando à regulamentação por parte da CTNBio de normas para o controle e para a fiscalização. Tal condicionante foi ignorado

principalmente pela Instrução Normativa nº 18 da CTNBio de 15 de dezembro de 1998, que determinou a não obrigatoriedade de avaliação prévia no cultivo da soja transgênica. Essa IN exige apenas um monitoramento que seria feito pela própria CTNBio. Em 2003 o governo começa a lançar medidas provisórias sobre a temática a fim de estabelecer normas para o plantio e comercialização da produção de soja. Com a Medida Provisória nº 113 o Governo autoriza a comercialização da soja transgênica que já tinha sido plantada ilegalmente com justificativa âmbito mercantil, a fim de não trazer prejuízos econômicos. Essa MP se converte em lei no ano de 2003 (Lei 10.688 de 13 de junho de 2003), iniciando aqui a legalização dos cultivos transgênicos do país. Dois anos depois com a Lei 11.105 de 24 de março de 2005 Lei de Biossegurança os organismos geneticamente modificados (OGMs) são liberados em território nacional para comercialização. Tal lei objetiva estabelecer normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados. Ao citar "normas de segurança" a lei confirma que a Engenharia Genética pode gerar riscos, sendo necessária maior cautela para gerir a atividade a fim de diminuí-los e/ou evitá-los. No caso do milho transgênico, se iniciou um processo de pressão social, notadamente das organizações sociais envolvidas no debate para que fosse criada legislação específica a fim de viabilizar a coexistência de cultivos geneticamente modificados e não modificados, devido aos inúmeros problemas de contaminação genética entre produções. É no ano de 2007 que a CTNBio lança a Resolução Normativa Nº 46, a qual "dispõe sobre as distâncias mínimas entre cultivos comerciais de milho geneticamente modificado e não geneticamente modificado, visando à coexistência entre os sistemas de produção". Essa resolução estabelece em seu art. 1º, as distâncias de isolamento a serem observadas entre o cultivo transgênico e o cultivo não transgênico. No art. 2º há a quantificação dessa distância sendo de 100 (cem) metros ou 20 (vinte) metros acrescidos bordadura com no mínimo 10 (dez) fileiras de plantas de milho convencional. Na cultura do milho a polinização que ocorre é a chamada polinização anemófila, que se dá pelo vento, podendo alcançar quilômetros de distância, o que torna tal resolução totalmente ineficaz. Desde que o milho transgênico foi liberado, as organizações da sociedade civil, pesquisadores acadêmicos e os movimentos sociais vêm denunciando as contaminações, pois o isolamento entre as lavouras não garante a coexistência entre elas. Apontam também a necessidade de se ter uma maior fiscalização a fim de se fazer cumprir as normas existentes (BRASIL, 2016).

Existem várias formas de contaminação genética, entre elas a já citada polinização anemófila, contaminação essa que a própria Monsanto afirma existir em suas diretrizes

técnicas no contrato da Tecnologia Stewardship de 2005. Neste acordo justifica que por ser o milho uma planta de fecundação cruzada, a quantidade de pólenes trocados entre lavouras vizinhas é um fenômeno normal. Não possuindo os usuários das sementes transgênicas qualquer obrigação em relação à contaminação das propriedades vizinhas. É essa contaminação que vem ocorrendo com parte das produções dos agricultores orgânicos da AOPA. Por possuírem sua gleba adjacente a uma plantação de milho transgênico casos de contaminação genética vêm sendo relatados pelos produtores familiares. Além de tornar inviável a atividade econômica dos agricultores orgânicos atinge o direito deles e também dos consumidores de optarem, respectivamente, por produzir e consumir produtos livres de alterações genéticas. A contaminação acarreta em inúmeros prejuízos aos produtores orgânicos, dentre eles a imediata desvalorização da sua produção, pois sacas de cultivos orgânicos são valorizadas no mercado recebendo um prêmio que chega a 50% a mais do que sacas de transgênicos, desagregando valor na sua produção, o que gera um corte significativo na receita de um produtor familiar. Segundo o técnico do Deral Maurício Tadeu Lunardon, o prêmio recebido pelos produtores por trabalharem com um produto de maior valor biológico, livre de agrotóxicos, fica em torno de 50%. No caso da soja orgânica, mesmo a produtividade média sendo menor que a obtida no cultivo convencional, a rentabilidade é 31% maior", afirma o técnico. A atividade econômica possui regulamentação constitucional e tem como princípios a livre iniciativa, a defesa do consumidor (art. 170, inciso V) e a defesa do meio ambiente, mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação, (art.170, inciso VI). A contaminação genética, por ser fora de controle dos agricultores prejudicados, se torna ofensa à livre iniciativa, pois é negado aos agricultores optar pelo modelo de produção a ser cultivado. Além disso, coloca em risco as diversas variedades de milhos que foram desenvolvidas há anos pelos agricultores brasileiros, processo esse realizado pela troca de sementes, que garante a conservação e o melhoramento das variedades crioulas e tradicionais de milho, colocando em perigo a diversidade biológica. Packer sustenta que a contaminação genética das variedades tradicionais adaptadas aos biomas brasileiros e que aqui adquiriram características únicas, podem gerar erosão genética e silenciamento destas características, por conta de uma contaminação constante das sementes, de safra a safra, geração a geração. A homogeneização da base genética dos cultivos das variedades de milho pode fazer com que o Brasil deixe de ser Centro de Diversidade desta espécie. Representa grave violação à tratados internacionais

dos quais o Brasil é signatário e afronta direitos constitucionalmente conquistados, como ao patrimônio genético e cultural." (Packer, 2009)

No dia 06 de abril de 2010 a Secretaria de Agricultura do Estado do Paraná — SEAB divulgou sua pesquisa empírica sobre o "Plano de Monitoramento do fluxo gênico entre lavoura de milho transgênico e não transgênico na região Oeste do Paraná", no qual foi comprovado a contaminação de produções comuns (não transgênicas) pelas transgênicas, mesmo estas obedecendo as estipulações da Resolução Normativa n° 04 editada pela CTNBio. O estudo, que foi divulgado por uma Nota Técnica, apontou que, ainda que o agricultor tenha seguido corretamente as orientações da Resolução Normativa n° 04 editada pela CTNBio, o percentual de contaminação continua sendo elevado, ou seja, tal normativa é absolutamente ineficiente. "Os dados confirmam que a Resolução Normativa n° 04 não é suficiente para assegurar a proteção da integridade do patrimônio genética prevista no Art. 225 da Constituição Federal de 1988", afirma o documento técnico. Pela RN 04, o produtor de transgênico deve respeitar a distância de 100 metros ou de 20 metros vazios mais 10 fileiras de milho das lavouras vizinhas [...] revelam que, mesmo considerando-se uma distância maior do que a exigida pela RN 4, a contaminação foi maior do que 1% em todas as faixas de 25, 30, 60, 90 e 120 m de distância do cultivo de milho transgênico. A análise do sequenciamento do DNA aponta o percentual de grãos transgênicos em relação ao número total de grãos por espiga. De acordo com as regras nacionais de rotulagem, uma produção com um índice maior do que este deve ser rotulado como transgênico. Se este milho fosse destinado para mercado orgânico, onde o índice de transgenia deve ser 0%, a produção estaria comprometida, assim como a certificação do produtor. Para o mercado europeu, o produto também seria rechaçado, já que a certificação NON-GMO possui tolerância de 0,9%. [...] 'Está claro que a norma vigente desconsidera vários aspectos que influenciam sobremaneira a polinização cruzada, como topografia, ventos, umidade, polinizadores etc.', afirma a assessora jurídica da Terra de Direitos, Larissa Packer. Para ela, considerando os danos irreparáveis ao patrimônio genético e cultural que este equívoco da CTNBio pode causar, o Conselho Nacional de Biossegurança deveria instaurar um Grupo de Trabalho interministerial para "considerar uma norma de coexistência que preveja, de forma global, os demais passos para uma devida segregação da cadeia produtiva do milho. Só assim poderemos dizer que o Brasil realmente cumpre com os critérios de biossegurança, segundo o princípio da precaução" (BRASIL, 2016).

Ao Poder Público brasileiro, estabelecido pela Constituição Federal em seu art. 225, incumbe "II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e

fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético; (...) V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;". A autorização do plantio de transgênicos não pode acarretar na extinção de outras formas de produção, nem acarretar em riscos e ferimentos a direitos de outrem. Deve-se garantir a possibilidade de escolha aos agricultores sobre qual forma de produção plantar, e aos consumidores a garantia de saber a origem do alimento que pretende consumir. Destarte, a limitação legal existente se mostra descabida de sua função, a de permitir a coexistência entre as diferentes produções. O perfil da produção agroalimentar convencional, os cultivos transgênicos se mostram incompatíveis com sistemas de base agroecológica, pois impactam o meio ambiente e retiram a autonomia dos agricultores na escolha de sua produção. Além de todas essas problemáticas levantadas, ao se comprovar a contaminação genética o produtor corre o risco, ainda, de ser obrigado a pagar *royalties* à Monsanto, dependendo do grau da contaminação de sua lavoura, uma vez que ela possui patentes sobre os genes transgênicos, mesmo que os agricultores não tenham adquirido essas sementes de forma consentida. A adoção da teoria do risco integral está, em total conformidade com o direito pátrio, com o regime especial por lesão ao meio ambiente trazido pela Constituição e pela Lei de Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938 de 1981). Não se cogita excluir a obrigação de recomposição dos danos causados, uma vez que o sistema jurídico ambiental funda-se, dentre outros, nos princípios da equidade, da precaução, do poluidor-pagador, da reparabilidade integral do dano ambiental, melhor apresentados a seguir. O Princípio da Equidade rege que todos tenham oportunidades iguais diante de casos iguais ou semelhantes, fazendo com que os bens do meio ambiente, como ar, água e terra satisfaçam as necessidades de todos os habitantes, ainda que seja a de não utilização de tal bem. Por sua vez, o Princípio da Precaução objetiva a possível durabilidade da qualidade de vida dos seres humanos e de seus descendentes, por meio da manutenção da existência da natureza. Visa a obrigação de prevenir o dano ambiental quando ele puder ser previsto antecipadamente. Tornando responsável não somente pela certeza do perigo, mas também quando existe a incerteza, devendo ser prevenido a fim de se impedir a degradação ambiental. De acordo, a Convenção da Diversidade Biológica, assinada, ratificada e promulgada pelo Brasil, em que diz "Observando também que, quando exista ameaça de sensível redução ou perda de diversidade biológica, a falta de plena certeza científica não deve ser usada como razão para postergar medidas para evitar ou minimizar essa ameaça". O Princípio do poluidor-pagador, em seu turno, dirá que aquele que causar a deterioração de um

bem, deve pagar os custos para prevenir ou corrigir tal bem. Existindo dois momentos diferentes, o do estabelecimento do preço ou da exigência de investimento na prevenção; e o outro da responsabilização do poluidor. Finalmente, o Princípio da Reparabilidade Integral do Dano Ambiental dita que a lesão causada ao meio ambiente deve ser recuperada em sua integridade. Enfatiza-se a possibilidade de aplicar a teoria do risco integral em caso de contaminação genética, visto que as produções agroecológicas sofrem diretamente os riscos da tecnologia agroquímica e dos resquícios da transgenia usados na produção dos agricultores vizinhos à suas lavouras. Gerando a responsabilidade direta pelos riscos que o uso desses aparatos convencionais trazem aos demais. Suscitando também o argumento da irresponsabilidade devido a ausência de medidas de preservação ambiental, consciência que se deve ter a sociedade como um todo de se evitar a possível degradação do meio ambiente (Canotilho, 2007).

No espaço internacional havia uma grande dificuldade para caracterizar a responsabilidade civil ambiental, motivo pelo qual se originou a necessidade de se ter uma Convenção Internacional. A Convenção Europeia sobre Responsabilidade Civil por Danos Resultantes de Atividades Prejudiciais ao Meio Ambiente (ou Convenção de Lugano) se origina devido ao acidente ocorrido na Suíça em 1986, quando uma fábrica se incendiou gerando um desastre ambiental local, com a emissão de produtos químicos que acabaram sendo depositados no rio Reno ocasionando danos aos pescadores e também aos agricultores da região. A União Europeia depois de um processo de discussões consensuaram em firmar na Convenção de Lugano um regime de responsabilidade por atividades perigosas ao meio ambiente. Responsabilidade esta de caráter objetivo que visa canalizar sobre o ator da atividade, chamada perigosa ao meio ambiente, os danos causados pelo incidente que afetar terceiros em seus interesses individuais. É a primeira convenção internacional a tratar efetivamente do tema da responsabilidade internacional no âmbito do meio ambiente. Soares (2008) demonstra a vocação ambientalista da convenção [...] (a) ao reconhecer a existência de perigos específicos causados por certas atividades aos quais estão expostos o homem, o meio ambiente e as propriedades; (b) ao observar que o fato de emissões geradas em um país podem causar danos em outro e que, portanto, os problemas de uma adequada compensação por tal dano são igualmente de natureza internacional; (c) ao considerar que é desejável que se estabeleça, neste campo, um sistema de responsabilidade por risco, levando em conta o princípio do "poluidor-pagador"; (e) ao relembrar a obra já realizada no âmbito internacional, em particular na prevenção do dano e no trato com danos causados por substâncias nucleares

e no transporte de mercadorias perigosas; (f) ao tomar nota do Princípio 13 da Declaração da ECO/92 (integralmente escrita no Preâmbulo); e (g) ao reconhecer a necessidade de adotarem-se medidas adicionais para o trato com as graves e iminentes ameaças de danos resultantes de atividades perigosas e facilitar o ônus da prova a pessoas que buscam compensação por tais danos (Soares, 2008).

Há, assim, um consenso internacional no dever de proteção ao meio ambiente, que sobrepassa a questão da culpa, sendo findado entendimento da responsabilidade objetiva frente aos danos causados a terceiros e ao meio ambiente. A Convenção de Lugano, fortalece a fundamentação de que a produção de cultivos transgênicos - justamente por agredir o direito dos agricultores de produções diferenciadas e também o meio ambiente - pode ser caracterizada como atividade perigosa, sendo necessária maior responsabilização pelo agente causador de danos e/ou prejuízos. No campo político, sabemos da configuração conservadora que abrange grande parte da população do Brasil, podendo ser caracterizada de uma "elite política", tendo seu reflexo presente em diversos setores do país, no controle de grande parte das propriedades rurais, das grandes empresas agrícolas e também em grande parte do sistema judiciário e legislativo. Levando seus interesses à frente de qualquer direito de terceiros. Faz-se necessário repensar as escolhas produtivas, livrar-se do modo homogeneizador, controlado por um grande monopólio internacional de empresas, que gera uma dependência de tecnificações e da agroquímica totalmente insustentável, ao agricultor e ao meio ambiente, e escolher o modo agroecológico que se preocupa com a conservação dos bens naturais, e para além, com as questões sociais, trazendo para a discussão a garantia dos direitos que envolvem a liberdade de produzir e de viver de acordo com as escolhas individuais. No campo jurídico se mostra a importância do tema por se dirigir à restauração de um equilíbrio desfeito, ideia esta que assenta todo o fundamento do direito, que se dá pela reação jurídica a uma harmonia quebrada. Campo este que quando confrontado com questões que se distanciam da normalidade jurídica, longe do problema que pode ser enquadrado em uma solução jurídica, apresenta falhas de resoluções. Sendo cegado por interesses econômicos e justificados por um cientificismo exato, carregado de uma neutralidade que não se adequa aos problemas sociais existentes. Seria necessário um maior debruçamento sobre o direito comparado a fim de esmiuçar cada legislação para encontrar bases argumentativas na matéria ambiental. É também necessária uma maior participação junto às comunidades que apresentam problemas semelhantes para que haja maior pesquisa comparada e maior incentivo à participação política

para pleitear os direitos dos agricultores frente a essa sociedade marcada pelo conservadorismo e pelo elitismo rural (Souza, 2008).

2.3 A RELAÇÃO ENTRE AGROTÓXICOS, TRANSGÊNICOS NA AGRICULTURA E SAÚDE HUMANA

A caracterização do alimento enquanto mercadoria surge por meio de um sistema alimentar cada vez mais concentrado e determinado por poucas empresas transacionais, sendo essa uma das consequências da crise estrutural do capitalismo. Entender como a alimentação está dominada pela lógica privada do capital e como o alimento virou mercadoria é uma das chaves para explicar o atual cenário produtor de doenças e de desigualdades econômicas e sociais. A alimentação tem se homogeneizado progressivamente, passando de um sistema diversificado para outro hiperespecializado e integrado aos amplos sistemas de produção agroalimentar. Atualmente, praticamente em todo o mundo a base da alimentação provém de um sistema de produção e distribuição em escala planetária, cabendo a indústria alimentícia o papel de definir o que e como as pessoas comem (Canesqui; Garcia, 2005).

Desse modo, para a indústria alimentícia, a definição de alimento passa a ser pautada no entendimento do alimento-mercadoria, onde o objetivo maior é a disponibilidade de produtos gerados por meio de alta tecnologia industrial associada aos ingredientes de fácil aquisição e baixo custo. Isso é o que se come. Já a definição do comer – enquanto modo, enquanto processo social – é caracterizada pelo estímulo da individualidade e pelo uso da subjetividade de um sistema de significação simbólica do modelo capitalista de consumo (Fischler, 1995; Poulain, 2004).

Com vistas a aumentar a disponibilidade alimentar, tem se definido um sistema de produção, distribuição e consumo desigual e injusto, com fortes impactos na saúde pública, permanecendo a fome no mundo e a violação de direitos humanos. Contudo, a discussão desse cenário de crise no sistema alimentar e seus impactos é pouco vislumbrada sob uma ótica mais ampla de crise do capital, tal qual uma das consequências da crise estrutural do capitalismo. A partir da segunda Guerra Mundial, fortalecia-se o discurso sobre a insuficiente disponibilidade de alimentos que gerava situação de fome nos países pobres. Órgãos internacionais como a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e o banco mundial enfatizavam que a baixa produtividade agrícola era responsável pela fome e pobreza. Destarte, a partir da década de 1960 se iniciou, nos países de menor renda, a introdução de inovadoras técnicas agrícolas decorrentes de pesquisas provindas dos países industrializados, qual foi denominada Revolução Verde (Belik; Silva; Takagi, 2001; Maluf, 2007).

Tal modelo foi baseado na intensiva utilização de sementes de alto rendimento, fertilizantes, pesticidas, irrigação e mecanização, tudo isso associado ao uso de novas variedades genéticas fortemente dependentes de insumos químicos. Com a crise mundial a produção de alimentos no início da década de 1970, além da proposta de aumento da produção, uma nova política de armazenamento estratégico e de oferta de alimentos seria necessária para garantir a regularidade do abastecimento (Goodman; Sorj; Wilkinson, 1990; Delgado, 2001).

Assim, intensificou-se a Revolução Verde, inclusive no Brasil, e coube à indústria alimentícia utilizar o excedente gerado nos ganhos contínuos de produtividade na agricultura, colocados no mercado sob a forma de alimentos industrializados (Maluf, 2007). O aprimoramento da tecnologia e o aumento da escala de produção da indústria alimentícia, com o uso de ingredientes e aditivos alimentares de custo extremamente baixo, possibilitaram aumentar a disponibilidade e reduzir os preços dos produtos alimentícios industrializados (Popkin; Adair, 2012).

Nesse sentido, desde a década de 1980 tem se observado uma mudança rápida e intensa no sistema alimentar global, que tem impactado o padrão de saúde e consumo alimentar da população (Malik; Willett; Hu, 2013) com a substituição de refeições preparadas com base em alimentos e ingredientes culinários por produtos alimentícios ultraprocessados (Monteiro *et al.*, 2012). Esses produtos são obtidos total ou parcialmente de ingredientes industriais, os quais podem ser retirados de algum alimento ou formulados sinteticamente (Monteiro *et al.*, 2013).

A aquisição de produtos ultraprocessados é bastante elevada em países desenvolvidos, mas em termos relativos, o crescimento do consumo desses alimentos tem sido mais evidente em países em desenvolvimento, como o Brasil. Além disso, seu consumo está associado à prevalência de obesidade e doenças crônicas (Monteiro *et al.*, 2013). Esse cenário pode ser observado em estudo realizado por Bahia *et al.* (2012), os quais mostram que os custos totais estimados para o Sistema Único de Saúde (SUS) em um ano, com todas as doenças relacionadas ao excesso de peso e à obesidade, são US\$ 2,1 bilhões. Isso representa uma sobrecarga a um sistema de saúde historicamente subfinanciado e capturado pelos interesses do capital (Mendes, 2012).

A maior disponibilidade de produtos ultraprocessados pode ser explicada também por mudanças nas formas de distribuição, segundo Reardon; Timmer (2012), visto que o desenvolvimento da indústria alimentícia foi acompanhado pela ascensão dos supermercados,

que geralmente são parte integrante de cadeias multinacionais que atuam como instrumentos de empresas transacionais para ofertar aos consumidores uma ampla variedade de produtos ultraprocessados (Popkin; Adair; Ng, 2012; Reardon; Timmer, 2011; Malik; Willett; Hu, 2013).

Os supermercados seguem a racionalidade capitalista contemporânea de desregulamentação e liberalização financeira como conjuntura essencial para a mundialização do capital (Chesnais, 1995). Os supermercados surgiram nos Estados Unidos da América, Canadá, Japão e partes da Europa, mas com a intensa concorrência e saturação do mercado de ultraprocessados nos países de maior renda (Reardon; Timmer, 2012). Os mercados emergentes tornaram-se o novo foco das grandes redes varejistas no processo de expansão e acumulação do capital (Santos, 2010).

Assim, o que se observa hoje é a intensificação de um sistema alimentar cada vez mais concentrado e determinado por poucas empresas transnacionais (Popkin; Adair; Ng, 2012). Cerca de dez grandes transnacionais controlam os agrotóxicos, as sementes e os transgênicos (Abrandh, 2013). A aquisição de alimentos também é concentrada, pois cerca de dois terços do volume de vendas de varejo no Brasil está distribuída entre cinco grandes redes nacionais e internacionais de supermercados (Monteiro; Farina; Nunes, 2012).

Como expresso por Wilkinson (2002), os gigantes da indústria alimentar consolidaram a distribuição mundial de produtos alimentícios se apropriando de novas linguagens com apelo para a originalidade dos produtos. Nesse sentido, a indústria se reposicionou na busca por conceitos que dialogavam com temáticas que garantiam maiores vendas e geração de lucros, como o apelo ao saudável, ao original, ao tradicional, ao caseiro, mostrando grande habilidade na adaptação às mudanças no sistema alimentar. Ademais, um *marketing* intensivo foi utilizado especialmente a partir da Segunda Guerra Mundial para que as tarefas da cozinha doméstica fossem transferidas para a indústria de alimentos (Canesqui; Garcia, 2005), dando nascimento ao comedor-consumidor (Poulain, 2004).

O próprio conceito de sistema alimentar é um contraponto ao alimento-mercadoria, na perspectiva da inserção das relações políticas, sociais e ambientais que ele compõe, principalmente, no que tange a comensalidade. Não obstante, esse mesmo conceito – o qual pressupõe práticas emancipadoras, centradas no alimento, na comida e no comensal – foi apropriado pela indústria, a qual deturpa as relações com o alimento em função da mercadoria (Poulain, 2004).

A crise do sistema alimentar atual está enraizada na natureza das crises capitalistas, que para além de uma crise econômica, consiste em crises das relações sociais que fazem parte do processo cíclico do capitalismo (Callinicos, 2010). E, assim como o sistema alimentar experimentou transformações a partir dos anos 1960, foram mais notáveis a partir desse período duas principais tendências da crise estrutural do capitalismo: a tendência de declínio da taxa de lucro nas economias capitalistas (Kliman, 2012) e, como resposta, a entrada no caminho da financeirização a partir dos anos 1980, com a dominância pelo capital portador de juros, especialmente o capital fictício (Chesnais, 2005). Portanto, entender a constituição do capital como resultado da relação social de produção, que determina como os bens e serviços são produzidos e distribuídos na sociedade (Marx, 1983a), é primordial para entender a constituição do alimento enquanto mercadoria. Como resultado do processo de desregulamentação e liberalização dos mercados financeiros e o desenvolvimento das inovações financeiras, novos instrumentos foram criados, como os derivativos e os bônus corporativos. Os derivativos constituem uma das formas do capital fictício mais contemporâneas a Marx e têm por base a performance de um ativo já existente, que pode ser físico, como os *commodities*, ou financeiro, como ações ou taxas básicas de juros. Seus negócios são direcionados especialmente para a obtenção dos ganhos do capital oriundos das oscilações nos preços dos títulos ou nas taxas de juros (Chesnais, 2005).

Esse mecanismo financeiro tem sido aplicado na produção de alimentos a fim de assegurar remuneração antecipada pela venda ou para não perder recursos com a variabilidade do câmbio. Assim, a mercadoria pode ser vendida por determinado preço hoje e a entrega será no futuro, daí seu caráter meramente especulativo (Mendes, 2012). Com a crise imobiliária de 2008, os alimentos apresentaram destacada importância no mercado de *commodities*, visto seu caráter de bem necessário, atrativo e estável. Contudo, como resultado, não mais o agricultor tem exercido o papel de controle da sua produção, mas grandes investidores financeiros se transformam em proprietários de milhões de toneladas de alimentos e viram nesse mercado uma oportunidade de especular e aumentar seus lucros afirmou Montañó (2008, apud Machado; Oliveira; Mendes, 2013, p. 510), reforçando o círculo vicioso da inflação alimentar.

Além do mais, atualmente o agricultor não define mais a gestão de sua produção, ele é vulnerável e subordinado às decisões do oligopólio das multinacionais de biotecnologia, que detêm a propriedade privada sobre os insumos agrícolas e sementes, com suas leis de patentes e transgênicos, e o das grandes redes de indústrias e supermercados, que impõem aos agricultores produtos, preços, quantidades e prazos de pagamento, aniquilando a produção

local, diversificada e independente. A aposta num modelo agrícola industrial baseado no latifúndio (seja para a produção de alimentos ou agrocombustíveis) tornou o Brasil conivente e submisso a um sistema de importação e exportação que gera amarras ao desenvolvimento local, estando, assim, preso ao chamado neocolonialismo, num esquema de exportação de matérias-primas e importação de produtos industrializados (Ribeiro, 1978; Montaña, 2008).

As políticas de liberalização e desregulamentação que garantiram a ascensão das indústrias alimentícias transnacionais e das cadeias de supermercados possibilitaram a maior disponibilidade, no Brasil, de produtos ultraprocessados, contribuindo para a ocorrência do processo de transição nutricional e epidemiológica no país (Monteiro *et al.*, 2013) que representa um problema de saúde pública que tem crescido vertiginosamente (Popkin; Adair; Ng, 2012). Esses produtos possuem características peculiares, como a hiperpalatabilidade, a comercialização em grandes porções, a durabilidade e o baixo preço aliado a persuasivas estratégias de *marketing* que favorecem o seu consumo excessivo (Monteiro *et al.*, 2013). É nítido, portanto, que o mercado tem deixado de ser instrumento e passa a ser dominador e doutrinator, utilizando-se das mais diversas estratégias para criar novas necessidades de consumo, lançando produtos e persuadindo o consumidor por meio de promoções, estratégias de preço e de *marketing* e maior alocação de produtos nas prateleiras dos supermercados (Reardon; Timmer, 2012), em um movimento de provocar desejos excessivos e sempre novos (Zizek, 2008).

À primeira vista, o que se pode compreender é que, apesar da existência de causas conjunturais, as causas estruturais da crise alimentar estão intrinsecamente relacionadas aos conflitos e contradições do modo de produção, distribuição e consumo capitalista e sua dinâmica contemporânea em crise. Desde o início do colonialismo, perpassando o cenário mais atual posterior à Revolução Verde, criou-se uma relação de dependência no Brasil com o capital internacional. O investimento e controle em seus vários domínios (terra, sementes, agroquímicos, maquinaria, processamento, transporte, distribuição e comercialização) fazem-se desde a posse dos meios de produção, do domínio da tecnologia, até as políticas fiscais e monetárias, aos subsídios e legislação (Ribeiro, 1978; Abrandh, 2013). Essa dependência às decisões externas leva à perda de soberania do país, incluindo a Soberania Alimentar, cujo conceito defende que:

[...] cada nação tem o direito de definir políticas que garantam a Segurança Alimentar e Nutricional de seus povos, incluindo aí o direito à preservação de práticas de produção e práticas alimentares tradicionais. Além disso, há o

reconhecimento de que tal processo deve ocorrer em bases sustentáveis, do ponto de vista ambiental, econômico e social (Abrandh, 2013, p. 15).

O conceito de Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) figura na legislação brasileira sob a Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, a qual preconiza a:

[...] garantia da realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras da saúde, que respeitem a diversidade cultural e que seja ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (Art. 3º da Lei nº 11.346/2006).

Ou seja, trata-se de uma estratégia imprescindível à garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA), “direito fundamental do ser humano, inerente à dignidade da pessoa humana e indispensável à realização dos direitos consagrados na Constituição Federal” (Brasil, 2006, Art. 2º da Lei nº 11.346/2006). Entretanto, observa-se uma série de violações a esse direito quando se entende o alimento constituído como uma mercadoria e que, como tal, não cumpre sua função estruturante da organização social (Poulain, 2004) e ganha a de acumular capital, numa repetição interminável da circulação enquanto tal (Zizek, 2008). A lógica do lucro é capaz de gerar o paradoxo de fazer que alimentos, transformados em *commodities*, gerem fome e insegurança (Abrandh, 2013).

Nesse sentido, pensar estratégias para garantia de Segurança Alimentar e Nutricional à luz da visão neoliberal é mitigar os efeitos distributivos do modo de produção capitalista. As políticas de transferência de renda, por exemplo, foram instituídas em diversos países, como o Brasil, sob a justificativa de diminuir desigualdades sociais, garantir acesso aos alimentos e buscar diminuir a fome em seu território. Contudo, tais políticas propõem intervenções focalizadas e compensatórias das desigualdades geradas pelo próprio modelo capitalista (Trevisani; Burlandy; Jaime, 2012) e se fortalecem cada vez mais como estratégia de “dinamizar a própria capacidade ociosa do capital” (Faleiros, 2000, p. 75). Ademais, continuam inseridas na dependência da dinâmica do neoliberalismo mundial, ao passo que parecem se enquadrar num processo de conciliação de classes (Teixeira; Pinto, 2012), compartilhando a visão de consumo como única condição para a dignidade social (Behring, 2009). De fato, alguns autores mostram otimismo diante de tais políticas (Teixeira; Pinto, 2012), pois em 2014 o Brasil deixou o mapa da fome mundial (FAO, 2014) e 97% da população passou a se encontrar em segurança alimentar, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) (IBGE, 2014). Todavia, não se enquadram na PNAD

moradores de rua, de asilos, orfanatos e presídios, levantando questionamentos sobre a subestimação desses valores de insegurança alimentar. Somado a isso, mesmo o percentual parecendo baixo, são mais de sete milhões de pessoas que passaram por algum tipo de privação de alimentos (IBGE, 2014).

Cabe ressaltar também que a Segurança Alimentar e Nutricional não pode ser reduzida à garantia de uma ração nutricionalmente balanceada (Brasil, 2006), e, para superar isso, as políticas públicas brasileiras ainda parecem distantes, frágeis e incipientes. Isso porque não se amplia a questão da segurança alimentar e nutricional à perspectiva da totalidade, considerando sua relação com uma estrutura social edificada pelo sistema que gira em torno do acúmulo de capital e, sendo assim, não totalmente inclusivo. Uma estrutura onde o Estado tanto não é indiferente, como é motor essencial para a reprodução econômica do sistema capitalista (Mendes, 2012).

É notável o entrelaçamento dos interesses do capital e do Estado frente ao neoliberalismo e a crise do capitalismo, com o Estado exercendo papel de fortalecimento da lógica de valorização e de expansão do capital (Behring, 2009; Oliveira, 1998). Além do mais, a acumulação financeira, alimentada pela dívida pública, ao passo que favorece a fração bancário-financeira gera, posteriormente, pressões fiscais fortes sobre as rendas menores e com menor mobilidade, austeridade orçamentária e paralisia das despesas públicas, agudizando, de modo inexorável, os conflitos sociais (Chesnais, 2005). No caso brasileiro, a dominação pelo capital portador de juros sustenta uma política econômica restritiva – metas de inflação, superávit primário e câmbio flutuante – que subordina o desenvolvimento social no país (Mendes, 2012).

Diante de um cenário que constrange o Estado brasileiro, é possível observar que a Segurança Alimentar e Nutricional, como política social, evidencia certa inconsistência na defesa da Soberania Alimentar e à efetivação do Direito Humano à Alimentação Adequada. Os embates e constrangimentos ao Estado na consolidação da Segurança Alimentar e Nutricional para a defesa da Soberania Alimentar e garantia do Direito Humano à Alimentação Adequada frente a uma estrutura social edificada pelo sistema que gira em torno do acúmulo de capital impõem desafios importantes no campo da saúde pública e na garantia de direitos humanos. O círculo vicioso e tendencioso que a economia alimentar capitalista reproduz instiga o apetite por novidades embaladas de baixo custo e cria a demanda pela praticidade e assim justifica um modelo de produção, consumo e distribuição desigual e injusto. E longe de erradicar a fome, mas defendendo esse fim, constitui industrial e

geneticamente tudo que inapropriadamente é chamado de comida. Não há liberdade de escolha e soberania alimentar em um sistema onde praticamente todos os alimentos são provenientes de algumas poucas empresas transnacionais que controlam o que, como, onde e por qual preço serão produzidos e distribuídos, fruto do interesse em transformar alimento em mercadoria, capital especulativo e lucro, e não um direito. No atual contexto sócio-histórico, em que não parece ser possível uma sociedade sem Estado ou mercado, é preciso que sejam aprofundadas as discussões para a construção de uma sociedade capaz de controlá-los de maneira que respondam ao coletivo e busquem assegurar a justiça social. O sistema alimentar deve ser pautado em um conjunto de estruturas tecnológicas e sociais que, da coleta até a cozinha, permite que o alimento seja reconhecido como comestível do ponto de vista biológico ao cultural. É preciso que a discussão seja ampliada e que a alimentação seja vista, acima de tudo, como um ato político (BRASIL, 2006).

Silva (1993) contribui afirmando que em 1960, com o início da industrialização de equipamentos pesados no Brasil, são instaladas as primeiras indústrias de máquinas e insumos agrícolas. Como foco dessa produção, foi necessário criar um mercado que absorvesse a produção dessas mercadorias. Assim, o Estado implementa um conjunto de políticas agrícolas destinando o uso e aquisição desses novos produtos, acelerando a inserção dessas modernas tecnologias no campo. Como consequência, a dependência a esses insumos torna-se constante, e a agricultura se conecta ao circuito global da economia (Silva, 1993).

Com a incorporação das novas ferramentas de trabalho, ocorre também uma substituição das atividades agrícolas domésticas para as de exportação. A ação do Estado foi decisiva para a especialização da produção. Agora, essas propriedades dedicam-se a um tipo de cultivo, deixando de produzir diversos tipos de alimentos para o mercado interno. O auge da exploração agrícola são as *commodities*, que aparecem no cenário exportador do país com os maiores valores em arrecadação de dinheiro. Assim, revela-se a incorporação no campo brasileiro, de culturas de exportação que consolidam a divisão territorial do trabalho mundial. Ocorre uma desvalorização dos cultivares de alimentos básicos em detrimento das culturas de exportação. Um mercado unificado ao interesse das produções hegemônicas. Tanto no campo quanto na cidade, a subordinação às lógicas globais induzem a ações excludentes, que beneficiam apenas um pequeno grupo de transnacionais, que impõem a sua hegemonia por meio de objetos técnicos contemporâneos. Promovem um mercado nacional caótico, em que a irracionalidade da modernidade contemporânea quanto ao uso do território no campo, diverge da maior parte da população. Um movimento contraditório, marcado pelo caráter

extremamente desigual de desenvolvimento nas várias regiões do país, e pela presença marcante do Estado em todo o processo produtivo (Santos; Silveira, 2005; Silva, 1993).

Esse pacote tecnológico inserido pelo grande capital industrial na agricultura impõe o ritmo da produção, fazendo com que os pequenos agricultores tornem-se compradores de insumos industriais, mesmo que isso eleve o preço dos custos. E como não há terra disponível para novas locações de produção agrícola, há uma massiva exploração das propriedades para que produzam mais; o que significa mais insumos, mais tecnologias, mais natureza artificializada. Nessa linha, Milton Santos (1997) contribui afirmando que o capital se difunde mais depressa no campo do que na cidade. Com a modernização e o acesso fácil, a flexibilidade a partir do novo faz-se presente no campo sobre esse ponto de vista. No entanto, vista por outro lado, o que ocorre é a regulação que vem de fora, que acaba por dominar todo o processo de produção agrícola. Tornam-se presas de uma racionalidade trazida pelos setores verticais e sujeitos da regulação do mercado hegemônico, sem conseguir realizar uma regulação local pela dependência e subordinação a que estão sujeitos (Santos, 1997).

Nesse sentido, conclui-se que o capitalismo guarda em seu bojo um movimento complexo no interior das relações cotidianas, no qual organiza essas relações e estas com a natureza. Com seu caráter homogeneizador e totalizador, cria modos de vida e culturas voltadas a sua reprodução. A agricultura vê-se agora dependente da indústria capitalista, onde os ciclos naturais são alterados e ecossistemas simplificados pela monocultura, que faz uso de adubos, fertilizantes e agroquímicos. Uma subordinação ao capital, resultante da ampliação dos mercados que se encontram regidos pelas atividades industriais. O objetivo da lógica capitalista não é o fim da fome no mundo, conforme apresentavam os ideologistas da Revolução Verde, mas sim, o da reprodução dos meios industriais no campo, tornando o agricultor cada vez mais dependente dessa forma de produção. É uma tecnologia para a produção de mais-valia, no qual o capital tem em sua essência a exploração dos trabalhadores, da terra e da natureza (Gonçalves, 1984).

As transnacionais que têm exercido o monopólio sobre a agricultura, evoluem a um patamar sem precedentes. Desenvolvem técnicas sem produzir diretamente no campo e buscam meios para subordinar o capital à produção. Encontram na monocultura e na mecanização seus primeiros passos e finalizam com o desenvolvimento dos transgênicos, selando todo o processo produtivo. Começam pelas sementes e passam aos fertilizantes e venenos, os agroquímicos, que devem ser adequados as espécies. “O que temos é um grave

processo de subordinação da renda da terra ao capital internacional, melhor diríamos, ao capital oligopolista internacional” (Bombardi, 2011, p. 3).

Para Gonçalves (2006), com o monopólio das sementes por um reduzido número de corporações, a produção tende a se dissociar da reprodução e, assim, a segurança alimentar perseguida ao longo dos séculos por toda a humanidade torna-se dependente desse número reduzido de transnacionais, que, agora, passa a ocupar uma posição privilegiada nas relações sociais e de poder, e a insegurança alimentar faz parte deste contexto. No Brasil não tem sido diferente, pois o modelo agrário/agrícola implantado no espaço rural através da monocultura acentua a dependência do agricultor com o complexo industrial-financeiro, aumentando a insegurança alimentar tanto para agricultores e suas famílias, como para toda a nação. Deste modo, o capital inserido com as tecnologias agrícolas vem desenvolvendo-se ao longo das últimas décadas, e no tempo presente encontra-se visível através do agronegócio, da monocultura e das plantas geneticamente modificadas (transgênicos), os quais têm alterado todos os sistemas naturais e humanos, gerando uma insustentabilidade, pois criam:

[...] novas situações de vulnerabilidades ocupacionais, sanitárias, ambientais e sociais que induzem eventos nocivos que se externalizam em trabalho degradante e escravo, acidentes de trabalho, intoxicações humanas, cânceres, malformações, mutilados, sequelados e ainda, contaminação com agrotóxicos e fertilizantes químicos das águas, ar, chuva e solo em todos os espaços ou setores da cadeia produtiva do agronegócio (Augusto *et al.*, 2012, p. 31).

O resultado dessa inserção produz ambientes hostis, com problemas à saúde física e mental das pessoas. Assim, entretemos “[...] a natureza amiga e criamos a natureza hostil” (Santos, 1997, p.43). O sistema agrário implantado no país gera insegurança alimentar aos agricultores e a toda a nação, pois criam incertezas na utilização dessas mercadorias que se mostram nocivas aos seres humanos. Por conseguinte, o resultado final da reprodução capitalista no campo à sociedade é a degradação da saúde. São as mazelas oriundas do uso massivo de agrotóxicos impostos pelo grande capital, que busca incontrolavelmente a extração da mais-valia; desenvolve um ciclo vicioso que tem subjogado os agricultores a sua dependência, e a população ao consumo dessa deriva. É nesse contexto que apresentamos algumas conclusões sobre a contaminação de alimentos e casos de intoxicações humanas em trabalho ocupacional (Santos, 1997).

Nos últimos anos vem crescendo o uso generalizado de adubos, fertilizantes, herbicidas, pesticidas e fungicidas nas atividades rurais, gerando intenso estudo de

ambientalistas e órgãos da saúde sobre suas consequências aos seres humanos. A preocupação refere-se a utilização desses defensivos agrícolas de maneira exagerada. Nos últimos 50 anos seu uso multiplicou-se em 14 vezes, enquanto que a produção mundial de grãos aumentou apenas três vezes. A matemática nos mostra que para cada tonelada de fertilizantes em 1950, correspondia a 42 toneladas de grãos; já em 2000 eram 13 toneladas de fertilizantes para a mesma quantia de grãos (Gonçalves, 2006).

Segundo dados da ANVISA e do Observatório da Indústria dos Agrotóxicos da Universidade Federal do Paraná (2012), nos últimos dez anos o mercado brasileiro de agrotóxicos cresceu 190%, enquanto que o mundial 93%. Em 2011 foram 853 milhões de litros de agrotóxicos pulverizados em 71 milhões de hectares em lavouras do país, o que representou uma média de 12 litros/hectare e exposição média ambiental/ocupacional/alimentar de 4,5 litros de agrotóxicos por habitante (ANVISA, 2011).

No Brasil em 2001 utilizava-se 2,7 Kg de agrotóxicos por hectare cultivado. Devido à introdução da cultura da soja transgênica em território brasileiro em 2003 e da cultura do milho transgênico em 2008, as quantidades de agrotóxicos aplicados no estado do Paraná em 2013 saltaram para 9,6 Kg. Sendo que no município de Corbélia-PR em 2013 utilizou-se 39 Kg. O Relatório do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA/ANVISA) registrou em 2012 que 65% das amostras de alimentos analisados continham resíduos de agrotóxicos. No estado do Paraná as regiões com maiores números de intoxicações por agrotóxicos em seres humanos são: Cascavel, Campo Mourão, Maringá, Londrina, Ponta Grossa e Guarapuava, respectivamente. São nestes municípios que se concentram as maiores áreas com cultivos de culturas geneticamente modificadas. De 2001 à 2014, o estado do Paraná foi o campeão de intoxicações por agrotóxicos em seres humanos, destacando-se a região de Cascavel, justamente a região com maior área cultivada com transgênicos. Um dos efeitos mais assustadores desta criminoso intoxicação por agrotóxicos em humanos, no Paraná, é a epidemia de câncer nos paranaenses. Em Cascavel, o número de óbitos causados pelo câncer de 1999 à 2015 saltou de 290 casos para 681 casos; em Campo Mourão, saltou de 267 casos para 437 casos; em Maringá, saltou de 518 casos para 908 casos; em Londrina, saltou de 760 casos para 1281 casos; em Ponta Grossa, saltou de 420 casos para 735 casos; em Guarapuava, saltou de 395 casos para 581 casos. Segundo estimativa do Instituto Nacional do Câncer (INCA), para o estado do Paraná, no ano de 2014, sobre novos casos de câncer em paranaenses, seria de 40.010 novos casos para uma população de 11.163.000 habitantes, ou seja, a cada 279 pessoas uma teria câncer. Quanto à utilização dos

agrotóxicos no Brasil, verifica-se que o estado do Paraná é o terceiro maior consumidor (14,3%). Os números mais expressivos encontram-se nos estados do Mato Grosso e São Paulo, que possuem as maiores áreas monocultoras. A perspectiva é que a utilização dos agrotóxicos aumentará, pois projeções indicam que nos próximos dez anos a produção de *commodities* para exportação elevará, demandando a utilização de produtos químicos e, conseqüentemente, aprofundando o problema já constatado atualmente (Augusto *et al.*, 2012).

Esse fato deve-se principalmente a produção de soja, que ocupa o primeiro lugar em vendas de agrotóxicos, perfazendo um total de 47% no Brasil em relação a todo o consumo de pesticidas (Bombardi, 2011).

Essa realidade vivida no campo se traduz na saúde da população. Dados apresentam em um decênio, os casos notificados pelos órgãos públicos de saúde sobre os casos de intoxicações por agrotóxicos. No entanto, muitos não são diagnosticados, pois casos como náuseas ou dores de cabeça não são autuados como intoxicação, e assim, uma grande parcela da população fica omissa e acaba não sendo contabilizada nesse quadro (Bombardi, 2011). O fator mais preocupante desses dados refere-se às tentativas de suicídio a partir dos casos confirmados: 25.350 notificações, resultando em uma média de seis tentativas ao dia. Uma hipótese ligada a essas tentativas encontra-se atrelada ao endividamento dos agricultores, que, a partir da compra do pacote para a produção agrícola não conseguem saldar suas dívidas, e assim, não encontram meios e perspectivas de futuro (Bombardi, 2011).

Diante dessas realidades, que se apresentam como um desafio à saúde humana pela dependência evolutiva dos agroquímicos no campo é implantado no Brasil em 2001 o Programa de Análise de Resíduos em Agrotóxicos (PARA) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), como uma forma de controlar o uso massivo de agrotóxicos em alimentos. Esse programa busca a restrição e banimento de agrotóxicos perigosos à população e ações de controle de agrotóxicos, objetivando a promoção à saúde, por meio do consumo de alimentos de qualidade e prevenção de doenças crônicas provenientes da ingestão cotidiana desses defensivos (ANVISA, 2011). Os resultados do excessivo consumo de alimentos com agrotóxicos são enfermidades como neuropatias, nefropatias, doenças hepáticas, distúrbios de funcionamento glandulares, abortos, malformações fetais e câncer em diferentes órgãos (ANVISA, 2011).

No Brasil, as leis que regulam o uso de agrotóxicos são, a Lei de Agrotóxicos e Afins nº 7.802, de 11 de julho de 1989, e o Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002, estabelecendo que estes só podem ser utilizados se forem registrados em órgão federal

competente, passando por três órgãos envolvidos no registro: Ministério da Saúde (MS) pela ANVISA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Ministério do Meio Ambiente (MMA) pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). O papel da ANVISA é avaliar e classificar toxicologicamente os agrotóxicos, monitorando os resíduos e afins nos alimentos de origem vegetal, estabelecendo um limite máximo de resíduos (LMR) e o intervalo de segurança de cada ingrediente ativo (IA) de agrotóxico para cada cultura agrícola. O PARA de 2011 monitorou dezoito alimentos. A escolha dessas culturas estão baseadas nos dados obtidos pelo IBGE sobre a alimentação dos brasileiros, a disponibilidade dos produtos no mercado e o uso intensivo dos agrotóxicos nas culturas. A coleta dos alimentos foi realizada nas próprias bancas onde as pessoas compram os produtos, normalmente em feiras e supermercados, buscando verificar se ambos possuem qualidade exigida por lei de que os limites máximos de resíduos estejam de acordo com o estabelecido. Nas amostras insatisfatórias considerando as não autorizadas para o cultivo de determinados vegetais, 30% apresentam resíduos que estão em processo de reavaliação toxicológica ou em etapa de venda descontinuada programada no Brasil, porém, ainda representam uma parcela significativa do volume de agrotóxicos que se utiliza no campo, pois mesmo aqueles que continuam em reavaliação têm sido importados em larga escala pelo país. Quanto às amostras que contém agrotóxicos acima do limite máximo de resíduos (LMR), o resultado são as consequências negativas ao trabalhador rural pela exposição ocupacional desnecessária, e o aumento do risco dietético para os consumidores que ingerem o alimento contaminado, uma vez que essa quantidade expressiva, acima do limite permitido, não foi considerada no cálculo da Ingestão Diária Aceitável (IDA), e o risco se agrava à medida que o agrotóxico é encontrado em um número maior de alimentos comercializados (ANVISA, 2011).

No estado do Paraná os resultados são semelhantes. As amostras foram coletadas apenas em supermercados do município de Curitiba, totalizando 20 alimentos distintos no período de abril a dezembro de 2010. Os resultados apontam 27 amostras insatisfatórias, ou seja, vinte e sete alimentos que não encontram-se dentro dos parâmetros para que sejam consumidos pelos seres humanos, perfazendo 26% do total analisado. 24 amostras (88,9%) foram condenadas por apresentarem resíduos de agrotóxicos não autorizados para a cultura, e 3 (11,1%) das 27 amostras foram condenadas por apresentarem resíduos acima do LMR. O pimentão foi o alimento em que todas as amostras analisadas foram insatisfatórias. O pepino atingiu 75% de condenação, seguido pelo abacaxi, alface e morango com 50%, e a beterraba

40%. Das 105 amostras coletadas em 2010 no estado do Paraná, 49 (23,0%) eram de ingredientes ativos não autorizados. Os mais detectados nas amostras analisadas foram o carbendazim, o clorpirifós, o procloraz, ditiocarbamatos, acefato e metamidofós. O metamidofós e o acefato foram reavaliados pela ANVISA/MS, pois o principal motivo para o banimento foi a comprovação de riscos à saúde humana com potencial mutagênico, no qual provoca carcinogenicidade em camundongos, levando a distúrbios cognitivos e neuropsiquiátricos em exposições contínuas, neurotoxicidade, imunotoxicidade e toxicidade sobre o sistema endócrino, reprodutor e desenvolvimento embrionário. Outra preocupação refere-se à análise dos efeitos do consumo de agrotóxicos presentes na alimentação diária. O cálculo conhecido como Ingestão Diária Aceitável – IDA, é estabelecido apenas de forma individual, não existindo uma estimativa ou avaliação da ingestão de todos os possíveis agrotóxicos a que a população está exposta em sua dieta diária, resultando em um acúmulo significativo no organismo. Também não se pode deixar de mencionar sobre a água potável em nosso país. A contaminação de lençóis de água e do subsolo, pelo uso excessivo e inadequado de agrotóxico no campo, é um problema que se reflete em nosso cotidiano (IBGE, 2014).

A última Portaria de Potabilidade da Água no Brasil, nº 2.914/2011, permite a presença de até 27 tipos de agrotóxicos na água, 15 produtos químicos inorgânicos (metais pesados), 15 produtos químicos orgânicos (solventes), sete produtos químicos secundários para desinfecção domiciliar e a permissão no uso de algicidas nos mananciais e estações de tratamentos. Essa realidade mostra o quão suscetível a população encontra-se, pela quantidade indiscriminada de produtos nocivos aos seres humanos, que estão em suspensão nessas fontes de potabilidade para a sociedade e que são permitidas por lei (Augusto *et al.*, 2012).

Nesse sentido, há uma profunda preocupação com a saúde humana que se encontra exposta aos agrotóxicos em toda a cadeia produtiva da mercadoria. Quem produz, vende, transporta, manipula/pulveriza estes insumos e suas famílias que moram dentro ou na periferia das plantações, quem armazena esses produtos e o consumidor final, todos estão suscetíveis a contaminação. E o uso concomitante de agrotóxicos com transgênicos expõe a saúde humana e ambiental a uma maior quantidade de agroquímicos. Os transgênicos aumentam a quantidade de herbicidas na lavoura, por serem resistentes, e criam um maior grau de dependência dos agricultores aos agrotóxicos (Pignati; Machado, 2011).

Assim, há uma preocupação vigente quanto ao modelo adotado no campo brasileiro nas últimas décadas, que se desdobra em movimentos contraditórios. De um lado o discurso da modernização, da maior produtividade e aumento dos lucros; já por outro, a dependência

ao capital, exploração do agricultor e a degradação da saúde humana. Os intensos debates e pesquisas na área têm revelado a perversidade do sistema, colocando em risco à saúde da população e a contaminação do meio natural. Esta forma de produzir precisa ser discutida e reavaliada continuamente, pois se sabe que existe um grande ocultamento do verdadeiro teor dessas mercadorias, no qual as grandes corporações que controlam o mercado mundial buscam os mais diversos meios para a ampliação do seu capital, mesmo que para isso seja necessário destruir uma parte da humanidade e deixar o planeta em condições inabitáveis (Pignati; Machado, 2011).

A presença massiva de objetos técnicos no campo é a cara do capitalismo global. Interdependes e regulados por normas que facilitam seu domínio e funcionamento, os objetos são inovados diariamente e encontram-se cada vez mais controlados e concentrados. Com uma gerência maior no uso do tempo e do espaço, as racionalidades no campo se tornam mais visíveis. Realizadas com a otimização de lucros, a complexidade da organização técnica deriva de pesquisas científicas e inovações na gestão e controle da produção. As políticas agrícolas, agora são criadas ao comando das grandes corporações para favorecer a superposição de tecnologias. Uma artificialização das áreas que são redesenhadas constantemente pelas novas formas de uso do território (Santos; Silveira, 2005).

Nesse sentido, o capital busca subordinar todos os meios, sejam eles sociais, naturais ou econômicos, conforme a sua lógica. A técnica torna-se o instrumento dessa mediação, entre o natural e o social, possuindo uma racionalidade específica para determinado fim, e longe está de ser neutra. A Revolução Verde criada para solucionar todas as mazelas da fome no mundo, por meio da seleção de sementes e técnicas de manejo da terra, teve como principal resultado a concentração de terras, expropriação de camponeses, dependência ao capital financeiro, e o aumento da miséria nos países onde foi implantada. As terras em que esses camponeses foram expulsos, servem de manobra ao controle e necessidades do mercado. Um tempo do capital e não da temporalidade da natureza ou dos agricultores. Tempo da concorrência e da produtividade, não levando em conta as consequências ecológicas e humanas que o sistema acarreta com seu uso descontrolado (Gonçalves, 2005).

Nessa lógica produtiva, observa-se que o mercado nacional de insumos químicos tem aumentado a cada ano, sendo nas lavouras monocultoras que seu uso tem sido massivo. Esse aumento está relacionado a vários fatores, como a expansão da soja transgênica que exige um consumo maior de glifosato, e a maior resistência das “pragas da lavoura” que demanda maior consumo de inseticidas e fungicidas. Outro fator é o estímulo ao consumo, decorrente da

diminuição de preços e isenção de impostos, propiciando que os agricultores utilizem agrotóxicos em maior quantidade por hectare (Pignati; Machado, 2011).

Assim, observa-se que o sistema capitalista no campo, inserido nas últimas décadas, aponta para uma realidade cruel. A competitividade e o lucro tem colocado à saúde humana em alto risco de contaminação e intoxicação, sendo um dos grandes desafios para a sociedade: prover meios e caminhos na busca de soluções que deem conta dessas contradições do capitalismo. É a obscuridão da modernidade no campo refletida na saúde da população; seu alimento diário é a sua condenação de morte (Pignati; Machado, 2011).

3 CONCLUSÕES

O conjunto de informações colocadas nesta dissertação revelou uma intensa relação entre agrotóxicos e transgênicos na agricultura e saúde. O modelo de produção agrícola dominante proporcionou uma enorme expulsão de pequenos produtores jogados na marginalidade, no êxodo e no desemprego sendo completamente abandonados politicamente.

No Brasil em 2001 utilizava-se 2,7 Kg de agrotóxicos por hectare cultivado. Devido à introdução da cultura da soja transgênica em território brasileiro em 2003 e da cultura do milho transgênico em 2008, as quantidades de agrotóxicos aplicados no estado do Paraná em 2013 saltaram para 9,6 Kg. Sendo que no município de Corbélia-PR em 2013 utilizou-se 39 Kg. O Relatório do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA/ANVISA) registrou em 2012 que 65% das amostras de alimentos analisados continham resíduos de agrotóxicos.

No estado do Paraná as regiões com maiores números de intoxicações por agrotóxicos em seres humanos são: Cascavel, Campo Mourão, Maringá, Londrina, Ponta Grossa e Guarapuava, respectivamente. São nestes municípios que se concentram as maiores áreas com cultivos de culturas geneticamente modificadas. De 2001 à 2014, o estado do Paraná foi o campeão de intoxicações por agrotóxicos em seres humanos, destacando-se a região de Cascavel, justamente a região com maior área cultivada com transgênicos. Um dos efeitos mais assustadores desta criminoso intoxicação por agrotóxicos em humanos, no Paraná, é a epidemia de câncer nos paranaenses.

Em Cascavel, o número de óbitos causados pelo câncer de 1999 à 2015 saltou de 290 casos para 681 casos; em Campo Mourão, saltou de 267 casos para 437 casos; em Maringá, saltou de 518 casos para 908 casos; em Londrina, saltou de 760 casos para 1281 casos; em Ponta Grossa, saltou de 420 casos para 735 casos; em Guarapuava, saltou de 395 casos para 581 casos. Segundo estimativa do Instituto Nacional do Câncer (INCA), para o estado do Paraná, no ano de 2014, sobre novos casos de câncer em paranaenses, seria de 40.010 novos casos para uma população de 11.163.000 habitantes, ou seja, a cada 279 pessoas uma teria câncer.

Diante da realidade apresentada sobre o uso descontrolado e irresponsável dos agrotóxicos por parte dos agricultores, torna-se cada vez mais necessária a busca e a aplicação de um modo de vida sustentável, que não obstante vise majorar a produtividade, tenha como

escopo a melhora da qualidade de vida de toda a população, combatendo a miséria rural, fixando o homem no campo, dando condições de bem-estar e de prosperidade a toda sua família.

Na agricultura convencional, na agroecologia e em alternativas de produção agrícolas, os alimentos e os procedimentos técnicos estão mais informados culturalmente, possuem maior diversidade valorativa são mais ricos para o processo civilizatório.

Ainda que a lei de Biossegurança afirme adotar o Princípio da Precaução para a proteção da saúde humana, animal, vegetal e do meio ambiente, nem todos os órgãos governamentais ligados diretamente a questão trabalham a partir desse princípio. No caso da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), órgão do governo que libera a comercialização dos alimentos transgênicos, nem sempre tem o compromisso com a população de colocar a saúde acima de questões econômicas.

No campo político, sabe-se da configuração conservadora que abrange grande parte da população do Brasil, podendo ser caracterizada de uma “elite política”, tendo seu reflexo presente em diversos setores do país, no controle de grande parte das propriedades rurais, das grandes empresas agrícolas e também em grande parte do sistema judiciário e legislativo. Levando seus interesses à frente de qualquer direito de terceiros.

Faz-se necessário repensar as escolhas produtivas, livrar-se do modo homogeneizador, controlado por um grande monopólio internacional de empresas, que gera uma dependência de tecnificações e da agroquímica totalmente insustentável ao agricultor e ao meio ambiente, e escolher o modo agroecológico que se preocupa com a conservação dos bens naturais, e para além, com as questões sociais, trazendo para a discussão a garantia dos direitos que envolvem a liberdade de produzir e de viver de acordo com as escolhas individuais.

Esta revisão mostra a necessidade urgente de pesquisas independentes focadas na relação entre agrotóxicos, transgenia na agricultura e doenças em humanos, haja vista a enorme presença de produtos transgênicos e de seus derivados na cadeia alimentar do brasileiro, situação está que contraria o artigo 225 da CF/88 de que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

4 REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. A agricultura brasileira na contra mão. Publicado no jornal *Gazeta Mercantil*, em 10/01/01.

ABRANDH – AÇÃO BRASILEIRA PELA NUTRIÇÃO E DIREITOS HUMANOS. **O direito humano á alimentação adequada e o sistema nacional alimentar e nutricional**. Brasília, DF: Abrandh, 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Programa de análise de agrotóxicos em alimentos (PARA)**. Relatório de Atividades de 2010. Brasília, 2011.

ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 2 ed. Porto Alegre: Editora da Universidade UFRGS, 2000.

ANDALÓ, Vanessa. *et al.* **Compatibilidade de Beauveria bassiana com Agrotóxicos Visando o Controle da Cochonilha-da-Raiz-do-Cafeeiro Dysmicocus texensis Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae)**. Neotropical Entomology, Londrina, vol.33, n.4, jul-aug, 2004.

ANDREOLI, C. Avaliação dos níveis de agrotóxicos encontrados na água de abastecimento nas Regiões de Curitiba e Londrina. Curitiba, **SANARE- Revista Técnica da Sanepar**, 1999.

ANDREOLI & FERREIRA. Levantamento quantitativo de agrotóxicos como base para a definição de indicadores de monitoramento de impacto ambiental na água. Curitiba, **SANARE- Revista Técnica da Sanepar**, v.10, 1998.

ARAÚJO, A.C.P.; NOGUEIRA, D.P; AUGUSTO, L.G.S. Impacto dos praguicidas na saúde: estudo da cultura do tomate. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n.3, p. 30-313, jun. 2000.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL. **Banco de dados: distribuição e vendas por Estado**. <http://www.undef.com.br/> (3 nov. 2004).

ASSUNÇÃO, E.S.R. **Intoxicação profissional rural por agrotóxicos no Estado do Paraná na última década**. Curitiba: UFPR, Setor de Ciências da Saúde, 2000, 45 p.

AUGUSTO, L. G. S. et.al. **Dossiê ABRASCO: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2012. 2ª parte.

BAHIA, L. *et al.*... The costs of overweight and obesity related diseases in the Brazilian public health system: cross-sectional study. **BMC Public Health**, London, v.3, n.12, p. 2-7, 2012.

BARROSO, L. A. **A obrigação de indenizar e a determinação da responsabilidade civil por dano ambiental**. Rio de Janeiro: Forense, 2006.

BEHRING, E. R. Acumulação capitalista, fundo público e Política social. In: BOSCHETTI, I. *et al.* (Org). **Política social no capitalismo: tendências contemporâneas**. São Paulo: Cortez, 2009, p.44-63.

BELIK, W.; SILVA, I. G. da; TAKAGI, M. Políticas de combate à fome no Brasil. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, v.15, n.4, p.119-129, 2001.

BREWBAKER, J. L. **Genética na agricultura**. São Paulo: Polígono/EDUSP, 1963.

BOMBARDI, Larissa Mies. Intoxicação e morte por agrotóxicos no Brasil: a nova versão do capitalismo oligopolizado. **Boletim DATALUTA**, São Paulo, vol.45, p.1-21, 2011.

BRASIL, lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o sistema nacional de segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 18 set.2006.

BRASIL. Decreto-lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Agrotóxicos**, Ministério Público Federal, Brasília. DOU de 12/07/1989.

BRASIL. Casa Civil. Lei nº 11.105 de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. **DOU**, 2005, 25 de março. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/lei/L11105.htm>. Acesso em: 1 out. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pesquisa nacional da educação na reforma agrária (PNERA)**. 2005. Disponível em: <<http://www.lepel.ufba.br/PNERA.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas (SINITOX)**. 2009. Disponível em: <<http://sinitox.iciet.fiocruz.br/>>. Acesso em: 12 set. 2016

BRASIL. Ministério do trabalho e emprego. **NR 31 - Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura**. 2005. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr31.htm>>. Acesso em: 12 set. 2016.

BRASIL. Organização Pan-Americana da Saúde. **Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos**. Brasília: M.S, 1996. 72 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo de Atenção à Saúde dos Trabalhadores Expostos a agrotóxicos**. 2006. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_atencao_saude_trab_exp_agrotoxicos.pdf>. Acesso em: 12 set. 2016.

BUENO, D.; HATHAWAY, D. **Pragas e venenos: agrotóxicos no Brasil e no terceiro mundo**. Petrópolis: Ed. Vozes, 1986.

CAILLINCOS, A. **Bonfire of Illusions**. New York: John Wiley, 2010.

CÂMARA, M. C.C. *et al.* Produção acadêmica sobre rotulagem de alimentos no Brasil. **Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health** 23(1), 2008. Disponível em: <<http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v23n1/a07v23n1.pdf>>. Acesso em: 1 nov. 2016.

CANESQUI, A. M.; GRACIA, R.W. D. (Org.). **Antropologia e nutrição: um diálogo possível**. 20. Ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005.

CANOTILHO, J.J.G.; LEITE, J.R.M. **Direito Constitucional ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2007.

CAPISTRANO, M. O.; KLOCK, M. Políticas educacionais para a juventude do campo. In: Anais do 5 **Seminário Nacional Estado e Políticas Sociais**. Cascavel: Unioeste, out., 2011.

CARCHEDI, G.; ROBERTS, M. The Lond roots of the Presents Crisis: Keynesian, Auterians, and Marx's Law. **Word Riview of Political Economy**. Hong kong, v.4, n.1, p.86-115, 2013.

Disponível em < <https://thenextrecession.files.wordpress.com/2013/12/the-long-roots-of-the-present-crisis.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2016.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Melhoramentos, 1964.

CARNEIRO, M. A. **Os projetos juvenis na escola de ensino médio**. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

CARRARO, Gilda. **Agrotóxico e Meio Ambiente**: uma proposta de ensino de ciências e de química, Porto Alegre, 1997. 95 p.

CARTA POLÍTICA DE 2013, assinada pelos camponeses e camponesas, povos e comunidades tradicionais, consumidores, pesquisadores, sociedade civil, organizações, associações e movimentos sociais.

CARVALHO, S. L. G. **Algumas plantas inseticidas e seu potencial de uso**. Londrina, 1986.

CASTRO, B. S. A introdução no Brasil do algodão, milho e soja geneticamente modificados: coincidências reveladoras. [Apresentação no Congresso BRASA IX - Tulane University; 2008 mar 27-29; Louisiana, New Orleans]

CHESNAIS, F. A globalização e o curso do capitalismo de fim-de-século. **Economia e sociedade**, Campinas, v.5, p.1-30, dez.1995.

_____. **A finança Mundializada**. São Paulo: Boitempo, 2005.

COLBORN, DUMANOSKI & MYERS. **O futuro roubado**. Porto Alegre: L&PM, 2002.

COSTA, J. B. Agricultura familiar, é possível ser feliz no campo. **Jornal Mundo Jovem**, Porto Alegre, jul. 2004, n. 348, p. 13.

DELGADO, G. **Capital financeiro e agricultura no Brasil**. São Paulo: Icone: UNICAMP, 1985.

DELGADO, N.G. Política econômica, ajuste externo e agricultura. In: LEITE, S. P. (Org.). **Políticas públicas e a agricultura no Brasil**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. p.15-52.

DOMINGUES, Mara Regina. et.al. Agrotóxicos: Risco à Saúde do Trabalhador Rural. **Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 25, p. 45-54, jan-dez 2004.

DRESSEL, U.; ANDRIOLI, A. I. **Transgênicos: as sementes do mal – a silenciosa contaminação de solos e alimentos**. São Paul: Expressão Popular, 2012.

EMATER. **50 anos de Extensão Rural Paranaense: 1956-2006**. Curitiba: Emater, 2006.

FACHIN, L. E. **Responsabilidade civil contemporânea no Brasil: notas para um aproximação**. Disponível em: <www.fachinadvogados.com.br/artigos/FACHIN%20Responsabilidade.pdf> Acesso em: 12 set. 2016.

FALEIROS, V. P. **A política social do estado capitalista**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2000. P.59-84.

FANTIN, E. Embalagens podem causar mortes. **Revista Crea-Pr** ano 7, n. 285, p. 12. Abril/Maio-2004. Curitiba: Crea-Pr, 2004.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **The State of Food Insecurity in the World 2014: Strengthening the enabling environment for food security and nutrition**. Rome: FAO, 2014.

FEHLBERG, Lorena CC; LUTZ, Leonardo V; MOREIRA, Adriana H. **Agrotóxicos e seus efeitos sócio-culturais: Zona Rural do Valão de São Lourenço, Santa Teresa, ES, Brasil**. 2003. Natureza on line. Disponível em:< <http://www.toxnet.com.br/download/agrotoxicos-efeitos.pdf>> . Acesso em: 11 set. 2016.

FISCLER, C. **El (h)omnívoro: el gusto, la cocina y el cuerpo**. Barcelona: Anagrama, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Extensão ou Comunicação?** São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FONSECA, M. T. L. **A extensão rural no Brasil, um projeto educativo para o capital**. São Paulo: Loyola, 1985.

FURNIVAL, A.C; PINHEIRO, S. M. A percepção pública da informação sobre os potenciais riscos dos transgênicos na cadeia alimentar. **Hist. cienc. saúde**-Manguinhos, vol.15, n. 2, Rio de Janeiro Apr./June 2008.

GARDNER, E. J.; SNUSTAD, D.P. **Genética**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987.

GASPARINI, B. **Uma análise crítica dos paradigmas jurídicos e econômicos no atual contexto sócio-político ambiental que fundamenta a utilização da transgenia na agricultura brasileira**. 2005, 435f. Dissertação (mestrado) – setor de Ciências Jurídicas, Universidade federal do Paraná, Curitiba, 2005.

GOLDIM, J.R. **O Princípio da Precaução**. 2002. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/bioetica/precau.htm>>. Acesso em: 11 set. 2016.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Paixão da terra: ensaios críticos de ecologia e geografia**. Rocco: Rio de Janeiro, 1984.

_____. **Os (des) caminhos do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2000.

_____. **Os (des) caminhos do meio ambiente**. São Paulo, Contexto: 2005.

_____. **A Globalização da natureza e a Natureza da Globalização**. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 2006.

GOODMAN, D.; SORJ, B.; WILKINSON, J. **Das lavouras às biotecnologias: agricultura e a indústria no sistema internacional**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

GREENPEACE. O contexto político dos transgênicos no Brasil. 2005. Disponível em:<http://www.greenpeace.org/brasil/Global/brasil/report/2007/8/greenpeacebr_050430_transgenicos_documento_contexto_politico_port_v1.pdf>. Acesso em: 11 set. 2016.

GREENPEACE. Guia do consumidor. 2004. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/PaulaMelloSP/guia-do-consumidor>>. Acesso em: 11 set. 2016.

GREGORY, V. **Os eurobrasileiros e o espaço colonial e migrações no oeste do Paraná**. Cascavel: Editora universitária EDUNIOESTE, 2002.

GREINER, R.; KONIETZNY, U. Presence of genetically modified maize and soy in food products sold commercially in Brazil from 2000 to 2005. **Food Control**. Vol. 19, Issue 5, May 2008, Pages 499–505

GUIVANT, J. Reflexividade na sociedade de risco, os agrotóxicos nos alimentos. In: Herculano, S. (Org.) **Qualidade de vida e riscos ambientais**. Niterói-RJ: Editora da UFF, 2000.

HARVEY, D. **Os limites do capital**. São Paulo: Boitempo, 2013.

HO, M. **Em defesa de um mundo sustentável sem transgênico**. São Paulo: Expressão Popular, 2004.

HUNTZINGER, O.; VERKAMP, W. **Microbial degradation of xenobiotics and recalcitrant compounds**. London: Academic Press, 1981.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD): Segurança Alimentar 2013. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006**: IBGE revela retrato do Brasil agrário. 2009. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2009/10/01/censo-agropecuario-2006-ibge-revela-retrato-do-brasil-agrario/>>. Acesso em: 12 set. 2016.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas de Saneamento 2011**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

INSTITUTO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. Direito à informação e alimentos transgênicos. 2008. Disponível em: <http://www.idec.org.br/noticia.asp?id=11326>.
JARDIM ALEGRE. Prefeitura Municipal. **História**. 2011. Disponível em: <<http://osrweb.comunidades.net/historia-do-municipio-de-jardim-alegre>>. Acesso em: 11 set. 2016.

ISAAA - SERVIÇO INTERNACIONAL PARA A AQUISIÇÃO DE APLICAÇÕES EM AGROBIOTECNOLOGIA. **Situação Global das Culturas Biotecnológicas/GM Comercializadas: 2008**. Disponível em: <<https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/39/executivesummary/pdf/Brief%2039%20-%20Executive%20Summary%20-%20Portuguese.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2016.

KLIMAN, A. **The failure of capitalist productions**. London: Pluto Press, 2012.

LACEY, H. **Valores e atividade científica**. São Paulo: Discurso, 1998.

LEITE, M.. Arautos da razão: a paralisia no debate sobre transgênicos e meio ambiente. **Novos estud.** - CEBRAP n. 78, São Paulo, July 2007.

LEVIGARD, Y. E. **A interpretação dos profissionais de saúde acerca das queixas do nervoso no meio rural**: uma aproximação ao problema das intoxicações por agrotóxicos. Disponível em: <
http://portaldesic.iciet.fiocruz.br/transf.php?script=thes_cover&id=000009&lng=pt>. Acesso em: 7 set. 2016.

LEPSCH, I. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

LEWGOY, F. A voz dos cientistas críticos. **Hist. cienc. saúde**-Manguinhos [online]. 2000, vol.7, n.2, p. 503-508.

LOBATO, S. M. R. O silêncio como metáfora. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 2. Indaiatuba, 2004. Resumos. Indaiatuba: ANPPAS, 2004.

MACHADO, P.A.L. **Direito ambiental Brasileiro**. São Paulo, SP: Malheiros, 2011.

MACHADO, P. P.; OLIVEIRA, N. R. F; MENDES, A. N. O indigesto sistema do alimento mercadoria. **Saúde Soc.** São Paulo, v.25, n.2, p.505-515, 2016 5. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v25n2/1984-0470-sausoc-25-02-00505.pdf>>. Acesso em: 1 nov. 2016.

MALATESTA, M *et al.*. Fine structural analyses of pancreatic acinar cell nuclei from mice fed on genetically modified soybean. **European Journal of Histochemistry** 2003; vol. 47 issue 4 [Oct-Dec]: 385-388.

_____, *et al.* Ultrastructural analysis of pancreatic acinar cells from mice fed on genetically modified soybean. **J. Anat.** 2002; 201(5):409-415.

_____, *et al.* Reversibility of hepatocyte nuclear modifications in mice fed on genetically modified soybean. **Eur J Histochem**, 2005 Jul-Sep;49(3):237-42.

MALIK, V.S.; WILLETT, W.C.; HU, F.B. Global obesity: trends, risk factors and policy implications. **Nature Reviews Endocrinology**, Londres, v.9, p.13-27, jan.2013.

MALUF, R.S.J. **Segurança alimentar e nutricional**. Petropólis: Vozes, 2007.

MARAFON, G. J.; PESSÔA, V. L. S (Orgs.) **Agricultura, desenvolvimento e transformações sociospaciais**. Uberlândia, MG: Assis Editora Ltda, 2008.

MARICONDA, P. R.; RAMOS, M. C. Transgênicos e ética: a ameaça à imparcialidade científica. **Scientia e Studia**. v. 1, n. 2, p. 242-261, 2003.

MARX, K. **O capital: crítica da economia política**. Livro I. São Paulo: Abril Cultural, 1983 a.

MARX, K. **O capital: crítica da economia política**. Livro III. São Paulo: Abril Cultural, 1983 b.

MENASCHE, R. Os grãos da discórdia e o trabalho da mídia. **Opin. pública**, vol.11 n.1 Campinas, Mar., 2005.

MENDES, A. **Tempos turbulentos na saúde pública brasileira: os impasses do financiamento no capitalismo financeirizado**. São Paulo: Hucitec, 2012.

MENDONÇA, S. R. de. **Estado e economia no Brasil: opções de desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Graal, 1986.

_____. Sociedade Civil, sociedade política e agricultura no Brasil. **História e Perspectivas**, Uberlândia, n. 48, p. 43-80, jan./jun., 2013.

MESQUITA, Livia Aparecida Pires de; MENDES, Estevane de Paula Pontes. Modernização da agricultura e formação dos complexos agroindustriais. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA. N. 19, 2009. São Paulo, pp. 1- 17.

MÉSZAROS, I. **Para além do capital**. São Paulo: Boitempo, 2002.

MILANEZ, F. Alimentos orgânicos. **Jornal Mundo Jovem**, Porto Alegre, Jul. 2004, n. 348, p. 14.

MONTAÑO, C.E. **Terceiro setor e questão social: crítica ao padrão emergente de intervenção social**. 5.ed. São Paulo: Cortez, 2008.

MONTEIRO, C. A. *et al.* The food system: ultra-processing: the big issue for nutrition, disease, health, well-being. **Journal of the World Public Health Nutrition Associations**, Londres, v.3, n.12, p.527-69, 2012.

MONTEIRO, C. A. *et al.* Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. **Obesity Reviews**. Londres, v.14, n.2 p. 21-28, 2013.

MONTEIRO, C.; FARINA, E.; NUNES, R. Food-retail development and the myth of everyday low prices: the case of Brazil. **Development Policy Review**. Londres, v. 30, n.1, p. 49-66, 2012.

MONQUERO, P. A. Plantas transgênicas resistentes aos herbicidas: situação e perspectivas. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.4, p.517-531, 2005

MORAGA & SCHNEIDER. Biocidas: suas propriedades e seu histórico no Brasil. Instituto de Geografia – UFU, 2003.

MORIN, E. **Os setes saberes necessários á educação do futuro**. 12. ed. São Paulo:

MORO, D. A modernização da agricultura paranaense. In: **Geografia social e agricultura**. VILLALOBOS, J. (Org.) Maringá, Programa de pós-graduação UEM, 2000.

NAVARRO, Z. **Manejo de recursos naturais e desenvolvimento rural**. Porto Alegre: Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural. (Relatório preliminar), 2001.

NIEWGLOWSKI, A. M. A; MEDEIROS, M. L. M. B, de; ZANIN, M. et al. **Agrotóxico: coletânea sobre situação no Paraná**. Curitiba: Secretaria do Meio Ambiente, 1992. 94p.

NODARI, R.O. **Pertinência da ciência precaucionária na identificação dos riscos associados aos produtos das novas tecnologias**. 2005. Disponível em: <http://www.ghente.org/etica/principio_da_precaucao.pdf>. Acesso em: 11 set. 2016.

NODARI, R.O; GUERRA, M.P. Implicações dos transgênicos na sustentabilidade ambiental e agrícola. **Hist. cienc. saúde-Manguinhos** [online]. 2000, vol.7, n.2, pp.481-491.

NODARI, R.O; GUERRA, M.P. Plantas Transgênicas e seus Produtos: Impactos, Riscos e Segurança Alimentar (Biossegurança de Plantas Transgênicas). **Rev. Nutr.** [online]. 2003, vol.16, n.1, p.105-116.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. **Biotecnologia**. Apostila (v.5).URL:<http://www.cca.ufsc.br/dfito/labs/ldgv/OrganisgenetParte3.doc>. Acesso em: 11 set. 2016.

NODARI, R. O. **Pertinência da ciência precaucionária na identificação dos riscos associados aos produtos das novas tecnologias**. 2005. Disponível em: <http://www.ghente.org/etica/principio_da_precaucao.pdf>. Acesso em: 10 out. 2016.

OLIVEIRA, F. O Surgimento do Antivalor: capital, força de trabalho e fundo público. In: - ----
---. **Os direitos do antivalor: a economia política da hegemonia imperfeita**. Petrópolis: Vozes, 1998.

OLIVEIRA, M. M. As circunstâncias da criação da extensão rural no Brasil. In: **Cadernos de ciência e tecnologia**. Brasília, v. 16, n. 2, maio/ago. 1999.

OLIVEIRA, M. B. Tecnociência, ecologia e capitalismo. In: LOURIEIRO, I. ; LEITE, J. C. & CEVASCO, M.E. (orgs). **O espírito de Porto Alegre**. São Paulo, Paz e Terra, 2002, p. 109–113.

OLIVEIRA, P. C. **Extensão rural e interesses patronais no Brasil: uma análise da Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural – ABCAR (148-1974)**. 2013. 163 f. Dissertação (Mestrado) – Curso em História, Universidade Federal Fluminense, 2013.

OLIVEIRA-SILVA, J. J. ; ALVES, S. R; MEYER, A. et al. Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, n. 2, p. 130-135, dez. 2001.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos**. Brasília: 1996, 69 p.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Situación epidemiológica de las intoxicaciones agudas por plaguicidas em centroamerica, 1992-2000. **Boletín Epidemiológico/OPS**, v. 23, n. 3, p. 5-9, sep. 2002.

PADILHA, W. **O papel do crédito no desenvolvimento das cooperativas agropecuárias**. 2014, 230 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Geografia, Ciências Humanas, Universidade do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2014.

PALHARES, J. M. **PARANÁ: Aspectos da Geografia**. 3. ed. Foz do Iguaçu, GRASMIL, 2004.

PARANÁ. **Agrotóxicos, coletânea sobre a situação do Paraná**. Curitiba: Secretaria especial para assuntos de meio ambiente, 1992.

PASCHOAL, A. **Pragas, praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções**. Rio de Janeiro: FGV, 1979.

PIGNATI, Wanderlei Antônio; MACHADO, Jorge Mesquita Huet. O agronegócio e seus impactos na saúde dos trabalhadores e da população do Estado de Mato Grosso. In: GOMEZ, Carlos Minayo; MACHADO, Jorge Mesquita Heut; PENA, Paulo Gilvane Lopes (Org.). **Saúde do trabalhador na sociedade brasileira contemporânea**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2011.

PIRES, D. X.; CALDAS, E.D.; RECENA, M. C. P. Uso de agrotóxicos e suicídios no Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 21, n. 2, p. 598-605, mar./abr. 2005.

POPKIN, B.M.; ADAIR, L.S.; NG, S.W. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in development countries. **Nutrition Reviews**. Londres, v.70, n.1, p. 3-21, 2012.

POULAIN, J.P. **Sociologia da alimentação: os comedores e o espaço social alimentar**. Tradução de Rossana Pacheco da Costa Proença. Carmen Silvia Rial e Jaimir Conte. Florianópolis: UFSC. 2004.

REARDON, T.TIMMER, C.P. The economics of the food system revolution . **Annual Review of Resource Economics**, California, v.4, p.225-264, ago.2012.

REGO, N. *et al.* (orgs) **Geografia - Práticas Pedagógicas para o Ensino Médio**, Porto Alegre: Artmed, 2007.

RIBEIRO, D. **O dilema da América Latina: estruturas de poder e forças insurgentes**. Rio de Janeiro: Vozes, 1978.

RODRIGUES, CAMPANHOLA & KITAMURA. Avaliação de impacto ambiental da nova tecnologia agropecuária: um sistema de avaliação para o contexto institucional de P&D. **Caderno de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v.19, 2002.

RÜEGG, E. *et al.* **Impacto dos agrotóxicos sobre o meio ambiente, a saúde e a sociedade**. 2. ed. São Paulo, Cone, 1991.

SANTOS, Milton. **Técnica, Espaço, Tempo:** Globalização e meio técnico-científico informacional. São Paulo: Hucitec, 1997.

SANTOS, Milton; SILVEIRA, Maria Laura. **O Brasil:** território e sociedade no início do século XXI. Rio de Janeiro: Record, 2005.

SANTOS, M. **Por outra globalização:** do pensamento único á consciência universal. 19.ed. Rio de Janeiro: Record, 2010.

SAUER, S.; TUBINO, N. L. A sustentação financeira de organizações do patronato rural brasileiro. Revista Nera. Presidente Prudente, ano 10, n. 11, p. 131-148, Ju./Dez. 2007.

SCATENA, L. M.; DUARTE, R de G. Como o produtor rural usa agrotóxicos. **JBSE - Journal of The Brazilian Society of Ecotoxicology**, São Paulo, v. 1, n. 2, 191-194, 2006.

SEPULCRI, O.; PAULA, N. A. **Emater e seu papel na difusão da tecnologia nos seus 50 anos.** Apresentado no 1º Encontro de Extensão Rural, Paraná, 2005.

SETTI, O. E. **Cooperativismo Paranaense:** Ocepar 40 anos construindo o futuro. Curitiba: Ocepar, 2011.

SILVA, José Graziano da. **O que é questão agrária.** São Paulo: Brasiliense, 1993.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA AGRÍCOLA (SINDAG). **Venda de defensivos bate recorde no Brasil.** 2011. Disponível em: <http://www.sindag.com.br/noticia.php?News_ID=2143> Acessado em: 20/02/2011.

SISSINO, C. L. S. (Org.) **Resíduos sólidos, ambientes e saúde:** uma visão interdisciplinar: biorremediação de áreas afetadas por resíduos sólidos tóxicos. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

SHIVA, V. Biopirataria. **A pilhagem da natureza e do conhecimento.** Petrópolis: Vozes, 2001.

SOUZA, J.S.D. **Responsabilidade internacional dos estados por dano ambiental decorrente da poluição transfronteiriça:** aspectos destacados. 2008. 113 f. Monografia (Graduação) – Curso de Direito, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí-S. C., 2008. Disponível em: <<<http://siaibib01.univali.br/pdf/Joao%20Soares%20de%20Souza.pdf>>>. Acesso em: 1 nov. 2016.

SPENDLER, L. Organismos modificados genéticamente: uma nueva amenaza para la seguridad alimentaria. **Rev. Esp. Salud Publica [online]**. 2005, vol.79, n.2, pp.271-282.

TAVARES, H. M. Primórdios da extensão rural paranaense. In: **Extensão em foco**, Curitiba, n. 6. Jul./ Dez., 2010

TEIXEIRA, R.A.; PINTO, E.C. A economia política dos governos FHC, Lula e Dilma: dominância financeira, bloco no poder e desenvolvimento econômico. **Economia e Sociedade**. Campinas, v.21, Número Especial, p.909-941, 2012.

TRAPÉ, Angelo Zanaga. Uso de agrotóxicos e a saúde humana. In: WORKSHOP TOMATE NA UNICAMP: PERSPECTIVAS E PESQUISAS, 2003, Campinas-SP. **Anais do Workshop: Tomate na UNICAMP: Perspectivas e Pesquisas**. FEAGRI/UNICAMP. 2003-2004.

TRAPÉ, A. Z. **Efeitos toxicológicos e registro de intoxicações por agrotóxicos**. 2005. Disponível em: <<http://www.agr.unicamp.br/tomates/pdfs/eftoxic.pdf>>. Acesso em: 7 set. 2016.

TREVISANI, J.J.D.; BURLANDY, L.; JAIME, P.C. fluxos decisórios na formulação das condicionalidades de saúde do programa bolsa família. **Saúde e Sociedade**. São Paulo, v.21, n.2, p.492-509, 2012.

VAZ, Carlos Manoel Pedro. et.al. **Análise de pesticidas por técnicas eletroanalíticas**. 1996. Disponível em: http://www.cnpdia.embrapa.br/publicacoes/download.php?file=CT07_96-1.pdf. Acesso em: 11 set. 2016.

VECCHIO, L. *et al.* Ultrastructural analysis of testes from mice fed on genetically modified soybean. **European Journal of Histochemistry** 2004; vol. 48 issue 4 (Oct-Dec):449-454.

WAHL, A. **The rise and fall of the Welfare State**. London: Pluto Press, 2011.

WILKINSON, J. Os gigantes da indústria alimentar entre a grande distribuição e os novos clusters a montante. **Estudos, sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v.18, p.147-174, abr. 2002.

ZIZEK, S. **A visão em paralaxe**. São Paulo: Boitempo, 2008.