



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA



Gustavo Lagares Xavier Peres

**Origens e Disseminação das Sementes Transgênicas e seus Direitos de Propriedade Intelectual: o Papel da Biotecnologia no Regime Alimentar Neoliberal**

**Uberlândia  
2019**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA



Gustavo Lagares Xavier Peres

**Origens e Disseminação das Sementes Transgênicas e seus Direitos de Propriedade Intelectual: o Papel da Biotecnologia no Regime Alimentar Neoliberal**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Relações Internacionais.

Orientador: Prof. Dr. Niemeyer Almeida Filho

Área de Concentração: Economia Política Internacional.

**Uberlândia**

**2019**

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

P437 Peres, Gustavo Lagares Xavier, 1993-  
2019 Origens e Disseminação das Sementes Transgênicas e seus  
Direitos de Propriedade Intelectual [recurso eletrônico] : O Papel  
da Biotecnologia no Regime Alimentar Neoliberal / Gustavo  
Lagares Xavier Peres. - 2019.

Orientador: Niemeyer Almeida Filho.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,  
Pós-graduação em Relações Internacionais.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2019.2414>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Relações Internacionais. I. Almeida Filho, Niemeyer, 1954-,  
(Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação  
em Relações Internacionais. III. Título.

CDU: 327

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:  
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091  
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
RELAÇÕES INTERNACIONAIS



Ata da defesa de Dissertação de Mestrado junto ao Programa de Pós-Graduação em Relações internacionais do Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia.

Defesa de: Dissertação de Mestrado, Nº 27, PPGRJ

Data: 01 de março de 2019

Discente: Gustavo Lagares Xavier Peres

matrícula: 11712RIT004

Título do Trabalho: "Origens e Disseminação das Sementes Transgênicas e seus Direitos de Propriedade Intelectual: o papel da biotecnologia no regime alimentar neoliberal".

Área de Concentração: Política Internacional

Linha de Pesquisa: Economia Política Internacional

Projeto de Pesquisa de Vinculação: "Desenvolvimento e independência".

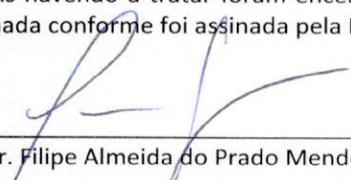
Às 14 horas do dia 01 de março do ano de 2019 na sala 1J232, do Bloco J - Campus Santa Mônica da Universidade Federal de Uberlândia, reuniu-se a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais, assim composta: Prof. Dr. Filipe Almeida do Prado Mendonça (UFU), Prof. Dr. Thiago Lima da Silva (UFPB) e o Prof. Dr. Niemeyer Almeida Filho (UFU) orientador do candidato. Ressalta-se que o Prof. Dr. Thiago Lima da Silva (UFPB) participou da defesa por meio de web conferência desde a cidade de João Pessoa (PB).

Iniciando os trabalhos, o presidente da banca Prof. Dr. Niemeyer Almeida Filho (UFU) apresentou a Banca Examinadora e o candidato, agradeceu a presença do público, e concedeu o Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

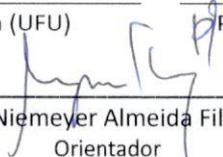
A seguir o senhor presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir o candidato. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu os conceitos finais. Em face do resultado obtido, a Banca Examinadora considerou o candidato **APROVADO**.

Esta defesa de Dissertação de Mestrado é parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre. O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos às 17 horas. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Filipe Almeida do Prado Mendonça (UFU)

participou por webconferência  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Thiago Lima da Silva (UFPB)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Niemeyer Almeida Filho (UFU)  
Orientador

## AGRADECIMENTOS

Essa pesquisa nasce da fome e sede por justiça. De uma fé em um Deus que se fez gente e se reconciliou com sua criação por meio da sua morte e ressurreição. Seguir a Cristo significa encontrá-lo nas pessoas marginalizadas. Obedecê-lo é alimentar aquele que padece de fome e sede, hospedar o estrangeiro, vestir quem está nu e visitar o preso e o enfermo (Mateus 25: 34-46). Também inclui reconhecê-lo como Senhor de toda aquilo que foi criado, e que, portanto, deve ser compartilhado livremente por todos. Sendo as sementes feitura divina, devem estar disponíveis a qualquer um que queira cultivá-las (Gênesis 1: 29). Agradeço ao Criador por seu amor e ensinamentos.

Agradeço aos meus pais, Madalena e Eures, por todo amor e ensino desde a minha tenra idade. Às minhas irmãs Tatiana e Fernanda pela vida compartilhada.

À minha namorada Mellyssa, pelo companheirismo e carinho. Pelas longas conversas sobre a vida e pela paciência em escutar sobre esta pesquisa.

Aos colegas de mestrado Victor, Júlia, Felipe, Rafael, Joana e Tainá por todo o aprendizado, pelos desabafos e amizade.

Aos amigos Bruno e Giovana pela afeto que se aprofundou nos tempos de pós-graduação. De igual modo, agradeço pelas prosas e crises compartilhadas.

Aos professores Filipe, Áureo, tão importantes desde minha graduação, com os quais aprendi tanto. Em especial ao meu orientador e professor Niemeyer pelos anos de trabalho conjunto e pelas longas conversas sobre os rumos da pesquisa.

Por fim, agradeço aos mestres e mestras que, sem diploma ou qualquer título acadêmico me ensinaram o valor da terra e a força da luta por autonomia e dignidade.

A todos que guardam e cultivam a terra.

*A tecnologia moderna é caracterizada pela busca da racionalidade e eficiência, a busca pelo melhor caminho em todas as áreas. É o acúmulo desses meios que se dá uma civilização técnica. A partir da revolução industrial ocorreu um vasto movimento de racionalização, não apenas do domínio da produção, mas também da administração do Estado e da atividade intelectual. Deste ângulo, poderíamos dizer que a tecnologia é a tradução da preocupação dos homens para controlar as coisas pela razão (TORDJMAN, 2008, p. 1345, tradução nossa).*

## RESUMO

Na esteira do processo de mundialização do capital e de liberalização do comércio internacional, o atual sistema de proteção aos direitos de propriedade intelectual (DPI) legalizou a apropriação de entes vivos. Em nome da proteção do conhecimento técnico e de sua economicidade, conglomerados internacionais têm adquirido direitos de monopólio sobre sementes geneticamente modificadas (GM). Após a criação da OMC, a comercialização das sementes GM foi difundida em escala mundial, acompanhada pelo crescimento exponencial desses cultivos, sobretudo nos países periféricos. Nesse período, o mercado mundial de sementes experimentou uma rápida concentração, tendência que permanece atualmente. Nossa análise está baseada em uma premissa sobre o funcionamento do capitalismo: a necessidade imperativa do acúmulo de capital e de sua expansão sobre novas dimensões da realidade, desde a terra e o trabalho humano, até a mercantilização das sementes. Em nossa pesquisa, apresentamos um histórico da formação dos DPI sobre sementes, começando pelo *Plant Patent Act* nos EUA, passando pela Convenção UPOV, até a criação do TRIPS, constituído no arcabouço normativo da OMC. Discutimos aspectos jurídicos e bioéticos relacionados à questão e, paralelamente, examinamos a institucionalização do comércio internacional e o papel dos EUA nesse processo. Procuramos inserir nossa análise na abordagem conceitual dos regimes alimentares, assumindo que nosso objeto de estudo é parte de um universo mais amplo de regulamentação e uso político da cadeia global de produção alimentar. Finalmente, analisamos os dados a respeito da difusão dos cultivos GM e dos mercados mundiais de sementes e de agroquímicos, dominados por três corporações transnacionais: Bayer, Corteva Agriscience e ChemChina. Por meio desta pesquisa, nosso objetivo é compreender as contradições do processo de apropriação das sementes e seu papel no regime alimentar atual. Para além, refletimos a respeito de seus impactos e alternativas, vislumbrando um horizonte agroecológico.

Palavras chave: Sementes Transgênicas; Propriedade Intelectual; OMC; Corporações Transnacionais; Regime Alimentar Neoliberal.

## **ABSTRACT**

In the wake of the process of globalization of capital and liberalization of international trade, the current system of protection of intellectual property rights (IPR) legalized the appropriation of living beings. In the name of protecting technical knowledge and its economic return, international conglomerates have acquired monopoly rights over genetically modified (GM) seeds. After the creation of the WTO, the commercialization of GM seeds was spread worldwide, accompanied by the exponential growth of these crops, especially in the peripheral countries. During this period, the world seed market experienced a rapid concentration, a tendency that remains today. Our analysis is based on a premise about the workings of capitalism: the imperative need for capital accumulation and its expansion into new dimensions of reality, from land and human labor, to the commoditization of seeds. In our research, we present the background of the formation of IPRs on seeds, beginning with the Plant Patent Act in the USA, the UPOV Convention, and the creation of TRIPS, which is part of the WTO framework. We discussed legal and bioethical issues related to the issue and, at the same time, we examined the institutionalization of international trade and the role of the US in this process. We seek to insert our analysis into the conceptual approach to food regimes, assuming that our object of study is part of a wider universe of regulation and political use of the global food production chain. Finally, we analyze data on the diffusion of GM crops and the world markets of seeds and agrochemicals, dominated by three transnational corporations: Bayer, Corteva Agriscience and ChemChina. Through this research, our objective is to understand the contradictions this process of appropriation of seeds and its role in the current food regime. In addition, we reflect on its impacts and alternatives, envisioning an agroecological horizon.

Key words: Transgenic Seeds; Intellectual Property; WTO; Transnational Corporations; Neoliberal Food Regime.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Teosinto, Milho e a Diversidade de suas Variedades.....	41
Figura 2 - Mostada Silvestre e suas variedades.....	41
Figura 3 - Centros de diversidade de determinadas plantas cultivadas e origens dos animais domésticos.....	42
Figura 4 - Processo de modificação genética de plantas a partir do material genético de bactérias.....	49
Figura 5 - Processo de concentração da indústria de sementes entre 1996 e 2018.....	90
Figura 6 - Lucro auferido pela venda de sementes e pesticidas pelas <i>Big 6</i> em 2014 e projeção dos lucros para um cenário posterior às fusões.....	92
Figura 7 - Fatia de mercado e valor das vendas das <i>Big 3</i> nos mercados de sementes e de agroquímicos (em milhões de dólares).....	92
Figura 8 - Custo de um novo evento transgênico.....	94
Figura 9 - Aplicação pontual de agroquímicos.....	96
Figura 10 - Aplicação generalizada de agroquímicos.....	97
Figura 11 - Área Global de Cultivos GM por País em 2016 (em milhões de hectares).....	102
Figura 12 - Número de variedades modificadas por cada traço comercial.....	105
Figura 13 - Uso de Glifosato entre 1990 e 2014 (em quilos).....	107

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução dos Direitos de Propriedade Sobre Sementes.....	64
Tabela 2 - Fatia de mercado e valor das vendas das 5 maiores empresas dos mercados de sementes e de agroquímicos (em milhões de dólares).....	93
Tabela 3 - Número de Registros de Variedades Vegetais Protegidas por Empresa.....	93
Tabela 4 - Área Global de Cultivos GM por Espécie em 2016 (em milhões de hectares).....	103
Tabela 5 - Relação da Área Plantada total e GM de Milho, Soja e Algodão em 2016 (em milhões de hectares).....	104
Tabela 6 - Número de Variedades Modificadas para Resistir aos Agroquímicos Glifosato, Glufosinato e 2,4-D.....	106
Tabela 7 - Área Global de Cultivos Biotecnológicos por Traço Comercial em 2016 (em milhões de hectares).....	107

## LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
CTNBio - Comissão Técnica Nacional de Biossegurança  
DPI - Direitos de Propriedade Intelectual  
EUA - Estados Unidos da América  
PAC - Política Agrícola Comum  
P&D - Pesquisa e Desenvolvimento  
FDA - *Food and Drug Administration*  
FAO - *Food and Agriculture Organization*  
GATT - Acordo Geral de Tarifas e Comércio  
ISAAA - Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia  
OGM - Organismo Geneticamente Modificado  
OMC - Organização Mundial do Comércio  
OMPI - Organização Mundial de Propriedade Intelectual  
PPA - *Plant Patent Act*  
PVPA - *Plant Variety Protection Act*  
SINDIVEG - Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal  
TRIPS - Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio  
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura  
ONU - Organização das Nações Unidas  
UPOV - *Union Internationale pour la Protection des Obtention Végétales*  
USDA - *United States Department of Agriculture*

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTOS TEÓRICOS: ECOLOGIA POLÍTICA E APROPRIACIONISMO</b> .....	16
1.1 Desenvolvendo uma Ecologia Política: Uma teoria da dinâmica sócionatural integrada, mas diferenciada.....	16
1.2. A Ecologia Política do Capitalismo.....	21
1.3. O Apropriação: traço distintivo e inerente ao Capitalismo.....	25
<b>CAPÍTULO 2 - ORIGENS DA MERCANTILIZAÇÃO DAS SEMENTES E A CRIAÇÃO DO PARADIGMA BIOTECNOLÓGICO</b> .....	36
2.1. Origens e Fundamentos dos Direitos de Propriedade Intelectual.....	37
2.2. O Processo de Mercantilização das Sementes.....	40
2.3. O Surgimento da Transgenia.....	48
<b>CAPÍTULO 3 - FORMAÇÃO E DIFUSÃO DOS DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL SOBRE SEMENTES</b> .....	51
3.1. O Paradigma Biotecnológico e a Ciência Reducionista.....	51
3.2. A Formação dos Direitos de Propriedade Intelectual sobre Sementes.....	53
3.3. A Internacionalização das Proteções Vegetais: A convenção UPOV.....	57
3.4. Breve histórico de formação da OMC e TRIPS.....	59
3.5. Os DPI sobre seres vivos após o TRIPS.....	62
<b>CAPÍTULO 4 - A TRANSIÇÃO PARA O REGIME ALIMENTAR NEOLIBERAL</b> .....	65
4.1. Aspectos gerais da análise dos Regimes Alimentares.....	65
4.2. A formação e o declínio do regime alimentar estadunidense.....	68
4.3. O Surgimento do Regime Alimentar Neoliberal.....	72
4.4. A arquitetura do regime alimentar neoliberal.....	75
<b>CAPÍTULO 5 - O PAPEL DA BIOTECNOLOGIA NO REGIME ALIMENTAR NEOLIBERAL</b> .....	80
5.1. Origens da industrialização da agricultura.....	80
5.2. A biotecnologia no cerne da industrialização da agricultura.....	83
5.3. O histórico das corporações agroquímicas.....	85
5.4. A formação do oligopólio agroquímico.....	89
5.5. Contradições do pacote biotecnológico.....	94
5.6. Proponentes do pacote biotecnológico.....	99
5.7. A difusão mundial dos cultivos GM e seus DPI.....	102
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS: IMPACTOS, RESISTÊNCIAS E ALTERNATIVAS</b> .....	109
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	115

## INTRODUÇÃO

A criação de direitos de propriedade intelectual (DPI) sobre seres vivos demanda uma análise cautelosa, devido às suas implicações éticas e socioeconômicas que não se aplicam a outros DPI. Do ponto de vista legal, o valor imanente da vida esteve assegurado pelo ordenamento jurídico de boa parte dos países, impossibilitando que seres vivos se tornassem passíveis de serem apropriados.

Não obstante, esse valor intrínseco à vida tem sido relativizado por meio de mudanças jurídicas favoráveis à concessão de novos direitos de propriedade intelectual. Esses direitos são demandados na forma de patentes e de outras proteções jurídicas com o propósito de salvaguardar o retorno do capital investido em pesquisas de modificação e de melhoramento genético.

Dentre esses novos direitos, nosso interesse analítico se concentra em uma proteção jurídica específica: os direitos de propriedade intelectual (DPI) sobre sementes, ou simplesmente proteções vegetais (PV). Sua criação produziu uma controvérsia única, visto que as sementes são, ao mesmo tempo, base material da produção agrícola e seres com capacidade intrínseca de reprodução. Em outras palavras, as sementes são o ponto de partida para o cultivo de alimentos e outros produtos e um meio necessário para a sua continuidade e o seu desenvolvimento.

O processo de formação dos DPI sobre seres vivos se iniciou em 1930 e desde então tem se expandido em termos da abrangência dos direitos concedidos e de seu alcance jurisdicional. A partir da década de 1980, decisões judiciais nos EUA abriram uma prerrogativa para a criação de patentes sobre seres vivos geneticamente modificados, incluindo as sementes, legalizando a sua apropriação ao reduzi-los a mera invenção, fruto da inventividade humana. Essa compreensão relativiza o valor imanente da vida, dividindo-a entre vida "modificada" e "não modificada".

Paralelamente, os DPI sobre variedades vegetais<sup>1</sup> avançaram na Europa por meio de diversos sistemas nacionais de proteção, baseados na proteção de marcas comerciais e na certificação de sementes. Esses sistemas nacionais foram harmonizados pela criação da Convenção Internacional para a Proteção de Novas Variedades de Plantas, constituída em 1961. Por meio dela foi estabelecida a UPOV (acronímia em francês

---

<sup>1</sup>Variedade vegetal ou cultivar é uma variação de determinada planta dentro de uma mesma espécie vegetal, melhorada por meio de técnicas de reprodução - convencionais ou laboratoriais - para torná-la estável e uniforme. Envolve, portanto, a ação humana para que seja possível introduzir ou alterar alguma característica genotípica e fenotípica do vegetal. Por exemplo: há uma espécie que se denomina *vitis vinífera* e dentro desta podem haver diversos cultivares passíveis de proteção, como *merlot*, *malbec*, *cabernet sauvignon*, *tannat*, etc (CASTILHO, 2000, p. 2).

para *Union Internationale pour la Protection des Obtention Végétales*), uma organização intergovernamental com sede em Genebra, a única organização internacional que lida com a proteção de variedades vegetais.

Em meados da década de 1990, poucos países haviam se unido à Convenção UPOV. Os países em desenvolvimento, em especial, não tinham interesse em aderir a um sistema tão rígido de DPI. Contudo, após as transformações no regime multilateral de comércio nesse período ocorreram profundas alterações nesse quadro.

A partir da criação da Organização Mundial do Comércio (OMC) e de suas regras de propriedade intelectual, com forte influência da posição dos EUA sobre o tema, os DPI sobre sementes se difundiram mundialmente. Até a incorporação dessas normas, a maioria dos países em desenvolvimento não havia estabelecido nenhuma forma de proteção à propriedade intelectual de variedades vegetais. Elas haviam sido excluídas da patenteabilidade, assim como qualquer outro processo essencialmente biológico.

A partir da vigência do Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (TRIPS), instituído no arcabouço jurídico da OMC, os países membros adaptaram suas legislações às novas regras estabelecidas, incluindo os DPI sobre sementes. Como veremos adiante, essa proteção jurídica não era inteiramente inédita nos tratados internacionais, já existindo em convenções anteriores da UPOV. A novidade nesse caso, portanto, esteve nas implicações dessa concepção integrar o ordenamento jurídico da OMC.

Isso porque o alcance da difusão de suas regras foi mundial - incluindo aquelas relacionadas aos DPI sobre seres vivos e, por extensão, sobre sementes. Desde a sua criação em 1995, 156 países aderiram ao regime e se submeteram à totalidade de seu arcabouço jurídico, ficando comprometidos a internalizar suas normas. Eles também estão sujeitos à capacidade de *enforcement* da organização, visto que a OMC tem legitimidade legal para autorizar retaliações que os Estados podem impor sobre países membros que desrespeitam suas regras.

Após a vigência do TRIPS e a propagação dos DPI sobre sementes, o processo de concentração dos mercados mundiais de sementes e de agroquímicos se intensificou. Atualmente, esses mercados estão oligopolizados por quatro empresas: Bayer, Corteva Agriscience, ChemChina e BASF, de modo que grande parte do poder de controle está em mãos estadunidenses, europeias e, recentemente, chinesas. Elas também detêm a maioria das proteções sobre plantas GM e seguem atuando politicamente pela difusão e

ampliação desses direitos.

Argumentamos que esse pequeno grupo de corporações multinacionais é o principal beneficiado pela introdução de cultivos transgênicos e suas proteções vegetais. Ele está associado a um modelo agrícola de produção de commodities em monoculturas em grande escala, altamente dependente de insumos externos e que privilegia o latifúndio (GOODMAN et al, 2008, 88).

Trata-se, portanto, de um modelo cuja principal preocupação é atender às demandas do mercado, que por vezes não coincidem e até se contrapõem às necessidades humanas de acesso à terra e a alimentos nutritivos e inócuos. Além disso, a produção monocultural está desconectada dos princípios ecológicos essenciais de biodiversidade, sazonalidade e regeneração. Mais do que um modo de produção, o modelo em questão pressupõe um etos da acumulação e concentração de capital, cujos princípios estão desassociados da vida humana ou extra-humana.

As proteções jurídicas sobre sementes contribuem para a consolidação desse etos hegemônico. Elas são, a um só tempo, produto e causa da formação do oligopólio agroquímico e integram um processo mais abrangente de regulação internacional das relações agroalimentares.

O alto custo dos investimentos em engenharia genética e na criação de proteções vegetais são uma barreira à entrada para empresas concorrentes, que vêm sendo adquiridas ou incorporadas pelas corporações agroquímicas. Assim, a posse das sementes é uma expressão de poder dessas empresas e dos países onde estão sediadas, aumentando o seu controle sobre a produção agrícola mundial.

Desse modo, argumentamos que a criação de DPI sobre sementes é um caso de apropriação de seres vivos pelo capital. Com o desenvolvimento do capitalismo e o avanço da técnica, os interesses das corporações multinacionais se expandiram para a genética, ultrapassando limites que a ética anteriormente considerava intransponíveis. Em razão do seu valor intrínseco, elas deveriam ser livres e jamais transformadas em mercadoria. O objetivo deste trabalho é demonstrar que esse processo é fruto do desenvolvimento histórico e da ampliação da dimensão privada na organização da vida social.

No primeiro capítulo deste trabalho, localizamos o arcabouço teórico que fundamenta esta pesquisa. Apresentamos a ecologia política proposta por Mark Tilzey (2018), a fim de pensar as sementes GM e seus DPI partindo de sua ontologia estratificada. Posteriormente, empregamos a análise histórica de Ellen Wood sobre a

formação agrária do capitalismo e a rica produção teórica de Karl Polanyi para traçar a origem do apropriação, que se inicia com a mercantilização das terras comunais e nas últimas décadas abarcou as sementes GM.

No segundo capítulo, examinamos as origens dos direitos de propriedade intelectual e sua justificativa ideológica. Em sequência, abordamos o processo de mercantilização das sementes, composto por dois processos: a padronização e a privatização das sementes. Também analisamos a técnica de modificação genética e sua relação com o estabelecimento de um paradigma científico da biotecnologia, que reduz o valor da vida à sua utilidade e economicidade. Ele será a base para a intrusão jurídica dos DPI no âmbito dos seres vivos, tema da seção subsequente.

No terceiro capítulo, analisamos inicialmente a criação da Convenção UPOV. Subsequentemente, abordamos a atuação dos EUA em prol do fortalecimento dos DPI em todo o mundo, a fim de assegurar o retorno financeiro de seus investimentos nas indústrias emergentes de tecnologia - parte da estratégia para retomar sua hegemonia. Esse processo culminou na formação do acordo TRIPS no âmbito da OMC e na disseminação dos DPI sobre sementes para outros países.

No quarto capítulo, apresentamos a análise dos regimes alimentares, que cumpre o papel denexo teórico-analítico nesta pesquisa, empregando criticamente os trabalhos de Harriet Friedmann (1993; 2005) e de Philip McMichael (2009; 2016). Examinamos a ascensão e o declínio do regime alimentar centrado nos EUA e suas principais características, como o apoio Estatal à agricultura e a formação do pacote tecnológico. Posteriormente, analisamos a transição para o regime alimentar neoliberal e seus aspectos distintivos, como o fortalecimento das corporações transnacionais e a implementação de políticas de neoregulamentação.

No quinto capítulo, apresentamos um histórico sobre a industrialização da agricultura e o papel da biotecnologia nesse processo. Posteriormente apresentamos um histórico das corporações agroquímicas e do processo de concentração do mercado de sementes. Na última seção, discorreremos sobre o cenário atual das patentes de sementes no mundo, suas implicações na produção agrícola, crescentemente transgênica, e na oligopolização mercado mundial de sementes.

Em nossa conclusão, recapitulamos os principais pontos abordados e suas consequências para o nosso tema de pesquisa, apresentando uma definição do papel da biotecnologia no regime alimentar atual. Trazemos ainda algumas ponderações sobre os principais impactos, resistências e alternativas ao agronegócio e à apropriação de

sementes.

## **CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTOS TEÓRICOS: ECOLOGIA POLÍTICA E APROPRIACIONISMO**

Ao iniciarmos este trabalho, com o objetivo de elaborar um enquadramento teórico-analítico adequado para desenvolver esta pesquisa, buscamos responder duas perguntas: como compreender o processo de criação e difusão internacional das sementes GM e de seus DPI? E qual é o papel da biotecnologia no regime alimentar atual? Em outros termos, qual seria a abordagem teórica apropriada para analisar fenômenos com interfaces sociais e biofísicas?

Neste primeiro capítulo, a fim de responder as questões que foram levantadas, apresentamos na primeira seção a ecologia política proposta por Mark Tilzey e seus principais fundamentos: o realismo crítico e vertentes da teoria marxista (marxismo político, a teoria neogramsciana, a teoria da regulação e o marxismo ecológico). Sua proposta de estratificação ontológica é particularmente útil a esta pesquisa, na medida em que as sementes, nosso objeto de análise, são uma entidade híbrida, isto é, pertencem ao domínio biofísico e simbólico da realidade. Na segunda seção, utilizamos a ecologia política como lente teórica para caracterizar a face dupla da contradição do capitalismo: a exploração econômica e a exploração ecológica.

Na terceira seção, examinamos o fenômeno do apropriação a partir da crítica historiográfica do marxismo político, sobretudo o trabalho de Ellen Wood a respeito do papel das transformações das relações de propriedade na transição do feudalismo para o capitalismo na Inglaterra entre os séculos XI e XVIII (ver ainda BRENNER, 1982). Essa vertente historiográfica vai na contramão dos modelos teóricos marxistas baseados em visões teleológicas da história, ressaltando a especificidade da lógica capitalista. Segundo esses historiadores, o elemento definidor do capitalismo se encontra nas relações sociais de propriedade específicas desse modo de produção. Sendo assim, a apropriação de sementes GM na forma de direitos de propriedade intelectual significa um alargamento das relações de exploração do trabalho humano e da natureza extra-humana. Ainda nessa seção, retomamos o trabalho de Karl Polanyi e seus conceitos de "mercadoria fictícia" e "duplo movimento", fundamentais para compreendermos a mercantilização das sementes e a resistência a esse processo.

### **1.1. Desenvolvendo uma Ecologia Política: Uma teoria da dinâmica sócionatural integrada, mas diferenciada**

Em seu livro *Capitalism in the web of life*, Jason Moore (2016, p. 14) afirma que o binário Natureza/Sociedade está diretamente implicado na enorme violência, desigualdade e opressão do mundo moderno; e que a visão da natureza como uma dimensão "externa" à humanidade é uma condição fundamental da acumulação de capital. Segundo o autor, qualquer esforço para a superação do capitalismo de forma igualitária e radicalmente sustentável será frustrado caso nossa imaginação política permaneça cativa à "organização capitalista da realidade".

Para reconciliar o velho dualismo cartesiano entre sociedade-natureza, optamos por uma perspectiva que integra os processos sociais e naturais em sua ontologia (em sua interpretação da natureza do ser ou da existência), sem sobrepô-los de maneira reducionista. A concepção do conceito de Ecologia Política estruturada por Mark Tilzey em seu livro *Political Ecology, Food Regimes and Food Sovereignty* (2018) é um importante esforço teórico de união das dimensões social e biofísica da realidade.

Ele compreende a constituição e dependência dos sistemas sociais em viabilidades (*affordances*) e constrangimentos biofísicos ('ecologia') unicamente por meio das especificidades do 'político'. E essa dimensão 'política' é uma referência ao termo empregado pela escola do 'Marxismo Político' - a explicação das dinâmicas sociais em referência às relações de poder, classe e propriedade historicamente e espacialmente específicas (TILZEY, 2018, p. 5).

Fazendo coro com McMichael (2016) e Moore (2016), Tilzey argumenta que as contradições do capitalismo convergiram em uma série de crises imbricadas, manifestas de várias formas: crise financeira, austeridade, desemprego, pobreza, fome, esgotamento ambiental, crise energética e climática. Essas crises múltiplas e cada vez mais generalizadas ameaçam (individual ou coletivamente) o futuro da humanidade e da natureza extra-humana. À medida que o século XXI se desdobra, passamos a um futuro cada vez mais incerto econômica e ecologicamente.

O autor interroga, assim, se essas crises estão interligadas e, caso estejam, como entender essas ligações. Em outras palavras, como compreender a relação existente entre o capitalismo e o meio ambiente, as relações agroalimentares e os movimentos sociais de resistência? Sua resposta é: pelo estudo dos regimes alimentares, "os meios pelos quais o capitalismo organiza o meio ambiente e as pessoas, principalmente através da agricultura, para abastecer com alimentos (e cada vez mais biocombustíveis) seu sistema distintivo de produção e consumo em constante expansão" (TILZEY, 2018, p. 1).

Tilzey buscou desenvolver uma concepção distintiva de Ecologia Política,

realizando uma síntese das ciências sociais e naturais, mantendo a especificidade social dos sistemas político-econômicos e reconhecendo sua inescapável constituição e dependência da dimensão biofísica. Para compreender os alicerces ecológicos da sociedade sem perder de vista a agência social, a reflexividade política e os significados que sustentam as especificidades temporais e espaciais do poder, Tilzey se baseia no realismo crítico, na dialética e em vertentes da teoria marxista (particularmente na teoria neogramsciana e na teoria da regulação).

Isso significa que o capitalismo não é o ente todo poderoso "sem-agentes" que às vezes é retratado na teoria dos regimes alimentares, mas sim, uma série de projetos políticos "com-agentes" que avançam ou retrocedem de acordo com o relacionamento entre o poder discursivo/material da fração de classe hegemônica e as resistências a ela, tanto por parte de outras frações de classe capitalista (frações sub-hegemônicas) e quanto de frações não capitalistas (frações potencialmente contra-hegemônicas) (TILZEY, 2018, p. 3, tradução nossa).

Sua abordagem, portanto, vincula analiticamente as dimensões "ecológica" e "política" do capitalismo e seus regimes alimentares. Para realizar essa união analítica entre sociedade e natureza, Tilzey emprega a ontologia estratificada do realismo crítico (RC), uma perspectiva metateórica iniciada por Roy Bhaskar (1978) com o propósito de construir uma filosofia realista da ciência social. Em sua crítica ao realismo empirista (positivismo) e ao idealismo transcendental<sup>2</sup> (construtivismo, pós-estruturalismo, pós-modernismo), o RC defende a necessidade de uma nova ontologia.

Bhaskar argumenta que o mundo existe para além da nossa experiência e do nosso conhecimento a respeito do mesmo. Para conhecê-lo, propõe que a realidade seja abordada de forma estratificada e diferenciada, visto que é composta por entidades contingentes, identificadas pelo autor como materiais, ideais, artefatuais e sociais. Assim, ao considerar as especificidades dos sistemas sociais humanos e da natureza extra-humana, o RC estratifica os graus de hibridismo ontológico entre essas entidades (TILZEY, 2018, p. 21).

A dimensão material da realidade é composta por entidades físicas, como estrelas, oceanos, clima e montanhas, cuja existência independe de sua identificação. A

---

<sup>2</sup> O idealismo está presente em várias correntes da teoria social (construtivistas, pós-estruturalistas) e sustenta que o mundo (social e/ou natural) não pode existir independentemente de sua identificação. Ou seja, o mundo não pode existir sem que alguém o observe, o conheça (tacitamente ou não) ou o construa socialmente. O mundo foi feito, fabricado ou construído inteiramente a partir de discurso, linguagem, sinais ou textos, sem os quais a "Realidade" (agora com aspas) não poderia existir. O termo "inteiramente" é crucial: implica que não existem entidades extra-discursivas, extra-linguísticas, extra-semióticas ou extra-textuais. O conhecimento não pode ser objetivo. De fato, o conhecimento aqui tem pouco ou nada a ver com entidades que existem de forma independente dos agentes, mas tornou-se inteiramente dependente deles (FLEETWOOD, 2014, p. 185).

realidade ideal, por sua vez, refere-se às entidades conceituais, como discurso, signos, linguagem, símbolos, textos, conceitos e entidades semióticas. A realidade social refere-se a entidades como estar empregado, organizações ou estruturas sociais como classe e gênero. Assim como as entidades idealmente reais, as entidades socialmente reais não contêm nenhuma materialidade, fisicalidade ou solidez. Não se pode tocar em uma entidade social. Já a realidade artefactual é constituída por entidades como cosméticos, computadores e outras tecnologias. São, portanto, uma síntese das demais entidades (FLEETWOOD, 2014, p. 204).

A existência das entidades ideais, sociais e artefatuais, depende de sua identificação por alguém, mas não por todas as pessoas. Ou seja, elas existem mesmo que não sejam identificadas por algumas pessoas. O dinheiro, por exemplo, só existe como tal quando um determinado grupo acredita em seu valor. Não obstante, quando outro grupo de pessoas que não compartilha tal crença se depara com essa entidade, ela continua existindo entre aqueles que a reconhecem.

Apesar das entidades poderem existir independentemente de sua identificação por todos, o acesso à realidade continua intermediado por um estoque pré-existente de recursos conceituais (como o discurso) que são usados para compreender essa realidade. A ontologia, portanto, não fica restrita à correspondência entre os domínios do real e do empírico, como é o caso do positivismo. Assim, o RC reconhece a existência de outro domínio, referido (metaforicamente) como "profundo", composto por estruturas, mecanismos, tendências, poderes, regras, instituições, convenções, etc. (FLEETWOOD, 2014, p. 205).

Além de estratificada, sua ontologia é emergente, o que significa que as entidades existentes em um nível estão enraizadas em entidades que se encontram em outro nível, mas numa forma irredutível. Por exemplo, o social está enraizado, mas não pode ser reduzido ao biológico, que está enraizado irredutivelmente no químico, o químico no atômico e daí em diante (FLEETWOOD, 2014, p. 205).

Por fim, a realidade social também é transformacional, ou seja, os agentes não criam estruturas e mecanismos *ab initio*, ao contrário, eles reproduzem ou transformam um conjunto de estruturas e mecanismos preexistentes.

A sociedade continua a existir apenas porque os agentes reproduzem ou transformam as estruturas e mecanismos que eles encontram em suas interações sociais. Toda ação realizada requer a pré-existência de estruturas e mecanismos que os agentes empregam para iniciar essa ação. Utilizando essas estruturas e mecanismos, os agentes as reproduzem ou as transformam (FLEETWOOD, 2014, p. 206, tradução nossa).

Nesse processo dialético, uma entidade adquire suas propriedades em sua relação com outra entidade, modificando suas propriedades mutualmente como consequência de sua interpenetração, o que por sua vez transforma seu relacionamento como um todo. Assim, "a constituição mútua (coprodução, coevolução) das entidades implica em sua gênese e reprodução como parte de uma unidade interconectada (embora frequentemente diferenciada) (TILZEY, 2018, p. 19).

Desse modo, enquanto o realismo empírico reduz a realidade à empiria e o idealismo à interpretação/discurso, o realismo crítico concilia ambos os domínios ao propor uma ontologia estratificada, emergente e transformacional. Desse modo, é possível superar a dicotomia entre sociedade e natureza sem sobrepô-las de forma grosseira, empregando a ontologia da unidade diferenciada do sistema sócionatural (ou somente ontologia estratificada).

Em seu livro, Tilzey constrói seu argumento dialogando com a abordagem da "Ecologia Mundo", proposta por Moore, embora critique sua "ontologia achatada". Moore propõe um sistema sócionatural articulado dialeticamente numa internalidade dupla, ontologicamente plana e unitária, com todas as "partes" relacionais igualmente híbridas. Apesar de sua grande contribuição, a dialética da Ecologia Mundo considera as dimensões sociais e naturais como igualmente eficientes e tendo igual poder e agência causais. Ao definir todas as entidades como híbridos simultaneamente sociais e naturais, Moore desconsidera que "grandes partes da natureza operam fora dos poderes causais humanos, e que alguns elementos da natureza humana (semiose, consciência, reflexividade) não têm equivalência real no restante da natureza"(TILZEY, 2018, p. 26).

Baseada no realismo crítico, a Ecologia Política proposta de Tilzey pode ser entendida como um alargamento da dialética marxista (luta de classes), incorporando a dimensão biofísica (ecológica), reconhecendo que esta é condicionada por suas próprias características ontológicas, as quais existem em domínios que independem da ação humana sobre eles. Tilzey chama esse modelo de "agência estruturada".

Além de dar substância às características que a realidade dialética ou a ontologia podem ter, o RC também aponta para as formas de conhecimento (epistemologia) que podem ser mais adequadas para apreender tal realidade. A existência do mundo real (extra-discursivo) é crucial no realismo crítico, mas os seus adeptos não alegam ter acesso direto a ela. Em vez disso, eles se apoiam em um método conhecido como raciocínio abduutivo (SAYER, 1992 apud TILZEY, 2018, p. 21).

Inferir abdutivamente nos leva a postular a seguinte questão: como deve ser o

mundo para que determinado fenômeno ocorra? Ao respondermos essa pergunta, o conhecimento que temos do mundo real nunca é neutro, visto que a própria indagação é discursivamente constituída. Disso deriva a diferenciação ontológica entre o social e o natural, uma vez que as dinâmicas da sociedade humana são moldadas por, e até mesmo explicadas pelos sentidos que damos a elas em um grau sem precedentes na natureza não humana. Desse modo, o RC sintetiza múltiplas determinações, identifica os mecanismos subjacentes e os conecta aos aspectos reais e empíricos do fenômeno a ser explicado (TILZEY, 2018, p. 21).

Ou seja, por um lado a humanidade tem uma constituição semiótica que lhe é exclusiva. A dimensão simbólica da comunicação humana fundamenta a política que define a especificidade das relações sociais e dos modos de exploração, que por sua vez definem as interações sociais com o domínio biofísico - em outras palavras, a ecologia política. Portanto, a reflexividade social é um fator de fundamental importância na compreensão das dinâmicas político-ecológicas. Isso implica que "leis científicas" (mesmo de um tipo não positivista) quando aplicadas à humanidade, podem, no máximo, ser tendências, pois o aprendizado coletivo e a observação reflexiva tornam as leis suscetíveis à modificação intencional e à adaptação consciente de um modo que é único à humanidade (BENTON 1994 apud TILZEY, 2018, p. 22).

O que deve ficar claro é que sem a estratificação ontológica entre humanos e a natureza extra-humana, não pode haver crítica, ética ecológica ou transição sócio-reflexiva para a sustentabilidade, porque nós humanos possuímos certas propriedades emergentes (reflexibilidade, consciência, semiose, moralidade) que não possuem equivalência real na natureza extra-humana.

Por outro lado, a humanidade continua sendo uma espécie orgânica, corpórea, que se reproduz sexualmente, sujeita às exigências orgânicas de alimento, abrigo, e assim por diante, de tal forma que nossa singularidade em relação a certos poderes emergentes não nos retira da ordem presente na natureza. Inevitavelmente permanecemos organicamente incorporados e ecologicamente inseridos (TILZEY, 2018, p. 23).

## **1.2. A Ecologia Política do Capitalismo**

A humanidade possui uma aptidão bastante singular de aumentar a capacidade produtiva do domínio biofísico a fim de atender aos requisitos de determinado sistema social - por exemplo, trabalhar a terra para produzir mais alimento. De fato, as próprias

origens e a contínua intensificação e especialização da agricultura são resultado dessa habilidade única (TILZEY, 2018, p. 22).

No entanto, o mais importante é compreender qual é a natureza da força motriz que promove a implementação dessa capacidade humana. Embora imanente em todas as sociedades, ela só é exercida de forma contínua por determinados sistemas sociais onde há um ímpeto de aumentar o excedente produzido.

De acordo com Tilzey,

O desejo de aumentar o excedente deriva, não de qualquer princípio malthusiano universal de crescimento populacional admitido e inevitável, ou de qualquer impulso inerente de desenvolver as "forças de produção" (se assim fosse, haveria pressão universal para aumentar a capacidade produtiva, que não é o caso<sup>3</sup>), mas sim, e apenas em circunstâncias espaço-temporais específicas, da demanda por excedente pela exploração de classes, com o objetivo de aumentar sua riqueza e prestígio (2018, p. 23, tradução nossa).

Em outras palavras, é a relação de classe, ou as relações sociais de propriedade<sup>4</sup>, entre exploradores e explorados que determina a demanda e a natureza específica dessa demanda pela geração de excedente. Há, portanto, uma relação de causalidade entre a lógica política e as demandas por aumento da capacidade produtiva do domínio biofísico, bem como as tensões colocadas sobre ele. A dinâmica política das relações sociais de propriedade constitui seu motor principal, enquanto o domínio biofísico permite ou restringe a concretização dessa lógica socialmente específica, ao passo que também se transforma por meio dela (TILZEY, 2018, p. 23).

Os parâmetros de tais pré-requisitos ecológicos (viabilizantes ou condicionantes) têm amplitude suficiente para permitir uma variedade de dinâmicas sociais, cujas especificidades só podem ser explicadas politicamente. Assim, apesar das dinâmicas comporem um todo único, é do domínio político que advém a principal força motriz subjacente à dinâmica da ecologia política - a unidade diferenciada da história social e natural (TILZEY, 2018, p. 25).

Os sistemas sociais e o processo de acumulação sempre têm pré-requisitos

---

<sup>3</sup> Tilzey se refere à ideia de que nas sociedades humanas em geral existe uma tendência a manter uma economia de subsistência. Havendo um avanço técnico-produtivo, ao invés de se aumentar a produção total, diminui-se o tempo de trabalho. Embora outras sociedades foram organizadas hierarquicamente na forma de classes, em nenhuma delas essa organização resultou em um imperativo de expansão produtiva *ad infinitum*.

<sup>4</sup> Considerando que as formas de propriedade a partir das quais o excedente é apropriado variam de sociedade para sociedade, empregamos a definição elaborada por Brenner (1982) das relações de classe como "relações de propriedade", ao invés da concepção marxista tradicional de "relações de produção". Nesse sentido, "no feudalismo, por exemplo, era a propriedade dos meios de violência e não da produção que dava acesso ao excedente socialmente produzido. Somente no capitalismo é a forma de propriedade que intermedeia a exploração "econômica", ou seja, o controle sobre as coisas e não sobre as pessoas; somente no capitalismo o excedente é apropriado dentro do próprio processo de produção; somente no capitalismo, portanto, as relações de classe são também "relações de produção". (LACHER, 2006, p. 37).

materiais como o excedente ecológico; no entanto, enquanto a dinâmica de qualquer sistema social é inerentemente dependente de pré-requisitos ecológicos, eles não são totalmente, ou parcialmente, explicáveis nesses termos. (...) Existe uma dinâmica política interna "semiautônoma" que é irreduzível às possibilidades ecológicas do sistema. Em outras palavras, os sistemas sócio-naturais são caracterizados pela estratificação ontológica (TILZEY, 2018, p. 24).

O que existe, então, é um sistema sócio-natural onde interagem estruturas sociais e naturais. Desse modo, os sistemas sociais não possuem regimes ecológicos, eles são regimes ecológicos. E, por serem totalidades heterogêneas, é necessário especificar a lógica político-econômica "interna" - a dinâmica específica das relações sociais. Como vimos, trata-se de uma propriedade emergente dos sistemas sociais e, portanto, irreduzível à natureza extra-humana.

Na compreensão da relação de unidade dos elementos materiais e sociais dos sistemas político-econômicos, é bastante útil a diferenciação conceitual entre o poder "alocativo" e o poder "autoritativo" (ver LACHER, 2006).

Ao passo que o poder alocativo se refere ao controle sobre elementos da natureza biofísica, como terra, alimentos e outros recursos, e, por meio deles, o controle sobre as pessoas; o poder autoritativo se refere às formas de controle imateriais, como o prestígio, o status e o discurso - isto é, a semiose. O poder alocativo nunca é pré-social, e sempre pressupõe e deriva do poder autoritativo, o qual, por sua vez, pode ser exercido sem o recurso óbvio à dimensão biofísica (TILZEY, 2018, p. 27).

O poder autoritativo tem um papel fundamental na mudança sócio-ecológica, sendo possibilitado, mas não determinado pela dimensão alocativa. Para ilustrar o funcionamento dessa lógica interna, pensemos no excedente ecológico, fenômeno presente em sistemas sociais diversos e por diferentes motivos. Trata-se da produção excedente gerada pela força de trabalho humana para além das necessidades de consumo dos produtores por meio da capacidade produtiva do domínio biofísico. No caso do sistema capitalista, quanto maior o excedente ecológico, maior a viabilidade de extrair mais-valia da força de trabalho humana - embora, na prática, isso possa ser realizado apenas por **meios políticos**. Essa viabilidade é, sem dúvidas, o principal motivo por trás do impulso de aumentar o excedente ecológico no capitalismo.

Marx (2002) define o caráter expansivo do capitalismo em sua Lei Geral da Acumulação, identificando três tendências básicas: (1) a tendência à concentração de capital; (2) a tendência à centralização do capital; e (3) a tendência ao aumento da composição orgânica do capital. Desse modo, para que o sistema se perpetue, é necessário que a acumulação de capital seja contínua e crescente, visto que "a valorização do valor só existe dentro do movimento sempre renovado". Em outras

palavras, “o movimento do capital é insaciável” (2002, p.182, 183).

Para que o imperativo da acumulação se concretize, é interesse daqueles que extraem a mais-valia do excedente ecológico que a força de trabalho humana e o domínio biofísico produzam cada vez mais, em menor tempo e com remuneração mais baixa. Embora parte desse processo seja viabilizado por meio de inovações técnicas, sua principal dimensão se dá por meios (e fins) políticos. De fato, até mesmo a criação e a difusão de determinada tecnologia não é neutra de interesses.

A lógica em questão é um aspecto distintivo do sistema capitalista. Dela derivam duas contradições desse sistema: a contradição interna ou política (a exploração humana) e a contradição externa ou biofísica (a degradação ecológica). Elas podem ser sintetizadas como uma tendência e uma necessidade do capitalismo de incorporar sucessivamente elementos da realidade à lógica da acumulação, denominada **apropriacionismo**.

Longe de ser um fenômeno inevitável, é fruto de um sistema político econômico específico, histórica e geograficamente situado. O que não significa dizer que outros sistemas sociais não tenham contradições, mas que a razão pela qual essa contradição dupla existe é particular ao capitalismo.

Considerando a especificidade da economia política do capitalismo, analisarmos o fenômeno da apropriação das sementes transgênicas a partir da ontologia estratificada proposta por Tilzey (2018). Podemos afirmar que as sementes GM são uma entidade híbrida, presente em diferentes níveis da realidade:

Nível 1: A realidade extra-humana de uma entidade. A semente existe como um componente biofísico, independentemente da manipulação humana (conceitual ou material). Esse é um nível não híbrido.

Nível 2: As sementes possuem uma significância trans-histórica para os seres humanos (e outros animais) como um valor de uso essencial para a vida. Esse é um nível híbrido/socionatural.

Nível 3: A semente está sujeita a manipulações materiais ou 'alocativas' historicamente específicas, direcionadas tanto para a subsistência quanto para a apropriação de mais-valia e excedente (seja pelo cultivo direto, seja por meio de seleções de características desejadas via melhoramento ou modificação genética). A semente assume uma forma híbrida, uma combinação das dimensões social e natural, na medida em que é manipulada quantitativamente e qualitativamente por sistemas sociais. Seus aspectos qualitativos e quantitativos são definidos por tecnologias determinadas

historicamente. Trata-se de um híbrido sócionatural com capacidade produtiva definida pela operação combinada da história social e natural; o que produz as possibilidades e os limites da realização das dinâmicas de acumulação. Nesse nível as dinâmicas políticas de acumulação e resistência operam no nível "alocativo".

Nível 4: Aqui a dinâmica política da acumulação e da resistência opera no nível do poder "autoritativo", provendo a racionalidade e a lógica 'política' que subjaz essas dinâmicas. Esse é um nível não híbrido no qual devemos buscar 'causalidade estrutural'. Pressões para a geração de excedente que derivam desse nível se materializam no nível 3, encontrando capacidades produtivas mediadas socialmente que tanto viabilizam ou restringem a continuidade da produção excedente e da apropriação. Como exemplo dessa dinâmica temos a criação de DPI sobre sementes e as diferentes narrativas sobre as sementes transgênicas - tanto como um meio necessário para acabar com a fome, quanto como um meio de expandir a acumulação de capital.

É a partir dessa compreensão que este trabalho está estruturado, com o objetivo de analisar a origem dos cultivos GM e de seus DPI desde o nível ontológico mais profundo até o nível mais emergente. Dessa forma, buscamos examinar este fenômeno integralmente, abarcando diferentes dimensões da realidade, e, ao mesmo tempo, considerando a centralidade do apropriação como fator causal desse processo.

### **1.3. O Apropriação: traço distintivo e inerente ao Capitalismo**

A origem do apropriação nos remete à gênese do próprio capitalismo. O surgimento desse sistema, ao contrário do que afirma a vertente historiográfica radicada no pensamento de Adam Smith, não é fruto da evolução natural da atividade humana, cujo desenvolvimento seria inevitável sempre que não existissem obstáculos externos ao mesmo. Tal leitura da história nega que o capitalismo tenha uma especificidade que lhe é particular ao confundí-lo com a difusão generalizada das práticas milenares de comércio. O simples impulso natural pelo lucro seria, assim, responsável pela incorporação dessas práticas, desenvolvendo-as por meio do crescimento e da integração dos mercados (BRENNER, 2007, p. 49; SILVA, 2000, p. 1).

A teoria dos Sistemas-Mundo, por sua vez, desenvolvida por Braudel, Wallerstein, Arrighi e, recentemente, por Moore, atribui a causa da modernização na Europa Ocidental às forças políticas e culturais comuns que impulsionaram a região como um todo em direção ao capitalismo. "Sob essa perspectiva, a transição realmente importante a ser elucidada não é a passagem do feudalismo para o capitalismo, mas do poder capitalista disperso para o poder capitalista concentrado [pela fusão entre o capital

e o Estado]" (ARRIGHI, 2009, p. 12, tradução nossa). De acordo com Tilzey, falta à abordagem uma teorização específica da relação entre o capitalismo e o Estado-nação moderno, isto é, do surgimento de duas esferas separadas institucionalmente entre o "econômico" e o "político" e seus domínios correspondentes, o "mercado" e o "Estado" (2018, p. 47).

Contrariando as teses mencionadas, a historiadora Ellen Wood (1998) argumenta que o modo de produção capitalista possui um caráter historicamente distinto, originado nas transformações ocorridas na sociedade rural inglesa a partir do século XVI. As novas técnicas agrícolas suprimiram as formas tradicionais de cultivo e a alteração dos direitos de propriedade da terra impactaram profundamente as relações sociais de produção.

Os melhoramentos não dependiam em primeira instância de inovações tecnológicas significativas – apesar de que novos equipamentos estavam sendo usados, como o arado com roda. Em geral, era mais uma questão de desenvolvimento de técnicas agrícolas: por exemplo, cultivo “conversível” ou “em degrau” – alternância de cultivo com períodos de descanso, rotação de cultura, drenagem de pântanos e terras baixas, etc. Mas os melhoramentos também significavam algo mais do que novos métodos e técnicas de cultivo. Significavam **novas formas e concepções de propriedade**. Agricultura “melhorada”, para o proprietário de terras empreendedor e seu próspero capitalista arrendatário, implicava em **propriedades aumentadas e concentradas**. Também implicava – talvez em maior medida – na **eliminação dos antigos costumes e práticas que atrapalhassem o uso mais produtivo da terra** (WOOD, 1998, p. 12, 13, grifo nosso).

Desde o século XI, as comunidades camponesas da Inglaterra haviam empregado diversos meios de regulamentar o uso da terra de acordo com interesses comunitários. Em função da preservação da comunidade, algumas práticas eram restringidas e direitos eram concedidos, seja conservando a terra ou distribuindo seus frutos de forma mais equitativa para socorrer os aldeões mais pobres (KIRALFY; GLENDON; LEWIS, 2018) (WOOD, 1998, p. 13).

O direito consuetudinário da época condicionava até mesmo a propriedade "privada" da terra, concedendo a não-proprietários certos direitos de uso da terra em posse de outra pessoa. As terras comunais podiam ser usadas eventualmente pelos membros da comunidade como pasto ou para apanhar lenha. Havia também diversos tipos de direitos concernentes às terras privadas, tais como o direito ao recolhimento dos restos da colheita em determinados períodos do ano (WOOD, 1998, p. 14).

É bem verdade que essas sociedades não estavam livres da exploração humana, da divisão entre aqueles que produziam a partir da terra e aqueles que se apropriavam do trabalho alheio. Mas estes produtores camponeses detinham a posse da terra (ainda

que de forma parcial), tendo acesso direto aos meios de sua própria reprodução.

Isto significa que a apropriação do trabalho excedente pela camada exploradora era feita pelo que Marx chamou de meios “extra-econômicos” – quer dizer, por meio de coerção direta, exercida pelos senhores rurais e/ou Estado, através do emprego de força superior, acesso privilegiado aos poderes militares, judiciais e políticos. **Aqui está, portanto, a diferença essencial entre todas as sociedades pré-capitalistas e as capitalistas.** Não tem nada a ver com o fato de a produção ser urbana ou rural e tem tudo a ver com **as relações de propriedade entre produtores e apropriadores, seja na agricultura ou na indústria** (WOOD, 1998, p. 5,6, grifo nosso).

Esse processo se desenrolou entre o século XVI e o XVIII, na medida em que os direitos costumeiros foram eliminados para desobstruir o uso produtivo e lucrativo da terra, inaugurando a acumulação capitalista.

(...) a concepção tradicional de propriedade precisava ser substituída por um conceito novo, o conceito capitalista de propriedade – propriedade não apenas privada, mas excludente, literalmente excluindo outros indivíduos e a comunidade, através da eliminação das regulações das aldeias e das restrições ao uso da terra, pela extinção dos usos e direitos costumeiros, e assim por diante (WOOD, 1998, p. 14).

As pressões para transformar a natureza da propriedade manifestaram-se, por exemplo, nos casos surgidos nos tribunais, nos conflitos relacionados à direitos específicos de apropriação de parcelas das terras comunais ou de alguma terra particular sobre a qual mais de uma pessoa tinha direito de uso.

Nesses casos, as práticas costumeiras e a posse frequentemente eram confrontadas com os princípios dos “melhoramentos” – e os magistrados muitas vezes davam ganho de causa às reclamações baseadas no argumento do “melhoramento”, considerando-as legítimas contra direitos costumeiros que existiam há mais tempo do que a memória alcança (WOOD, 1998, p. 14).

As novas concepções de propriedade também estavam sendo teorizadas de maneira mais sistemática, especialmente na obra de John Locke *Concerning civil government* (1689), onde ele afirma que o direito à propriedade se baseia na utilização da terra de modo produtivo e lucrativo. Assim, o proprietário fundamenta o seu direito não pelo seu trabalho direto, mas pelo “melhoramento” da propriedade explorando o trabalho alheio (WOOD, 1998, p. 15).

Os cercamentos (*enclosures*) representam a aplicação dessa nova concepção: a substituição da propriedade comum de campos e pastagens pelo cultivo contínuo dos campos cercados, possuídos por apenas um proprietário. Esse processo foi efetuado não somente por meios institucionais (como as leis dos cercamentos aprovadas no Parlamento), mas também através da competição do mercado agrícola.

(...) os cercamentos permaneceram o símbolo da nova era, na qual o **aumento da produtividade no campo veio associado à deterioração das condições de vida de uma parcela substantiva da população rural**, fato que até seus mais ardorosos defensores reconheceram. (...) **A perda do**

**acesso direto aos meios de produção pela destruição das formas comunitárias de uso da terra, sujeitou aos imperativos do mercado toda a população rural**, mesmo os pequenos produtores não expropriados (SILVA, 2000, p. 2, grifo nosso).

O novo sistema de relações de propriedade tornou os agricultores dependentes do mercado, não apenas para vender seus produtos, mas também para ter acesso à terra. Isto é, seu acesso aos meios de produção passou a ser mediado pelo mercado, que não mais representava uma simples oportunidade para a venda do excedente produzido, mas um meio compulsório para os senhores de terra, os fazendeiros arrendatários (camponeses privilegiados) e os trabalhadores assalariados se reproduzirem. Assim, o cercamento das terras comunais encerrou qualquer possibilidade de um modo de vida comunitário e autossustentável (TILZEY, 2018, p. 57).

É justamente neste aspecto que E. Wood fornece a sua visão original da dinâmica específica do capitalismo. Por um lado, o aparecimento no campo inglês, pela primeira vez numa dimensão historicamente notável, da relação entre o aumento da produtividade e da lucratividade associados à propriedade individual plena, isto é, exclusiva e excludente. Esta dinâmica já estava instalada na agricultura inglesa antes da proletarização da força de trabalho, e foi na verdade responsável por ela. Por outro lado, as consequências que ela acarreta: uma vez que todas as relações passam a ser “disciplinadas” pelo mercado não há como escapar, nem apropriadores, nem expropriados, dos seus imperativos que impulsionam as sociedades no sentido inverso do bem-estar das suas populações (SILVA, 2000, p. 3).

Esse processo localizado geográfica e historicamente não é, portanto, "uma consequência "natural" e inevitável da natureza humana, ou mesmo de práticas sociais antigas como o comércio", mas resultado de condições muito específicas (WOOD, 1998, p. 21). Desse modo, é seguro afirmar que sua expansão, aparentemente universal hoje, é produto de suas próprias leis internas de movimento que exigiram vastas transformações sociais para se iniciarem.

O capitalismo carregou suas contradições originais para outros territórios, estabelecendo os fundamentos para formas novas e mais eficientes de expansão colonial e imperialismo, ampliando sua busca por novos mercados e recursos. O aumento da produtividade agrária proporcionado pelos "melhoramentos" estava subordinado aos imperativos do lucro. Isto significa, entre outras coisas, que pessoas que podiam ser alimentadas são frequentemente deixadas famintas (WOOD, 1998, p. 21).

A ética do melhoramento, portanto, fundou-se na contradição do aumento da produtividade acompanhado pelo aumento da exploração, da pobreza e do desamparo. A partir dos novos direitos de propriedade, a natureza extra-humana vem sendo gradualmente apropriada e submetida à produção monocultural, em grande escala e

voltada para o mercado, cuja posse e usufruto dos lucros se concentra nas mãos de um único ou de poucos proprietários.

Wood conclui seu texto afirmando que "a história do capitalismo agrário e tudo que segue mostra com clareza que, onde quer que os imperativos do mercado regulem a economia e governem a reprodução social, não há como escapar da exploração" (1998, p. 22, 23).

Outro trabalho que fundamenta essa pesquisa e com o qual a análise de Ellen Wood parece dialogar, é a obra de Karl Polanyi, em particular seu livro *A Grande Transformação* escrito em 1944 (2000), uma análise institucionalista da "utopia liberal" do século XIX. O problema central em sua perspectiva é a subordinação da sociedade e sua alienação à "lógica do mercado", que a torna incapaz de moldar a economia de acordo com os objetivos sociais por meio da política.

Em *Livelihood of Man* (1977) Polanyi define a economia como um processo de interação instituído para satisfazer as necessidades materiais em qualquer comunidade humana. Ela é constituída por dois níveis indivisíveis: a interação dos seres humanos com o seu entorno e a institucionalização desse processo. Tais interações mudam a configuração dos elementos ecológicos, tecnológicos e culturais por meio de movimentos locacionais e/ou apropriaçãois.

O primeiro se refere à mudança de lugar ou do estado das coisas - por exemplo, o transporte e a produção. O segundo, consiste na mudança das "mãos" que detêm a propriedade de algo ou a extensão na qual elas obtêm direitos sobre algo (inclusive pela força). Esse movimento se dá pelas relações sociais de troca, distribuição e propriedade instituídas historicamente (POLANYI, 1977, p. 31, 32).

Para Polanyi, são as instituições culturais de integração que moldam o comportamento "econômico" dos indivíduos numa sociedade complexa, e não tendências psicológico-comportamentais inatas, como as do *homo economicus* neoclássico. As motivações que desencadeiam o comportamento econômico dos indivíduos só têm sentido dentro do ambiente institucional e das relações sociais em que eles estão inseridos (SCHNEIDER, 2011, p. 193).

Nas sociedades tribais, feudais ou mercantis, a lógica econômica se dá em função da ordem social em que está enraizada (*embedded*<sup>5</sup>). "O sistema econômico estava submerso em relações sociais gerais; os mercados eram apenas um aspecto acessório de uma estrutura institucional controlada e regulada, mais do que nunca, pela

---

<sup>5</sup> O conceito se refere à formação de significado para as ações dos atores inseridos num contexto ou ambiente institucional historicamente determinado e expressa a ideia de que as estruturas sociais, estabelecidas e enraizadas em regras, normas, convenções, hábitos, etc. condicionam o comportamento social dos indivíduos (SCHNEIDER, 2011, p. 196).

autoridade social (POLANYI, 2000, p. 88).

Em uma economia de mercado, por sua vez, ocorre uma aparente separação institucional das esferas econômica e política da sociedade. Para que essa lógica se sustente, a sociedade precisa ser subordinada à ordem econômica, que passa a organizar em mercados todos os elementos da indústria, incluído a terra, o trabalho e dinheiro<sup>6</sup> (POLANYI, 2000, p. 93).

Com a compra e venda livre do trabalho e da terra, o mecanismo do mercado tornava-se aplicável a estes. Havia agora oferta e procura de trabalho; havia oferta e procura de terra. Havia, por conseguinte um preço de mercado para o uso da força de trabalho, chamado salário, e um preço de mercado para o uso da terra, chamado renda (POLANYI, 1977, p. 9).

Transformados em mercadorias, estes elementos foram tratados como se tivessem sido produzidos para a venda. Evidentemente eles não se encaixam na definição empírica de mercadoria<sup>7</sup>, sendo, portanto, tratados falsamente como tal. Eles são, na verdade, elementos substantivos<sup>8</sup> da economia humana. Quando é instituída sua mercantilização, cria-se um mecanismo de preços, materializando a apropriação do excedente como "mera projeção do padrão de mercado na economia, na forma de remuneração dos "fatores de produção". (SCHNEIDER, 2011, p. 189).

Trabalho é apenas um outro nome para atividade humana que acompanha a própria vida que, por sua vez, não é produzida para venda, mas por razões inteiramente diversas, e essa atividade não pode ser destacada do resto da vida, não pode ser armazenada ou mobilizada. **Terra é apenas outro nome para a natureza, que não é produzida pelo homem.** Finalmente, o dinheiro é apenas um símbolo do poder de compra e, como regra, ele não é produzido, mas adquire vida através do mecanismo dos bancos e das finanças estatais. Nenhum deles é produzido para a venda. A descrição do trabalho, da terra e do dinheiro como mercadorias é inteiramente fictícia (POLANYI, 2000, p. 94, grifo nosso).

É, portanto, por meio dessa ficção que os mercados reais do trabalho, da terra e

<sup>6</sup> No trabalho de Polanyi há uma premissa implícita de que o enraizamento do mercado (*embeddedness*) é necessariamente bom, enquanto o desenraizamento do mesmo (*disembeddedness*) é algo sempre negativo, adotando portanto um contraste valorativo dos termos. Tal como foi sugerido por Fraser (2011, p. 143), empregamos esses termos considerando as especificidades de cada situação, uma vez que o enraizamento do mercado também foi adotado por regimes autoritários como forma de dominação e expropriação.

<sup>7</sup> As mercadorias são aqui definidas, empiricamente, como objetos produzidos para a venda no mercado; por outro lado, os mercados são definidos empiricamente como contatos reais entre compradores e vendedores. Assim, cada componente da indústria aparece como algo produzido para a venda, pois só então pode estar sujeito ao mecanismo da oferta e procura, com a intermediação do preço (POLANYI, 2000, p. 93).

<sup>8</sup> Bebendo na diferenciação entre racionalidade formal e material feita por Max Weber, Polanyi inicia o debate na antropologia econômica entre formalistas e substantivistas, explicitando a distinção entre os dois significados da economia (MOLINA, 2004, p. 19). O significado "formal" deriva da relação entre meios e fins e envolve a escolha racional entre usos alternativos de recursos escassos em busca de maximização. A racionalidade material (ou substantiva), que deriva da dependência do homem com a natureza e com seus semelhantes para conseguir seu sustento. Trata-se do intercâmbio com o meio natural e social, "na medida em que é esta atividade a que proporciona os meios para satisfazer as necessidades materiais." (POLANYI, 1976, p. 192).

do dinheiro são organizados. Eventuais medidas ou políticas que inibam a formação desses mercados colocariam em risco a auto-regulação do sistema. Desse modo, a ficção da mercadoria é um princípio de organização essencial da sociedade capitalista, afetando quase todas as suas instituições.

Ao regular a economia substantiva por um sistema de mercados, não apenas os bens e serviços, mas as próprias pessoas (enquanto força de trabalho) e seus meios de vida são convertidos em mercadoria e sujeitos à precificação. "Uma mercadoria fictícia não tem seu preço determinado pelo custo de produção, na medida em que não é uma mercadoria produzida, mas uma mercadoria instituída, através de mecanismos como a lei, o costume, a ideologia, ou mesmo a violência." (SCHNEIDER, 2011, p. 195).

De acordo com Polanyi, converter o mecanismo de mercado no único dirigente do destino dos seres humanos e do seu ambiente natural resultaria no desmoronamento de toda a sociedade.

Despojados da cobertura protetora das instituições culturais, os seres humanos sucumbiriam sob os efeitos do abandono social; morreriam vítimas de um agudo transtorno social, através do vício, da perversão, do crime e da fome. A natureza seria reduzida a seus elementos mínimos, conspurcadas as paisagens e os arredores, poluídos os rios, a segurança militar ameaçada e destruído o poder de produzir alimentos e matérias-primas. (...) nenhuma sociedade suportaria os efeitos de um tal sistema de grosseiras ficções, mesmo por um período de tempo muito curto, a menos que a sua substância humana natural, assim como a sua organização de negócios, fosse protegida contra os assaltos desse moinho satânico (POLANYI, 2000, p. 95).

O capitalismo, então, representa a submissão não apenas de toda a economia, mas de toda a sociedade e natureza extra-humana à lógica comercial, onde a prática de toda atividade produtiva se dá em função do lucro. "Assim, a provisão dos meios de vida dos seres humanos torna-se dependente do mecanismo de mercado, submetendo a própria reprodução do tecido social à reprodução do capital." (SCHNEIDER, 2011, p. 195).

Ou seja, a esfera econômica parece se desvincular e se autonomizar em relação à esfera sócio-política. Não obstante, é preciso que uma série de instituições - normas legais, regras e convenções sociais, organizações, costumes, hábitos mentais compartilhados – estejam enraizados de modo que os meios de produção tornem-se capital, permitindo sua utilização como forma de acumulação privada de riqueza por quem tem acesso aos mesmos (SCHNEIDER, 2011, p. 197).

A existência de uma esfera econômica autônoma implica na reorganização do poder sócio-político, o que leva à privatização do poder de extrair o excedente. Como Ellen Wood argumenta, a transição para o capitalismo pode ser concebida como um

"longo processo no qual certos poderes políticos foram gradualmente transformados em poderes econômicos e transferidos para uma esfera separada". Esse processo, ao mesmo tempo, deixou a esfera política desprovida de qualquer implicação direta no processo de apropriação. Nesse sentido, "o capitalismo representa a privatização final do poder político" (1995, p. 36, 40, tradução nossa).

A criação de uma "esfera pública" permite que o Estado capitalista se apresente como a personificação do "interesse geral", mesmo que sua própria existência tenha como premissa a privatização do poder de explorar e sua realocação para uma esfera "privada" de economia. "O Estado – que se distingue da economia, embora intervenha nela pode ostensivamente (especialmente, por meio do sufrágio universal) pertencer a todos, produtores e apropriadores, sem usurpar o poder explorador dos apropriadores" (WOOD, 1995, p. 40, tradução nossa).

Ou seja, as relações capitalistas de classe emergiram conjuntamente com a abstração das relações de dominação, baseadas no controle dos recursos autoritativos, dos processos de exploração e alocação. Sendo assim, há uma relação interna (ou ontológica) entre as esferas aparentemente autônomas da realidade. Elas são produtos institucionais da remoção do poder coercitivo do processo de apropriação do excedente. Nisto encontra-se um aspecto decisivo da dinâmica do capitalismo, no surgimento de uma classe de apropriadores que possuem os meios de produção ao invés da autoridade política, tornando a força de trabalho expropriada dependente do mercado para acessar os meios de produção (LACHER, 2006, p. 38) (TILZEY, 2018, p. 47).

Isso explica porque as relações sociais capitalistas não podem existir sem a separação das duas esferas. Sua reprodução é inseparável da diferenciação de suas formas sociais. Em outras palavras, o capital não pode ser reproduzido como um fenômeno puramente econômico, limitado aos "circuitos do capital". A existência do capitalismo exige que o Estado sustente os direitos de propriedade e assegure a rentabilidade do capital<sup>9</sup> (LACHER, 2006, p. 40).

A economia de mercado, portanto, longe de ser um fenômeno espontâneo e natural, é um projeto político orientado por interesses de atores, grupos e classes sociais específicas. Esse projeto tem sido empreendido por meio de mudanças institucionais,

---

<sup>9</sup> Sobre essa questão, faço duas importantes ressalvas. (1) Apesar do capital depender do Estado para se reproduzir, isso não significa que as políticas do Estado sejam determinadas automaticamente pelos interesses dos apropriadores, seja por meio de um controle instrumental imediato, seja pela construção de uma hegemonia. (2) A emergência de esferas institucionais distintas do "político" e do "econômico" marca uma ruptura fundamental na história, entretanto, nem todas as instituições existentes nas sociedades modernas (até mesmo alguns Estados) foram produzidas pelo capitalismo.

viabilizadas pela violência e por ações legislativas, e legitimado por uma ofensiva ideológica encabeçada pela teoria econômica ortodoxa.

A “crença liberal” defende que a economia não deve ser modificada através da intervenção deliberada da sociedade sobre os mercados valendo-se do Estado. Isso impossibilita a emergência de processos de mudança social e de re-enraizamento e favorece o projeto das classes dominantes (SCHNEIDER, 2011, p. 197).

Para contrarrestar esse movimento, Polanyi defende que é preciso empreender “contramovimentos” que protejam a sociedade, a natureza e a própria organização produtiva. Para sustentar a liberdade individual numa sociedade complexa, é preciso haver intervenções políticas deliberadas na vida social e econômica pela ação dos atores sociais, por meio de inovações, adaptações e mudanças nas instituições vigentes. Esse processo está relacionado a medidas legislativas de defesa do tecido social, que desloquem as mercadorias fictícias para fora da órbita do mecanismo de mercado. (POLANYI, 2000, p. 98).

“Assim como Marx, Polanyi enfatizou a luta social; mas no lugar do conflito entre o trabalho e o capital, ele destacou [o conflito] que existe entre as forças que favorecem a mercantilização e os movimentos transversais entre classes para proteção social”<sup>10</sup> (FRASER, 2011, p. 139, tradução nossa). “Suas ideias expressam a importância central da regulação social sobre a economia e do papel das instituições, enquanto instâncias mediadoras entre as estruturas socioeconômicas e os indivíduos, como atores sociais” (SCHNEIDER, 2011, p. 185).

Ainda que estejamos num período histórico bastante diferente do analisado por Polanyi, seus *insights* e sua ontologia são contribuições fundamentais para a análise dos complexos “regimes de governança” do capitalismo mundializado, cujas fronteiras da acumulação do capital tem sido alargadas pela liberalização, a privatização e a neorregulamentação dos mercados financeiros, de trabalho, de terras e de alimentos (SCHNEIDER, 2011, p. 200; OTERO, 2013).

Certamente ele não foi o primeiro analista a reconhecer a natureza expansiva e global do capitalismo, mas seu argumento avança, demonstrando como lutas sociais

---

<sup>10</sup> Na formulação de Polanyi, o conceito de classe é mais genérico e menos central do que a definição de Brenner (1982), adotada neste trabalho. Polanyi carecia de uma compreensão do capitalismo baseada em classes e frações de classe, o que o levou a propor que diante da liberalização ocorrida na Inglaterra no século XIX, havia um interesse social generalizado e “supraclassista” em restringir o avanço do mercado autorregulado. “Diferentes segmentos da população viram seus interesses ameaçados pelo mercado, [de modo que] pessoas pertencentes a vários estratos econômicos inconscientemente conjugaram forças para conjurar o perigo.” (POLANYI, 2000, p. 188).

dentro de contextos políticos específicos foram constrangidas pela posição particular de cada país no sistema global de Estados. Isso significa que o duplo movimento - o *laissez-faire* e os contramovimentos - não são apenas fenômenos nacionais, mas globais.

Por boa parte dos últimos dois séculos, a influência do movimento pelo *laissez-faire* foi potencializada enormemente pelo apoio do poder global dominante, primeiro a Inglaterra e depois os Estados Unidos, e o sistema de coerção financeiro e militar que esses poderes foram capazes de mobilizar. (BLOCK, 2008, p. 38, tradução nossa).

Mais do que uma expansão geográfica, o avanço da economia de mercado significa a submissão contínua de aspectos da realidade, sejam sociais, políticos, culturais ou naturais, à lógica da acumulação comercial. Dentre eles, voltamos nossa atenção para as sementes, que têm se tornado passíveis de apropriação por meio de transformações legais e institucionais ao longo dos últimos 50 anos. Tal como a terra, as sementes não são mero produto da inventividade humana, e, portanto, tratam-se também de mercadorias fictícias.

Ao ser transformada, gradativamente, em um objeto passível de ser apropriado por meio de direitos de propriedade intelectual, a semente foi inserida no circuito de acumulação capitalista. De acordo com Hélène Tordjman (2008, p. 1341), as ocorrências históricas do aparecimento de novos bens geralmente contam histórias de relações de poder e apropriação mais ou menos brutal, acompanhadas por um arsenal legal que visa, antes de mais nada, "libertar" o objeto de seus antigos laços e depois adequá-lo à troca mercantil. O novo mercado abre espaço para um novo terreno de acumulação.

Desse modo, quando se advoga pela não intervenção do Estado na economia, o que se defende é a atuação de certos interesses econômicos na transformação de instâncias legais e institucionais em prol da mercantilização das sementes. Assim, a acumulação capitalista se desprende de entraves existentes, como o compartilhamento de sementes entre agricultores, o melhoramento coletivo, as leis que garantem o valor inato dos seres vivos e sua inapropriabilidade, as formas de cultivo tradicionais ou agroecológicas etc.

Sendo assim, a apropriação das sementes não é um fenômeno isolado, mas é parte do processo de mercantilização da produção agrária em escala global. Como observamos a partir das contribuições de Ellen Wood, esse processo se confunde com a origem mesma das relações capitalistas de produção. Defendemos neste trabalho que a criação de direitos de propriedade sobre sementes, quais sejam, só se justifica dentro da

lógica de acumulação contínua do apropriação.

Nos termos de Polanyi, podemos dizer que nosso objeto de análise se situa em processo histórico mais amplo de transformação agrária, que por sua vez está ligado às origens e ao desenvolvimento da economia de mercado - com seu duplo movimento por todo o planeta. Nossa análise, portanto, deve conter instrumentos analíticos capazes de elucidar as origens históricas e os atores político-econômicos que se encontram subjacentes à mercantilização das sementes.

Desse modo, optamos por organizar nossa pesquisa a partir dos aspectos mais específicos da apropriação das sementes GM até as configurações mais gerais em que esse processo se insere. No segundo capítulo tratamos do processo de mercantilização das sementes, da criação do paradigma biotecnológico e da discussão bioética e jurídica a respeito da apropriação de seres vivos na forma de DPI. No terceiro capítulo analisamos a estratégia estadunidense para retomar sua hegemonia por meio do fortalecimento do regime de propriedade intelectual, particularmente pela criação da OMC/TRIPS e difusão das sementes GM mundo afora.

No quarto capítulo, apresentamos a formação e o declínio do regime alimentar pautado pela hegemonia dos EUA e a transição para o regime alimentar neoliberal. A análise dos regimes alimentares nos permite examinar a origem e os efeitos das sementes GM e de seus DPI a partir de uma perspectiva mais abrangente, inseridos na "estrutura de produção e consumo de alimentos regida por regras em escala mundial" (FRIEDMANN, 1993, p. 30). Assim, incorpora-se o fenômeno analisado ao amplo processo histórico de desenvolvimento das relações agroalimentares de poder e de produção no capitalismo, com o objetivo de deslindar seu papel no regime alimentar atual.

No capítulo cinco analisamos a relação entre o desenvolvimento das sementes híbridas e a industrialização da agricultura, bem como o papel das sementes GM na criação de um novo pacote *biotecnológico* e suas principais características. Em um segundo momento, apresentamos um breve histórico das corporações que dominam os mercados de agroquímicos e de sementes e seu processo de oligopolização. Finalmente, avaliamos os dados sobre a difusão das sementes GM e das proteções vegetais concedidas em todo o mundo.

## **CAPÍTULO 2 - ORIGENS DA MERCANTILIZAÇÃO DAS SEMENTES E A CRIAÇÃO DO PARADIGMA BIOTECNOLÓGICO**

Como vimos no capítulo anterior, o capitalismo é um modo de produção e de organização social que não surgiu espontaneamente. Na realidade, é fruto de um processo histórico iniciado no século XVI a partir da transformação das relações de propriedade agrárias na Inglaterra, que deram legalidade à mercantilização da terra e do trabalho. Como bem apontou Polanyi (2000), esses elementos não são mercadorias genuínas, tendo em vista que não são produtos da ação e da inventividade humana.

Esse processo foi permeado pela intensificação das trocas comerciais e por grandes avanços tecnológicos, que contribuíram para a formação daquilo que viria a ser denominado capitalismo. Entretanto, são as novas formas e concepções de propriedade que o diferencia de outros sistemas produtivos. O capitalismo opera sob uma lógica distinta das demais sociedades, ao incorporar os elementos substantivos da economia humana ao sistema de mercado, submetendo a sociedade e a natureza-não humana aos imperativos do capital.

Assim, a criação de novas leis de propriedade e de instituições reguladoras - destituindo as antigas, são uma expressão institucional de um projeto político de grupos e classes sociais específicas. Esse processo representa um achatamento daquilo que é considerado de uso público ou comum, legitimando a contínua expansão das relações de mercado.

Nesse sentido, David Harvey afirma que a acumulação capitalista floresce melhor no âmbito dessas estruturas institucionais, sustentadas por um Estado forte e arranjos constitucionais definidos. A consolidação das regras e instituições favoráveis ao processo de acumulação se consolidam, diminuem os riscos das negociações no mercado, contendo os conflitos de classe e arbitrando entre as diferentes reivindicações de facções do capital (2004, p. 79, 80).

Mais do que um movimento de origem, esse processo é parte intrínseca do capitalismo em seu desenvolvimento histórico e geográfico (sua dimensão temporal e espacial). Isso porque em face da tendência crônica do capitalismo de sobreacumulação, ou seja, de não ter onde investir o capital acumulado, faz-se necessário transpor as fronteiras remanescentes.

Nesse capítulo analisamos a incursão do capital na esfera dos seres vivos,

particularmente a mercantilização das sementes. A abertura dessa fronteira está ligada a pelo menos três processos: (1) A dissociação entre a atividade de melhoria das plantas e o cultivo agrícola; formando o mercado das sementes híbridas e, posteriormente, das sementes transgênicas (2) A mercantilização da produção agrária, intensificada a partir da década de 1950 pela "revolução verde" e de 1970 pela mundialização do capital (3) A criação de novos direitos de propriedade intelectual, desde os direitos de melhorista nos EUA e nos países europeus até a harmonização jurídica via acordos internacionais (UPOV e TRIPS).

### **2.1. Origens e Fundamentos dos Direitos de Propriedade Intelectual**

A defesa da propriedade privada é um princípio básico da ordem social capitalista, inscrito como cláusula pétrea na maioria das constituições nacionais como princípio organizador da institucionalidade do Estado.

Após perder o caráter divino do direito antigo, a propriedade ganhou novo fundamento no século XVIII, que inspirou o constitucionalismo liberal. Transformou-se na garantia fundamental de liberdade do cidadão, contra a intervenção do Estado, nos termos do contrato social de Rousseau. Nesse sentido, tanto a Bill of Rights da Virginia de 1776, quanto a Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão de 1789, elevam a propriedade, juntamente com a liberdade e a segurança, como direitos naturais, inerentes e imprescritíveis da pessoa humana (FERREIRA, 2007, p. 184).

Ademais, a propriedade privada caracteriza os mercados capitalistas e, portanto, a própria regulação da vida social. Apreendido em processo histórico, esse princípio orienta o desenvolvimento social no sentido de que confere sustentação à expansão do capital para todas as dimensões de vida humana. Neste processo, há aumento do grau de complexidade da organização social (BONENTE, 2011; MEDEIROS e BONENTE, 2016).

É justo nesta lógica que evolui a exploração dos bens intangíveis, criados e apropriados por meio de direitos de propriedade intelectual, que legitimam a mercantilização do conhecimento e a condução de seus frutos em função do lucro e da produtividade. A regulação de patentes permite o cálculo econômico racional da modernização ou criação de novos produtos e processos. Todo o processo ocorre no espaço do mercado. Na medida em que aumenta a complexidade tecnológica e seu retorno econômico, essa relação se intensifica.

Na perspectiva econômica liberal, construída a partir da idealização do mercado perfeito, por se tratar de uma criação imaterial, a produção intelectual não possui intrinsecamente a escassez necessária para se constituir num bem econômico; de modo

que ela precisa ser dotada de economicidade através de uma escassez artificial, para mantê-la como atividade racional de produção econômica (BARBOSA, 2010).

Um agente de mercado, ao se apropriar do desenvolvimento de uma determinada tecnologia, auferir lucros extraordinários em decorrência da diminuição da margem de lucro do primeiro, gerando imperfeição no mercado que desfavorece a continuidade do investimento em inovação.

Decorre disso uma correção da chamada "falha de mercado". Dado que há uma tendência à dispersão dos bens imateriais, principalmente aqueles que pressupõem conhecimento, seria necessário "um mecanismo jurídico que crie uma segunda falha de mercado, que vem a ser a restrição de direitos. O direito torna-se indisponível, reservado, fechado o que naturalmente tenderia à dispersão" (BARBOSA, 2010, p.73).

Deste modo, os economistas liberais argumentam que a exceção às regras da concorrência que os direitos de propriedade intelectual representam para os inventores e autores em qualquer nível de inovação estimulariam a concorrência no longo prazo, incentivando a produção dos bens intangíveis escassos e elevando as habilidades técnicas para níveis cada vez maiores (REICHMAN, 1995, p. 485).

O conceito de propriedade intelectual se refere a todo produto da inteligência humana que possa gerar uma exploração comercial ou uma vantagem econômica. Dentre os vários direitos que abrange<sup>11</sup>, os mecanismos de proteção da propriedade intelectual se dividem em dois tipos distintos, quais sejam as patentes e os direitos autorais (REICHMAN, 1995, p. 480).

Em virtude do nosso objeto de estudo, interessa a este trabalho o primeiro tipo de direitos de propriedade intelectual. De acordo com Furtado (1996, p. 41), a patente é

... um privilégio temporário que o Estado concede a uma pessoa física ou jurídica pela criação de algo novo, com aplicação industrial, suscetível de beneficiar a sociedade. Para o titular, o privilégio consiste no direito exclusivo de exploração do objeto da patente, durante certo período de tempo, tendo em vista proporcionar-lhe a oportunidade de ressarcimento dos dispêndios em pesquisa e desenvolvimento e dos custos de aplicação industrial de sua inovação.

Mais especificamente, as patentes de invenção se materializam

(...) em um documento, emitido por um órgão estatal, que descreve uma invenção (inovação) e cria uma situação jurídica, em que a invenção somente pode ser explorada comercialmente (produzida, utilizada, vendida, importada), por um tempo determinado, pelo concessionário da patente ou com a autorização deste (...) A extensão da proteção conferida pela patente é

---

<sup>11</sup> O conceito abrange os direitos autorais de obra literária, científica, filosófica ou artística e os direitos relativos a patente de invenção e de modelo de utilidade, o registro de desenho industrial e de marca, bem como o direito de melhorista.

determinada pelo teor das reivindicações, interpretado com base no relatório descritivo e nos desenhos que devem acompanhar o pedido. A patente confere ao seu titular o direito de impedir terceiro, sem o seu consentimento, de produzir, usar, colocar a venda, vender ou importar produto objeto de patente, processo ou produto obtido diretamente por processo patenteado, bem como de obter indenização pela exploração indevida. (CASTILHO, 2000, p. 1, 2).

A origem da progressiva internacionalização da proteção às invenções nos remete ao século XIX, quando o primeiro documento internacional de proteção de propriedade intelectual foi assinado em Paris, em 1883. A União Internacional para a Proteção da Propriedade Industrial foi criada por onze países, inclusive o Brasil, originando a Convenção de Paris, que desde então já foi revisada seis vezes.

A Convenção de Paris, originada em 1883, agora tem 99 nações signatárias. Os signatários mantêm um alto grau de flexibilidade e autonomia na definição de leis nacionais (por exemplo, determinar o que será patenteável). As principais disposições são para o tratamento nacional (aqueles que não são nacionais dos países signatários devem receber o mesmo tratamento que os nacionais) e os direitos prioritários para o registro de uma patente que já tenha sido registrada em outra nação signatária. Uma agência especializada das Nações Unidas, a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), administra a convenção juntamente com a maioria dos outros tratados internacionais sobre patentes e marcas registradas (BELCHER & HAWTIN, 1991, p. 6).

Na Convenção foram estabelecidos alguns requisitos básicos e universais de patenteabilidade:

**novidade**, presente quando não compreendida no estado da técnica, isto é, quando não foi tornada acessível ao público por descrição escrita ou oral, por uso ou qualquer outro meio, antes da data de depósito do pedido de patente; **atividade inventiva**, isto é, criação original e não uma decorrência evidente ou óbvia do estado da técnica; e, por último, **aplicabilidade industrial** (CASTILHO, 2000, p. 1).

Os avanços científicos, particularmente o desenvolvimento recente no campo da biotecnologia, abriram novas fronteiras para a acumulação de capital. Dado o novo patamar de importância do "capital intelectual", novos padrões internacionais de proteção da propriedade intelectual foram implementados a fim de garantir a exclusividade e a rentabilidade dos bens intangíveis. Em busca de assegurar o seu domínio nesse campo, os países centrais promoveram reformas em leis e instituições - nacionais e internacionais - para criar direitos de propriedade onde estes inexistiam.

Esses direitos de propriedade abriram novas fontes de renda para as empresas desses países e suscitaram novos tipos de comportamento estratégico, como a transnacionalização, as incorporações e *joint-ventures* e uma ampliação no investimento em P&D. Nesse decurso o conhecimento foi reduzido a um ativo econômico e a sua posse tornou-se um fator concorrencial chave no sistema capitalista. Não por acaso

autores do *mainstream* neoliberal preconizaram o surgimento de uma sociedade pós-capitalista, cujo recurso essencial, o fator de produção decisivo, não seria o capital, nem a terra, nem o trabalho, mas o conhecimento (DRUCKER, 1993, p. 5).

Antes de apresentarmos o contexto político-econômico em que se formaram a os acordos de propriedade intelectual que abarcam seres vivos, vamos analisar o processo de mercantilização das sementes e o surgimento do atual paradigma da biotecnologia que deu suporte para a criação desse tipo de proteção jurídica.

## 2.2. O Processo de Mercantilização das Sementes

As sementes representam rica herança da biodiversidade e são depósitos importantes de conhecimentos e culturas ancestrais. Por milênios, agricultores e sociedades as desenvolveram e as compartilharam coletivamente para garantir sua segurança alimentar e suas economias locais. Por meio do armazenamento de sementes e de técnicas e saberes tradicionais de reprodução das plantas, comunidades selecionaram diversas sementes adaptadas à seca, ao calor intenso, às pestes, às doenças e a outras pressões ambientais e limites geográficos<sup>12</sup>.

O processo histórico de desenvolvimento da agricultura, considerando seus diferentes pontos de origem no mundo, remonta a mais de 12 mil anos de construção dialética do conhecimento sobre as relações do ser humano na natureza, sobre a identificação e experimentação de espécies vegetais e animais que contribuem para a convivência humana no planeta. Esse movimento histórico coletivo possibilitou uma profunda compreensão orgânica das populações locais sobre o funcionamento da natureza em cada região geográfica do mundo [...] O livre fluxo de tais conhecimentos e bens naturais, além do melhoramento popular de várias espécies utilizadas na alimentação, possibilitou uma acumulação coletiva que proporciona condições de vida para a reprodução humana (SOUZA *et al.*, 2017, p. 60).

Para o produtor tradicional, a semente não é meramente a fonte do que virá a ser a planta, mas é o lugar de armazenamento da cultura e história do seu povo.

A livre troca entre agricultores vai além da mera permuta de sementes; ela envolve o intercâmbio de ideias e de saberes, de cultura e de heranças. É um acúmulo de tradições, de conhecimento sobre o funcionamento da semente. Agricultores aprendem sobre as plantas que eles desejam cultivar no futuro ao observarem o seu crescimento nos campos de outros agricultores (SHIVA, 1999, tradução nossa).

---

<sup>12</sup> Uma ressalva importante: não compartilhamos da visão ingênua sobre os povos tradicionais e camponeses, a ideia de que são povos "puros" e que seus conhecimentos e práticas são absolutamente sustentáveis. Tampouco pretendemos tratar o sistema agrícola vigente como o mal encarnado num antagonismo de "bem *versus* mal". O propósito em evocar esses povos e seus saberes é (1) contrapor à narrativa de um sistema único, inexorável e universal, (2) tratar daquilo que é particular ao sistema capitalista e suas contradições, e (3) buscar nos modelos alternativos e tradicionais não um novo padrão desejável e universalmente aplicável, mas aprendizados valiosos e frequentemente subestimados e, no limite, ignorados.

**Figura 1 - Teosinto, Milho e a Diversidade de suas Variedades.**

Fonte: (DOEBLEY; ILTIS, 2010).

Na foto à esquerda, o teosinto (*Zea mays ssp mexicana*), uma das subespécies a partir da qual o milho foi domesticado. No centro um híbrido resultante da primeira geração do cruzamento entre o teosinto e o milho, e à direita o milho domesticado (*Zea mays ssp mays*). Na foto à direita, uma amostra da diversidade do milho de um agricultor da região central do México.

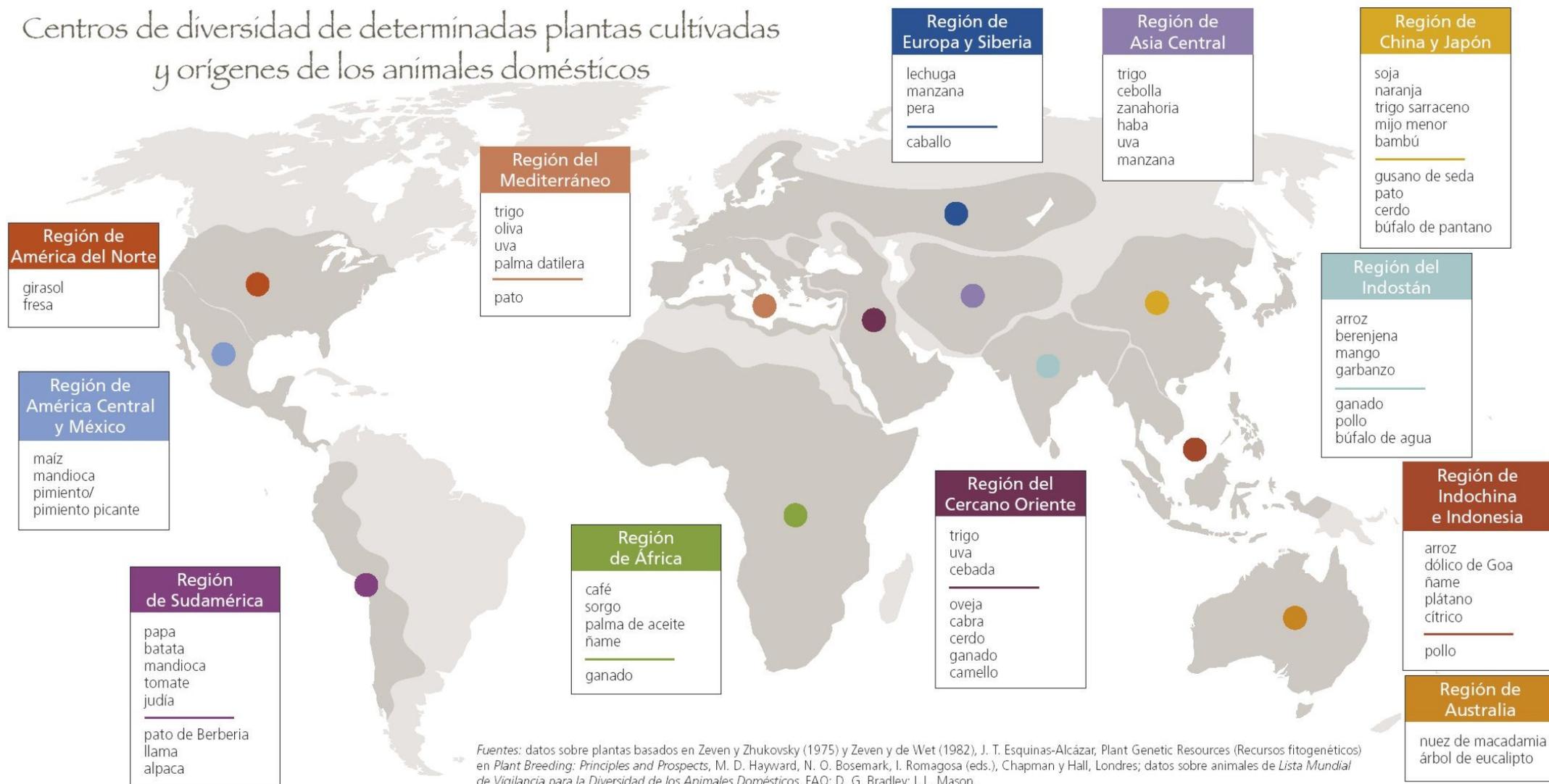
A seleção de determinados aspectos da planta pode produzir variações ainda mais evidentes. Variedades como o brócolis, o repolho e a couve-flor não ocorreram "naturalmente", mas foram desenvolvidos a partir de seleções da mostarda silvestre (*Brassica oleracea*).

**Figura 2 - Mostarda Silvestre e suas variedades.**

Fonte: (IB USP, s.d.).

**Figura 3 - Centros de diversidad de determinadas plantas cultivadas e orígenes dos animais domésticos.**

### Centros de diversidad de determinadas plantas cultivadas y orígenes de los animales domésticos



Fonte: (ECOLOGISTAS EN ACCIÓN, 2005).

Os principais cultivos utilizados na alimentação humana têm origem nas zonas tropicais e subtropicais da Ásia, África e América Latina. Essas regiões são consideradas "centros de diversidade" e concentram a maior variedade dessas culturas e seus "parentes silvestres", sendo, portanto, uma fonte valiosa e insubstituível de material genético para o melhoramento de plantas. Foram as comunidades tradicionais - em particular as mulheres - que, ao longo de muitas gerações, melhoraram as culturas e raças de gado, selecionando sementes ou descendentes de animais e desenvolvendo milhares de variedades e raças adaptadas a diferentes ambientes e condições climáticas (ECOLOGISTAS EN ACCIÓN, 2005).

O melhoramento tradicional, portanto, não deve ser subestimado, considerando seu papel fundamental na subsistência humana e em seu desenvolvimento. Um exemplo do impacto dessa prática (que está ausente na Figura 3) encontra-se em um estudo sobre a biodiversidade da floresta Amazônica (LEVIS *et al*, 2017), segundo o qual povos pré-colombianos domesticaram 85 espécies de plantas na região, processo iniciado há mais de 8.000 anos. Desse total, 20 espécies são hiperdominantes, o que significa que esse processo alterou radicalmente a composição da maior floresta tropical do planeta, aumentando sua biodiversidade.

As sementes também possuem uma forte dimensão simbólica. Elas representam a esperança do alimento vindouro. Sua transformação em mercadoria modifica a relação do ser humano com a sua alimentação e sua percepção ancestral de uma natureza nutritiva. De um ponto de vista mais prático, a quantidade, a qualidade e a diversidade das sementes há muito condicionam a sobrevivência das comunidades humanas por longos períodos. E isso ainda acontece hoje, mesmo que tendamos a esquecê-lo (TORDJMAN, 2008, 1342).

As práticas milenares de permuta e comércio local perduraram até recentemente, quando as sementes foram transformadas em bens "produzidos" para fins de troca de mercado. Em um pouco mais de um século elas passaram do status de bens mais ou menos comuns ao de mercadorias.

Para que esse processo ocorresse, foi necessário a invenção de uma definição artificial do objeto "sementes". A ciência agrônoma vem em auxílio das necessidades da economia, qualificando a variedade vegetal de maneira crescentemente racional e precisa. Esta qualificação técnica de sementes tem servido ao propósito de coordenação de atividades produtivas e comerciais que nada têm a ver com suas características naturais (...) Por exemplo: uma variedade é hoje considerada como tal apenas se for homogênea, sem variabilidade, enquanto a variabilidade é uma característica natural de todos os seres vivos. A semente como mercadoria é, portanto, um objeto artificial socialmente construído, e não existe em seu estado natural (TORDJMAN,

2008, p. 1342-3, tradução nossa).

Segundo Tordjman (2008, p. 1343-44), dois processos são necessários para a construção de uma mercadoria: O processo de codificação e padronização (ou qualificação técnica de uma mercadoria) e o processo de privatização. O primeiro é necessário para a divisão do trabalho, o aumento da especialização das atividades e também para o bom funcionamento dos mercados. Ele se expressa pela padronização e publicidade das características do objeto destinado a ser trocado, pela busca de racionalidade e eficiência na produção e troca.

Na Europa, por exemplo, para ser autorizada para produção e comercialização, as variedades de sementes cultivadas devem ser registradas em um catálogo oficial, de acordo com critérios de conformidade com padrões qualitativos e de eficiência produtiva. Qualquer troca de sementes que não se enquadre neste quadro torna-se ilegal, especialmente a troca informal de sementes tradicionalmente usadas pelos camponeses. No fenômeno da padronização, uma mercadoria é vista sobretudo como um objeto técnico.

Numa economia em que a produção e a troca são descentralizadas, a padronização permite a coordenação de negócios com diferentes restrições e atores com interesses divergentes.

No nível de produção, a qualificação técnica da mercadoria ajuda a organizar o setor, com cientistas desenvolvendo novas variedades para os agricultores que as utilizam. No nível de troca, a definição precisa do objeto "variedade vegetal" é fundamental na constituição de um mercado de sementes. É realmente difícil estabelecer um direito de propriedade - uma condição necessária para a troca de mercado - sobre um objeto ambíguo com contornos mal definidos (TORDJMAN, 2008, p. 1346, tradução nossa).

Entre os atores envolvidos na padronização de sementes, os cientistas e o Estado desempenham um papel vital. Os primeiros apoiam a busca pela racionalização e pelo rendimento ao desenvolverem variedades em resposta aos constrangimentos de uma agricultura industrial. O segundo, ao construir um quadro institucional que inscreve estes constrangimentos na lei.

Nos séculos XIX e XX, o melhoramento das sementes, que tradicionalmente era feito pelos próprios agricultores, foi distribuído em três grandes setores: obtentores, multiplicadores e distribuidores.

Os primeiros buscam convencer os últimos sobre o progresso presente em suas sementes. Isso requer que eles identifiquem claramente as inovações que propõem, isto é, especifiquem com a maior precisão possível os traços de suas novas variedades (resistência ao armazenamento, a certas pragas ou doenças, habilidades de processamento industrial, teor de proteína ou ausência de um componente que possa ser tóxico, etc.) (TORDJMAN, 2008,

p. 1347, tradução nossa).

O interesse dos obtentores nem sempre está alinhado ao dos agricultores ou dos consumidores finais, tampouco com o dos fabricantes de produtores fitossanitários. Por exemplo, um melhorista que desenvolve uma planta imune a certos tipos de insetos compete diretamente com os fabricantes de inseticidas. Isto é o que levou a Monsanto, seguida por outras empresas, a desenvolver variedades geneticamente modificadas para serem resistentes a um herbicida específico, e vendê-las junto ao agroquímico que as acompanha.

A segunda razão fundamental da normalização dos bens reside nas necessidades dos próprios mercados. De acordo com Tordjman, um sistema de mercado pode coordenar atividades econômicas somente se os bens para troca forem claramente definidos, por pelo menos três razões.

(1) As variedades de sementes são indiferenciáveis, só sendo possível conhecer a qualidade de uma semente depois de plantá-la. A normalização é uma forma de diminuir a incerteza sobre a qualidade da "mercadoria", favorecendo a realização das trocas. Isso exige uma maior divisão do trabalho, com procedimentos de certificação oficial e de estabelecimento de normas (TORDJMAN, 2008, p. 1348).

(2) A troca mercantil é uma troca monetária, o que implica a possibilidade de comparação de valores entre elas, exigindo que se meça e conte o que é destinado ao mercado.

No campo das variedades de plantas e, de forma mais ampla, em todas as atividades que envolvem ativos intangíveis cobertos por direitos de propriedade intelectual, o desenvolvimento de métodos para avaliar o valor incorporado nesses ativos é hoje uma profissão em pleno andamento. desenvolvimento. De fato, é uma questão de trazer esses "objetos" para a esfera do mercado e, assim, permitir a criação de um valor monetário que expresse o que esses objetos trazem para o processo social geral de criação de valor (TORDJMAN, 2008, p. 1349, tradução nossa).

(3) A mercadoria em si deve ser precisa e claramente definida e seus contornos perfeitamente identificados para que possam ser objeto de um direito de propriedade exclusivo (sem o qual não há troca mercantil). Assim, a qualificação legal de uma mercadoria requer uma qualificação técnica prévia.

No que diz respeito às plantas, é no século XIX que iremos sistematicamente registrar a variabilidade de caracteres dentro de uma única espécie, definindo famílias de variedades que compõem cada espécie. Entre as plantas cultivadas, existem vários tipos de espécies, principalmente de acordo com seu modo de reprodução (TORDJMAN, 2008, p. 1349, tradução nossa).

Até o final do século XIX, as variedades cultivadas eram essencialmente

"variedades de países" ou variedades de populações, compostas de indivíduos mais ou menos heterogêneos. A seleção clássica ou genealógica, que se desenvolveu na segunda metade do século XIX, consistiu em reduzir essa diversidade reproduzindo os indivíduos mais promissores até chegar a linhas puras e perfeitamente homogêneas.

A seleção e adaptação deliberada das plantas para a atividade mercantil reduziu sua diversidade, princípio fundamental na natureza. Assim, a mercantilização das plantas gera desequilíbrios ecológicos desde a sua concepção/ formação inicial. A falta de diversidade "intraespécie" associada à falta de diversidade "interespécie" (monocultivos) torna os cultivos passíveis de ataques de microorganismos, insetos e a competição com outras plantas. Isso explica como criamos sistemas de produção de alimentos altamente dependentes de substâncias tóxicas. Explica também o interesse das grandes corporações agroquímicas no controle do melhoramento de sementes, como veremos no capítulo 5.

A definição das variedades é relativamente artificial, pois apesar de ser baseada na quantidade de características semelhantes e diferentes entre as sementes, ela depende do conhecimento científico de cada momento e dos objetivos perseguidos e aceitos socialmente. Assim, contar, medir, esclarecer e classificar são pré-requisitos para a definição de uma variedade e sua transformação em uma mercadoria (TORDJMAN, 2008, p. 1350).

Um DPI sobre variedades de plantas só pode ser concedido se a nova variedade for considerada distinta das variedades já existentes, mostrando diferenças significativas em pelo menos uma característica importante. A fim de estabelecer esses direitos, primeiro era necessário redefinir as sementes como "cestas de características" para poder julgar sua novidade, enquanto, até então, elas eram simplesmente a melhor parte da safra anterior dos agricultores (TORDJMAN, 2008, p. 1350).

Em última instância, a qualificação técnica de sementes, cujo propósito é, entre outras coisas, a coordenação de atividades produtivas orientadas para a busca de rendimento e eficiência, determina a escolha de um sistema agrário e, de forma mais geral, de um modo de desenvolvimento. Hoje, por exemplo, busca-se obter variedades com o maior rendimento possível, adaptadas à mecanização e que suportem altas doses de fertilizantes químicos e pesticidas. A adoção de tais variedades pelos agricultores implica na escolha da agricultura moderna, intensiva e produtivista. A definição técnica de sementes, portanto, traz consigo uma escolha de desenvolvimento e as relações sociais ligadas a ele (TORDJMAN, 2008, p. 1343).

O segundo fenômeno que integra a construção de uma mercadoria é o processo de privatização. De fato, a possibilidade da troca de mercado é baseada no princípio da propriedade privada e, portanto, na instituição de um sistema de direitos de propriedade. O recente surgimento de direitos de propriedade intelectual sobre "recursos genéticos" é um pré-requisito para o desenvolvimento de biotecnologias e a transformação de genes, microorganismos, variedades de plantas e outros em commodities (TORDJMAN, 2008, p. 1344).

O exemplo da evolução dos direitos de propriedade intelectual no setor de sementes mostra a importância desse processo de privatização, seu papel determinante na expansão do domínio dos mercados e a maneira na qual essa instituição da propriedade impõe um certo tipo de relações sociais. A instituição de DP sobre sementes vem como corolária de um processo de expropriação dos camponeses e de seus direitos costumeiros e uma modificação da relação de força ao seu desfavor, de maneira muito similar ao que se passou com a *terra* entre os séculos XVI e XVIII. Essa instituição resultou de um processo deliberado e construído de um projeto sustentado pela ideologia dominante pró-mercado de nossos dias commodities (TORDJMAN, 2008, p. 1344, tradução e grifo nosso).

Assim, algo se torna realmente uma mercadoria ao ser moldado pelos processos de normalização e privatização. Não se trata de uma mercadoria por natureza, mas da culminação de um processo contraditório e muitas vezes conturbado, ao mesmo tempo econômico, legal e político.

No processo de mercantilização das sementes, outro fator importante que antecedeu os DPI sobre variedades vegetais foi a criação das sementes híbridas. Elas foram descobertas pela "família Wallace" e pelo Ministério da Agricultura dos EUA no século XIX e consistem no cruzamento de duas variedades promissoras para a geração de uma planta com maior rendimento. No entanto, essas sementes tem a particularidade de não poderem ser replantadas no ano seguinte, visto que perdem o vigor e um certo número de suas características ao longo do tempo.

Ao contrário do que tem sido feito naturalmente há milênios, o uso de sementes híbridas faz com que os camponeses precisem comprar sementes a cada ano, o que aumenta o custo de seus insumos e os torna cativos das empresas de sementes. Para essas empresas, os híbridos se tornaram um ótimo negócio, um bloqueio técnico que mitigou a falta de bloqueio legal (uma vez que ainda não havia DPI sobre variedades de plantas na época). Ao longo do século XX, variedades híbridas se estenderam a um número crescente de espécies: milho, girassol, colza, etc. (TORDJMAN, 2008, p. 1351).

Não obstante as transformações ocasionadas pela técnica de hibridização, foi o progresso da genética, a descoberta da estrutura do DNA em 1953 e o surgimento da

engenharia genética no início da década de 1970, seguido do desenvolvimento das primeiras plantas geneticamente modificadas (1983 em laboratório e 1994 pela primeira vez no mercado) que levou a pesquisa de sementes a uma nova era da biotecnologia<sup>13</sup>.

### 2.3. O Surgimento da Transgenia

Conforme mencionado, a manipulação da vida por meio da domesticação, melhoramento e cruzamento de animais e plantas é uma prática ancestral da humanidade, havendo registros que datam dez mil anos. De igual modo, houve barreiras para essas práticas, sejam naturais (diferenças entre espécies) ou humanas (cultura, ética, religião) (ALVES, 2004, p. 3).

Na década de 1970, esse panorama sofre alterações profundas com o desenvolvimento da engenharia genética e da descoberta da tecnologia do DNA recombinante<sup>14</sup>. Esta tecnologia permite uma modificação direta e artificial do genoma de um ser vivo, seja pela introdução de um novo gene de origem externa, ou mesmo, a inativação de um gene já existente (ALVES, 2004, p. 4).

Quando a modificação se limita à estrutura ou função do próprio material genético do organismo, sem a introdução de nenhum material genético de outra espécie, esse organismo é considerado somente um Organismo Geneticamente Modificado<sup>15</sup> (OGM). Uma vez realizado esse processo, o organismo modificado passará a produzir a substância de comando do novo gene recebido, o que possibilita, no caso das sementes, mudanças na qualidade dos alimentos (ALVES, 2004, p. 4).

A alteração artificial do material genético de seres vivos também permitiu a transposição da barreira das espécies:

---

<sup>13</sup> Antes do controle da transgenia e do aparecimento de organismos geneticamente modificados (OGMs), a biologia molecular apóia a seleção varietal. Suas técnicas permitem, por exemplo, induzir a esterilidade masculina nas plantas, o que torna possível produzir híbridos muito mais facilmente, já que não é mais necessário embolsar as flores masculinas: o controle da fertilização requer, portanto, muito menos tempo e mão-de-obra. Também é possível, com sequenciamento gênico, seguir uma característica interessante em uma população e escolher os indivíduos que carregam a característica em questão antes de cultivar, o que novamente torna possível ganhar de tempo (seleção assistida por marcador) (TORDJMAN, 2008, p. 1351, tradução nossa).

<sup>14</sup> DNA Recombinante é um fragmento de DNA incorporado artificialmente à molécula de DNA de um vetor de clonagem que pode ser amplificado em um organismo diversas vezes. Desta forma, grande quantidade do DNA em questão pode ser obtida. O DNA inserido no vetor de clonagem usualmente contém o gene de interesse (GUERRANTE, 2003, p. 147 apud ALVES, 2004, p. 4).

<sup>15</sup> Um organismo torna-se geneticamente modificado ao ser submetido a técnicas laboratoriais que, de alguma forma, modificam seu genoma, enquanto que um organismo será transgênico ao ser submetido a uma técnica específica de inserção de um trecho de DNA de outra espécie. Um Transgênico, portanto, é um tipo específico de OGM que recebeu uma parte do material genético de outra espécie, mas nem todo OGM é um transgênico. Devido a relação existente entre esses termos, frequentemente, eles são utilizados de forma equivocada como sinônimos. Disponível em <http://www.cgm.icb.ufmg.br/oquesao.php>, Acesso em 15/12/2017.

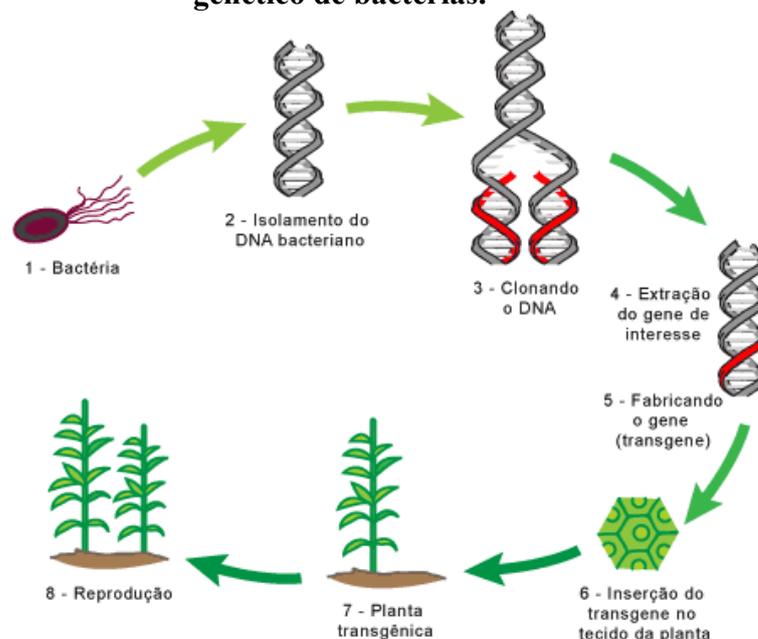
O termo transgênico foi usado pela primeira vez em 1983, na Universidade da Pensilvânia, quando dois cientistas inseriram genes humanos de hormônios de crescimento em embriões de ratos, produzindo os chamados “super ratos”. A palavra transgênico é utilizada para designar um ser vivo que foi modificado geneticamente, recebendo um gene ou uma sequência gênica de um ser vivo de espécie diferente. Para a execução de tal processo utiliza-se a tecnologia DNA recombinante. Como exemplos de transgênicos temos uma imensa gama de alimentos consumidos diariamente em diversos países sem que se tenha ciência dos processos de produção (ALVES, 2004, p. 4).

Por meio desses métodos, geram-se plantas geneticamente modificadas, cuja principal aplicação se direciona à produção de cultivos resistentes à agroquímicos e insetos, posteriormente exportados e tornados insumos da pecuária ou biocombustíveis, repercutindo sobre toda a economia mundial.

A tecnologia do DNA recombinante trouxe a possibilidade de produzir plantas geneticamente modificadas para expressarem determinadas características de interesse. Nos vegetais, a modificação genética se dá por meio da inserção de um ou mais genes no genoma das sementes, de modo a fazer com que estas passem a produzir determinadas proteínas, responsáveis pela expressão de características do interesse do vegetal (GUERRANTE, 2003, p. 10 apud ALVES, 2004, p. 6).

Os cientistas industriais alteram o material genético de diversas sementes como o milho, a soja, o algodão, entre outros, introduzindo-lhes material genético de animais, plantas, insetos, bactérias etc., para que sejam mais resistentes a pragas e herbicidas, a fim de torná-los mais produtivos.

**Figura - 4. Processo de modificação genética de plantas a partir do material genético de bactérias.**



Fonte: (ENEM, 2014).

A biologia molecular também é utilizada em conjunto com a seleção varietal.

Essas técnicas permitem, por exemplo, induzir a esterilidade masculina nas plantas, o que torna possível produzir híbridos muito mais facilmente, já que não é mais necessário embolsar as flores masculinas: o controle da fertilização requer, portanto, muito menos tempo e mão-de-obra. Também é possível, com o sequenciamento gênico, buscar uma característica interessante em uma população e escolher os indivíduos que carregam a característica em questão antes de cultivar, o que novamente torna possível ganhar de tempo (seleção assistida por marcadores gênicos) (TORDJMAN, 2008, p. 1351, tradução nossa).

Apesar das supostas vantagens dos cultivos GM em termos de produtividade e de qualidade serem amplamente divulgados por seus proponentes, ainda perdura uma série de controvérsias a seu respeito - analisadas neste trabalho. Elas envolvem a crescente monopolização do mercado de alimentos em escala mundial; a criação de DPI sobre seres geneticamente modificados, a alteração forçosa de leis que regulam os transgênicos; a associação dos cultivos GM ao uso de agroquímicos; a perda de variedades crioulas e da biodiversidade como um todo, etc.

Por essas razões, para muitas pessoas da comunidade científica e dos movimentos sociais, ainda devem ser esclarecidos os reais impactos ecológicos, socioeconômicos e bioéticos desses cultivos em cada país e em cada contexto agrário. Desse modo, esse assunto precisa ser evidenciado e discutido, visto que possui sérias implicações para as comunidades humanas e para a economia mundial.

## CAPÍTULO 3 - FORMAÇÃO E DIFUSÃO DOS DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL SOBRE SEMENTES

A questão da transgenia foi bastante debatida nas últimas décadas. As controvérsias a respeito dos transgênicos são diversas e estão ligadas a várias considerações sobre os riscos para a saúde humana e ao meio ambiente. Apesar de serem importantes, muitas discussões omitem a objeção central aos OGMs: *a questão da posse*. Uma vez patenteadas, as sementes se tornam produto e propriedade. Neste capítulo analisamos a formação e a difusão dos DPI que abarcam as sementes, bem como o paradigma científico que fundamenta a criação desses direitos.

### 3.1. O Paradigma Biotecnológico e a Ciência Reducionista

O sociólogo Laymert Garcia, em seu artigo *Invenção, Descoberta e Dignidade Humana*, afirma que a cultura tecnocientífica e sua contrapartida, a chamada nova economia, tem buscado controlar o ciberespaço, os recursos genéticos e toda a dimensão virtual da realidade. As redes de produção, circulação e consumo têm sido digitalizadas favorecendo a reprogramação do trabalho, ao passo que a decifração do código genético e os avanços da biotecnologia permitem, cada vez mais, a recombinação da vida (GARCIA, 2000, p. 1).

O "fim da História" anuncia o esgotamento das alternativas de organização da sociedade, com vitória indiscutível do capitalismo e da democracia liberal. Anuncia também a construção do mundo sobre novas bases definidas pela ciência, questionando todos as demarcações tradicionais do que existe<sup>16</sup>. Organismos e indivíduos são fracionados em componentes virtuais a serem reprogramados e recombinados. Os recursos biológicos já não têm valor em si, mas em seu potencial para reconstruir o mundo. A totalidade do mundo se torna matéria-prima passível de intervenção técnica que lhe agregue valor: importa o que pode ser capturado da realidade e exprimido em informação.

Nesse paradigma epistemológico declara-se que determinados organismos são inúteis dada a ignorância acerca do funcionamento e da função ecológica dos mesmos. Em razão disso muitas plantas cultiváveis e árvores são consideradas "daninhas" ou

---

<sup>16</sup> Para Francis Fukuyama, propositor do "fim da História", o último estágio de avanço econômico, não significaria o fim da história social ou fim dos acontecimentos naturais como vida ou morte, mas sim, uma sociedade tecnológica que pudesse suprir todas as necessidades humanas. Atingindo este estágio, ocorreria o fim do desenvolvimento dos princípios e das instituições básicas, pois todas as questões realmente importantes estariam resolvidas (KANAAAN, 2005, p. 2).

dispensáveis. E é a partir da instrumentalização das demais espécies que se gera a monocultura e a erosão da biodiversidade (SHIVA, 2001, p. 44, 47).

Essa perspectiva pode ser identificada no Dogma Central da Biologia Celular que norteou durante muitos anos os estudos desse campo:

O DNA contém toda a informação genética necessária para que a célula funcione corretamente. Essa informação é passada para o RNA (através de um processo chamado de transcrição) e, a partir do RNA, é sintetizada uma proteína (processo chamado de tradução). Essa proteína será a efetora da informação contida no DNA – ou seja, a principal responsável por dar as características aos indivíduos (ANELLI, 2015).

Um exemplo das implicações dessa epistemologia reducionista é o caso do DNA não codificante para proteínas, conhecido como íntrons. Por se tratar de um composto que não está relacionado com a síntese de proteínas de forma direta, ele acaba sendo descartado por muitos grupos de cientistas em suas análises, reduzindo-o a mero "DNA lixo"<sup>17</sup>.

Por muitos anos, os cientistas focaram seus estudos em compreender como as proteínas atuam na célula. Hoje em dia, se sabe que essa relação (DNA é transcrito em RNA, que é traduzido em proteína), embora não esteja equivocada, na verdade é uma visão muito simplista de como o DNA “controla” os mecanismos celulares (ANELLI, 2015).

Desse modo o referencial do humanismo moderno se desloca do humano para a informação, a nova medida de todas as coisas. "E assim, como o valor do homem foi reduzido pelo capitalismo ao valor do trabalho abstrato transferido para a mercadoria, agora o valor da informação passa pela mesma redução, através dos diferentes sistemas de propriedade intelectual." (GARCIA, 2000, p. 2). O capital pode então apropriar-se do plano molecular, no qual, segundo Deleuze (1988, p. 131), um número finito de componentes produz uma diversidade praticamente ilimitada de combinações.

A conquista empreendida no plano da informação apaga as fronteiras que separam o inorgânico do ser vivo, diluído na definição de matéria-prima e passível de tradução em informação útil para o mercado. Portanto, torna-se objeto tecnológico e propriedade a ser protegida por um sistema legal em nome de sua viabilidade comercial.

---

<sup>17</sup> De fato, pesquisadores descobriram que os genes são formados por sequências de nucleotídeos, que após a transcrição são submetidos a um processamento em que alguns trechos de RNA serão removidos e outros serão mantidos (RNA *splicing*). No caso de RNAs codificantes de proteínas, somente as sequências que forem mantidas resultarão em proteínas. Essas sequências que são expressas em proteínas e estão contidas dentro de um gene são chamadas de éxons. Já as sequências que separam os éxons são chamadas de íntrons. Por isso mesmo, por muito tempo acreditou-se que os íntrons eram, na verdade, DNA “lixo”, que não tinha função alguma na célula e que estavam ali apenas ocupando espaço. Hoje, é conhecido a importância destes íntrons no *splicing* alternativo, capaz de gerar uma grande diversidade transcritos a partir do mesmo gene ou mesmo atuando como reguladores da expressão gênica (micro-RNAs) (SIENA, 2015).

A vida perde a singularidade de seu valor e é absorvida pelo capital.

O último limite a ser transposto é a própria dignidade inerente ao ser humano e seu genoma, assegurada pela A Declaração Universal do Genoma Humano e dos Direitos Humanos, da UNESCO. Seu quarto artigo afirma: "O genoma humano em seu estado natural não pode dar lugar a benefícios pecuniários". De forma semelhante, os acordos relativos à criação de propriedade intelectual parecem resguardar a vida contra a apropriação e comercialização. Não obstante, nesse caso, essa proteção se aplica apenas à *vida não modificada*.

### **3.2. A Formação dos Direitos de Propriedade Intelectual sobre Sementes**

Como veremos adiante, a partir das técnicas modernas de modificação genética, as sementes modificadas têm sido consideradas organismos novos e propriedade de seus inventores. Mas afinal, pode a vida ser “Criada”? A vida pode ser “Possuída”? De acordo com Bernard Edelman, a distinção entre vida apropriável e vida não-apropriável se origina nos Estados Unidos, com a criação de uma proteção jurídica específica para as plantas (1999, apud GARCIA, 2000, p. 4),

Esse processo se iniciou em 1930, quando o congresso estadunidense criou o *Plant Patent Act* (PPA), autorizando a proteção da propriedade intelectual de plantas propagadas assexuadamente, difundidas por pedaços cortados do caule das plantas. A intrusão do ser vivo no campo da patente foi uma verdadeira revolução jurídica (DHAR e FOLTZ, 2007, p. 162).

Ao longo do tempo, os litígios e as decisões fortaleceram significativamente os direitos propriedade disponíveis para plantas. Em 1970, o Congresso dos Estados Unidos criou o *Plant Variety Protection Act* (PVPA), que permitiu que a proteção à propriedade intelectual abrangesse as sementes, com exceção ao uso para pesquisas e replantio (DHAR e FOLTZ, 2007, p. 162).

Assim, as sementes protegidas pelo PVPA poderiam ser usadas por pesquisadores e por fazendeiros para o replantar as sementes que cresceram no ano anterior. Entretanto, essa proteção excluiu uma prática comum aos fazendeiros de vender suas sementes a outros fazendeiros. Ao mesmo tempo, grande parte dos estudos relativos ao PVPA concluíram que a introdução desse tipo de DPI não induziu a aumento significativo da quantidade de pesquisas conduzidas pela indústria (DHAR e FOLTZ, 2007, p. 163).

Nos anos 1980, os DPI abarcaram os micro-organismos e se estenderam aos

animais no final da mesma década, chegando finalmente ao ser humano com o “caso Moore”. Para entender tal revolução, Edelman aponta um duplo fenômeno: a profunda modificação do papel da patente e as condições jurídicas forjadas para que o ser vivo fosse patenteável.

Bernard destaca que:

... nessa evolução dois episódios são extremamente importantes: 1) o Plant Act de 1930, no qual o Congresso americano reconhece que as plantas melhoradas são artificiais, isto é, que a distinção pertinente não é mais entre as coisas vivas e as inanimadas, mas entre os produtos da natureza (vivos ou não) e as invenções do Homem; 2) o patenteamento do primeiro micro-organismo engenheirado (a decisão Diamond x Chakrabarty): a Suprema Corte dos Estados Unidos deveria julgar se uma bactéria geneticamente manipulada para consumir petróleo em águas marinhas podia ou não ser considerada uma invenção, posto que não existia como tal na natureza (apud GARCIA, 2000, p. 4).

A decisão Diamond x Chakrabarty originou uma interpretação abrangente de patenteabilidade, que foi utilizada posteriormente como justificativa pela indústria e pela academia para pedir direitos sobre genes, células e até sobre organismos inteiros. Por aclamação da maioria, o presidente da Corte Warren Burger apontou as objeções ao patenteamento da vida como irrelevantes, dizendo que "qualquer coisa sob a luz do sol feita pelo homem" poderia ser patenteada. A única questão para os tribunais era se a bactéria era um "produto da natureza" ou uma invenção humana (STIX, 2006).

À época da decisão, o cientista Key Dismukes (1980), Diretor de Estudos do Comitê de Visão da Academia Nacional de Ciências, argumentou que a bactéria em questão não se tratava de uma invenção. Chakrabarty não teria criado uma nova forma de vida, mas apenas interferido em processos naturais por meio dos quais linhagens de bactérias intercambiam informações genéticas produzindo outra linhagem com um padrão metabólico alterado. Apesar de intervenções pontuais na constituição em alguma bactéria, ela ainda vive e se reproduz de acordo com leis que governam toda a vida celular (BRENNAN, 2003, p. 112).

Vamos esclarecer uma coisa: Ananda Chakrabarty não criou uma nova forma de vida; ele apenas interveio nos processos normais pelos quais cepas<sup>18</sup> de bactérias trocam informações genéticas para produzir uma nova cepa com um padrão metabólico alterado. “Sua” bactéria vive e se reproduz sob todas as forças que guiam a vida celular (...) Estamos incauculavelmente longe de poder criar vida *de novo*, algo pelo qual sou profundamente grato. O argumento de que a bactéria é obra de Chakrabarty e não da natureza, exagera imensamente o poder humano e mostra a mesma arrogância e ignorância da biologia que teve um impacto tão devastador na ecologia do nosso planeta (DISMUKES, 1980, p. 11, 12).

<sup>18</sup> Estirpe ou cepa (em inglês: *strain*), em biologia e genética, refere-se a um grupo de descendentes com um ancestral comum que compartilham semelhanças morfológicas ou fisiológicas.

Em 1985, na disputa *ex parte* Hibberd, diante da solicitação de uma patente de modelo de utilidade<sup>19</sup> para um tipo de semente de milho, o conselho de recursos do instituto de patentes concluiu que Chakrabarty se aplicava às plantas. As patentes de utilidade têm padrões de níveis mais elevados para inovação e utilidade do que o PVPA, e não possuem as exceções às pesquisas nem aos fazendeiros. Desse modo, fazendeiros não podem mais reutilizar sementes e nem os pesquisadores podem utilizá-las sem uma licença (DHAR e FOLTZ, 2007, p. 162, 163).

Tais patentes valem por 20 anos, cobrindo gerações de plantas e animais. Não obstante, ao embaralharem genes, os cientistas não "criam" o organismo que será patenteado. Para tornar o patenteamento de vida menos controverso, a biodiversidade foi redefinida como "invenções biotecnológicas", mas fato é que a intervenção humana se limita à modular processos biológicos preexistentes. (SHIVA, 2001, p. 42).

Examinando o caso, Edelman analisa o artigo 101 da lei de patentes estadunidense, que prevê o direito à patente a quem inventa ou descobre novos processos, máquinas, produtos manufaturados, ou composição de matéria útil ou qualquer melhoria nova e útil que deles decorra.

Em casos precedentes a Corte já havia definido o produto manufaturado como "artigos de uso tirados de matérias-primas de modo a lhes dar novas formas, qualidades, propriedades ou combinações, seja através do trabalho humano ou do trabalho de uma máquina"; por sua vez, a composição de matéria era definida como "qualquer composição de duas ou mais substâncias e (...) qualquer produto complexo, sejam eles o resultado de uma combinação química ou de uma composição mecânica, que se trate de gases, líquidos, pós ou sólidos" (1999, apud GARCIA, 2000, p. 4).

Edelman ressalta a ausência absoluta da noção de ser vivo e a presença implícita de um modelo industrial da atividade inventiva humana. A nova composição ou matéria tona-se restrita ao seu prospecto econômico, ao passo que sua definição é reduzida ao seu sentido químico ou mecânico. De acordo com a Corte Suprema dos Estados Unidos, a demanda dos dois pesquisadores:

... não se reporta a 'um fenômeno natural desconhecido, mas a um produto fabricado ou uma composição de matéria que não existe naturalmente - um produto da atividade humana que tem um nome, um caráter e um uso específicos (...). O receptor da patente produziu uma nova bactéria, com características notavelmente diferentes de todas aquelas que se pode

---

<sup>19</sup> De acordo com O Instituto Nacional da Propriedade Industrial, a Patente de Invenção é aplicável aos produtos ou processos que atendam aos requisitos de atividade inventiva, novidade e aplicação industrial. Sua validade é de 20 anos a partir da data do depósito. A patente de utilidade é uma patente que cobre a criação de um produto, processo ou máquina útil, novo ou melhorado. Também conhecida como "Patente de Invenção", proíbe outros indivíduos ou companhias de fazerem, usarem ou venderem a invenção sem autorização. A Patente de Invenção se aplica a um amplo conjunto de invenções como máquinas, artigos de manufatura, processos e composições de matéria (INPI, 2016). Essa mesma definição é comum à normativa estadunidense.

encontrar na natureza, e que tem potencialmente uma utilidade evidente. Sua descoberta não decorre de uma obra da natureza, mas dele mesmo'. Em suma, assim a Corte aplicou ao ser vivo um modelo industrial através da distinção entre produtos da natureza e atividade inventiva do homem. Doravante o ser vivo pode ser considerado como um meio e, por sua vez, produzir a relação vida natural/vida artificial (1999, apud GARCIA, 2000, p. 4).

O modelo jurídico que outorga o patenteamento da vida ignora sua especificidade intrínseca, encerrando a atividade inventiva humana em um recorte econômico e tecnológico. O plano molecular do ser vivo torna-se um meio a ser utilizado pelo ser humano para sua atividade de transformação, o que, quando sancionado pelo direito, retira da vida seu valor imanente e o condiciona à incorporação do trabalho tecnocientífico.

Quando os direitos de propriedade para formas de vida são reivindicados, isto se faz sob a alegação de que elas são novas, inéditas e inexistentes na natureza. Entretanto, quando chega o momento de os "proprietários" assumirem a responsabilidade pelas consequências de liberar no meio ambiente organismos geneticamente modificados (OGM), as formas de vida deixam de ser novas. Para serem possuídos, os organismos são tratados como não-naturais, quando o impacto ecológico de libertar OGMs é questionado pelos ambientalistas, esses mesmos organismos passam a ser naturais (SHIVA, 2001, p. 45).

O caso Chakrabarty é de fundamental importância porque a partir dele a vida, a última *enclosure* ou última fronteira remanescente, torna-se um patrimônio genético suscetível de apropriação. Qual seria então o alcance da apropriação privada e do domínio sobre a natureza viva? A extensão desse modelo industrial ao ser vivo se aplica também ao genoma humano, de modo que até mesmo a vida humana está suscetível a ser possuída. Assim, a descoberta no campo biomolecular vem sendo cada vez mais considerado uma invenção (GARCIA, 2000, p. 5).

Os limites éticos e jurídicos ao acesso e uso do genoma humano são burlados através da confusão entre inovação e descoberta. A noção de dignidade humana, entendida como atributo da espécie e não do indivíduo, poderia se configurar como uma possível barreira jurídica para disciplinar o avanço aparentemente irresistível da biotecnologia e a correspondente transformação dos recursos genéticos humanos em commodities (GARCIA, 2000, p. 1).

O avanço da bioinformática dificulta essa distinção conceitual, na medida que o ser vivo passa a ser considerado informação genética, mera linguagem abstrata que se expressa no plano da matéria viva. A leitura do código genético então, não seria apenas uma descoberta, mas uma invenção capaz de decifrar o código da vida, conferindo ao inventor posse e direito sobre a própria vida (GARCIA, 2000, p. 6).

Assim surge um paradigma da criação de biotecnologia: a noção de que a vida pode ser construída; transformando-a num objeto mais a ser possuído. Porém o que se produz de fato são somente modulações de processos biológicos, de modo que, as

gerações futuras dos seres não são "invenções" do dono da patente e sim produto da capacidade regenerativa do próprio organismo (SHIVA, 2001, p. 42, 44).

### 3.3. A Internacionalização das Proteções Vegetais: A convenção UPOV

Paralelamente às transformações da legislação estadunidense relativa aos DPI, os DPI sobre variedades vegetais avançaram na Europa por meio de diversos sistemas nacionais de proteção, baseados na proteção de marcas comerciais e na certificação de sementes. Esses sistemas nacionais foram harmonizados pela criação da Convenção Internacional para a Proteção de Novas Variedades de Plantas, constituída em 1961. Por meio dela foi estabelecida a UPOV, uma organização intergovernamental com sede em Genebra, a única organização internacional que lida com a proteção de variedades vegetais (RANGNEKAR, 2000, p. 17).

Sob a UPOV, as novas variedades recebem proteção a partir de três critérios principais:

**Distinção:** a variedade deve ser distinta em alguma característica / traço específico, de modo a estabelecer sua singularidade em relação a outras variedades dentro da mesma classe, um requisito de identificação inter-varietal. **Uniformidade:** a variedade deve ser suficientemente uniforme em relação às características distintas acima, uma exigência de uniformidade intra-varietal. **Estabilidade:** a variedade deve demonstrar a característica distinta após repetidas propagações, de modo que as progênies permaneçam idênticas aos seus pais, uma exigência de identificação ao longo do tempo (tradução nossa, RANGNEKAR, 2000, p. 17).

Trata-se de uma convenção muito rígida por requerer de seus membros que adotem seus padrões e escopos de proteção como lei nacional. Atualmente se encontram vigentes os dois tratados relativos à UPOV: a Ata de 1978 (UPOV 1978) e a Ata de 1991 (UPOV 1991). Sob a UPOV 1978, os agricultores podem reutilizar as sementes, embora não possam revendê-las. Essa exceção torna a proteção vegetal mais flexível do que as patentes de utilidade, que requerem que os agricultores obtenham as sementes comercialmente para cada plantio.

Além de abranger os pontos da Ata anterior, a Ata de 1991 permite a proteção de cultivares por meio de regimes *sui generis* e de patentes de invenção. Ademais, exige a proteção de todos os gêneros e espécies botânicas. Outra diferença é a possibilidade de se estender a proteção das variedades até o produto final. No caso de regimes *sui generis*, cabe à legislação nacional manter ou não a isenção do replantio das sementes. (PECHLANER, 2010, p. 255). A maioria das economias centrais, dentre elas os EUA e a União Europeia (UE), são signatárias da UPOV 1991 (BRUNCH, 2011, p. 2, 3).

A convenção tem sido criticada pela falta de transparência e publicidade de suas

informações, sendo comparada com um 'clube' exclusivo e seletivo.

The most obvious barrier is that PVP is a highly technical and scientific area of IP law involving specialized field testing procedures and requiring knowledge of biological and agricultural sciences including genetics and agronomy. But PVP is not a uniquely complex area of IP law. Rather, the technical character of UPOV's work combined with its longstanding small membership endows UPOV with its atmosphere of being a 'club of scientists' (DUTFIELD, 2011, p. 13).

Em função dessas preocupações, o professor Graham Dutfield afirma que a UPOV é uma "caixa preta" que necessita ser aberta para o benefício de quem tem algum interesse na propriedade intelectual sobre plantas. Para este fim, recomendou, entre outras coisas, que a UPOV dê mais abertura à participação de observadores; que suas informações sejam mais detalhadas e acessíveis ao público e que o significado da expressão "em benefício da sociedade", inscrita na declaração de sua missão, seja esclarecido (DUTFIELD, 2011, p. 20).

Para Dwijen Rangnekar (2000), o sistema UPOV não é adequado para as características dos países em desenvolvimento, ao privilegiar um sistema agrícola industrializado, baseado na produção monocultural e favorecer a indústria comercial de sementes. Relatos históricos da criação da organização confirmam o papel dessa indústria no estabelecimento da estrutura normativa para a proteção vegetal (RANGNEKAR, 2000, p. 17).

A estratégia das empresas de sementes foi a criação de variedades geneticamente uniformes, buscando fazer uma diferenciação entre *breeders* e *farmers*, entre aqueles que criam as variedades vegetais e aqueles que as cultivam. O sistema legal de proteção chegou *a posteriori*, proporcionando legitimação jurídica à estratégia dessas empresas. Ao se exigir variedades geneticamente homogêneas, elimina-se a opção do agricultor de praticar a seleção vegetal, tornando-o dependente da empresa de sementes para o fornecimento de variedades.

Em primeiro lugar, existem fatores de custo óbvios a serem considerados na obtenção do nível de fixidez das características para permitir a identificação e garantir a proteção. O aumento do custo contribuiu no processo de diferenciação entre agricultores e melhoristas e possibilitou a consolidação da indústria de melhoramento. Em segundo lugar, de acordo com o novo regime, só poderiam ser liberadas variedades altamente uniformes e, por conseguinte, intensivamente selecionadas, o que, pela sua própria natureza, põe fim às atividades de seleção dos melhoristas-agricultores (tradução nossa, RANGNEKAR, 2000, p. 17).

Em virtude desses fatores, poucos países haviam se unido à Convenção até meados da década de 1990. Os países em desenvolvimento, em especial, não tinham interesse em aderir a um sistema tão rígido de DPI. Entretanto, após as transformações

no regime multilateral de comércio nesse período ocorreram profundas alterações nesse quadro.

Até aqui nosso trabalho se concentrou nas mudanças ocorridas no ordenamento jurídico dos EUA e da Europa. Não obstante, essas transformações não se restringiram à legislação desses países, mas foram levadas para a arena internacional. Por essa razão analisamos a atuação desses países na construção do regime multilateral de comércio atual, particularmente nas mudanças relacionadas à propriedade intelectual.

### **3.4. Breve histórico de formação da OMC e TRIPS**

Como abordado anteriormente, o sistema interno de proteção à propriedade intelectual dos EUA foi modificado significativamente ao longo das décadas de 1970 e 1980, adotando padrões mais elevados de proteção. Tal mudança esteve relacionada ao aumento da importância dos setores de alta tecnologia na economia estadunidense. Em virtude do surgimento de novas economias competitivas naquele período, os EUA viram o seu *market-share* comprimido (SELL, 1995)

Esse fenômeno impulsionou a realização de estudos no país com o propósito de delinear novas estratégias para recuperar sua posição na economia mundial, visto que na década de 1970 ficou evidente a perda de liderança da indústria americana em relação à japonesa e alemã. De certa maneira, o enfraquecimento da indústria desnudava enfraquecimento da posição geopolítica dos EUA e da sua capacidade de liderar a ordem internacional (MENEZES, 2013, p. 133).

Segundo Tavares (1985), a retomada da hegemonia americana deu-se a partir da política do “dólar forte”, criando condições já nos anos 1980 de recuperação da indústria em bases qualitativamente distintas. Uma das frentes de atuação dos EUA para recuperar-se economicamente foi o amplo investimento no setor terciário e nas novas indústrias de tecnologia, concentrando seus investimentos na década de 1980 nas áreas de biotecnologia e informática, de modo que o foco do país passou a ser o desenvolvimento dos setores de ponta. (TAVARES, 1985, p. 9).

A centralidade do setor de alta tecnologia na economia estadunidense amparou as pressões internas para a exportação dos padrões de proteção da propriedade intelectual do país, ou seja, a internacionalização do nível de proteção da propriedade intelectual estadunidense. Assim, os Estados Unidos buscaram construir um regime internacional de propriedade intelectual que atendesse às mudanças ocorridas em sua legislação nacional (MENEZES, 2013, p. 122).

Esse processo ocorreu por meio de várias iniciativas a nível bilateral e multilateral, desenhadas para "harmonizar" as proteções de propriedade intelectual dos países, o que na prática significava a introdução de proteções muito mais restritas. Por mais de uma década sucederam diversas tentativas de fortalecer os regimes de DPI mundialmente.

Inicialmente, a Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) foi o principal fórum sobre o tema. Em 1984, estabeleceu-se no âmbito da organização um "comitê de especialistas em propriedade biotecnológica e propriedade industrial" que no ano seguinte buscou desenvolver um novo tratado sobre proteção industrial. Entretanto, os países desenvolvidos não lograram obter a ampla aprovação requerida para a aprovação da convenção, impossibilitando o fortalecimento dos padrões de proteção dos DPI por meio da OMPI (BELCHER & HAWTIN, 1991, p. 14).

Em função disso, os EUA buscaram outros meios para difundir seus padrões de proteção, pressionando vários países a embarcarem em negociações bilaterais que asseguravam uma proteção mais forte para propriedade intelectual de seus nacionais.

Os EUA usam seu Sistema Geral de Preferências (SGP), concedendo o status de parceiro comercial favorecido apenas para aqueles países que cumprissem rigorosos padrões de proteção à propriedade intelectual. Após o fortalecimento da lei comercial dos EUA em 1988, cerca de 42 países foram identificados como tendo leis de propriedade intelectual consideradas prejudiciais aos interesses dos EUA. Por meio do SGP, os EUA têm exercido pressão sobre estes países, taxando suas importações. A Comunidade Europeia (CE) dispõe de instrumentos de política comercial semelhantes para lidar com questões de direitos de propriedade intelectual (BELCHER & HAWTIN, 1991, p. 14, tradução nossa).

Em virtude dos limites das iniciativas no âmbito bilateral e multilateral via OMPI, incluiu-se o tema da propriedade intelectual nas discussões da Rodada Uruguai, iniciada em 1986. Um grupo de negociação sobre aspectos dos DPI relacionados ao comércio (TRIPS), foi estabelecido por insistência dos EUA, com o apoio do Japão e da então Comunidade Européia (CE), sendo considerado uma das principais prioridades dos EUA (BELCHER & HAWTIN, 1991, p. 15).

A introdução da questão no âmbito do GATT trouxe para um novo patamar a pressão exercida pelos países desenvolvidos pelo fortalecimento dos DPI. É notável que aquele era um contexto de grande desigualdade na distribuição dos DPI. Durante as negociações do acordo TRIPS, corporações, centros de pesquisa e indivíduos de países desenvolvidos detinham mais de oitenta por cento dos direitos de propriedade intelectual do mundo (DEERE, 2009, p. 9).

Nas discussões concernentes à formação de um acordo sobre o tema, os países se

aglutinaram em torno de três posições diferentes: a posição estadunidense; a posição japonesa e dos países da Comunidade Europeia; e, por fim, a posição dos países em desenvolvimento (BASSO, 2003, p.18).

A posição dos Estados Unidos era favorável à ampla proteção da propriedade intelectual, tida como instrumento positivo para o fomento das inovações, invenções e a transferência de tecnologia para todos os países, independente do seu grau de desenvolvimento. Desse modo, a diplomacia estadunidense levou para a discussão na arena internacional as próprias alterações da sua legislação interna de propriedade intelectual no intuito de construir um regime multilateral de propriedade intelectual (BASSO, 2003, p. 18) (MENEZES, H. Z, 2013, p. 122).

Estruturada em três pontos, a proposta dos EUA negociada no GATT previa: a definição de regras-padrão mínimas (art. 9 a 40), a introdução de mecanismos de aplicação (art. 41 a 61) para os países membros (procedimentos administrativos e judiciais) e a criação do sistema internacional de solução de controvérsias (art. 63 e 64), com prerrogativa de imposição de sanções legais. Tais pontos contrastavam com o que era então estabelecido na Convenção:

Em vez de apenas dois princípios básicos, uma série ampla de conceitos e exigências a serem incluídos em todas as legislações, numa espécie de lei-tipo. Por outro lado, determinações rígidas de como a administração e as leis dos vários países devem atuar na aplicação das novas regras de propriedade intelectual (*enforcement*). E, por fim, montagem de um sistema amplo e prático de solução de controvérsias, de modo a evitar que os dissídios advindos dos temas de propriedade industrial ficassem sem solução mandatória em razão das soberanias dos Estados (GONTIJO, 2005, p. 8).

A proposta suscitou forte reação contrária de países em desenvolvimento uma vez que trazia grandes transformações às leis vigentes, aumentando significativamente a proteção às patentes e marcas. Para fazer frente às pressões exercidas pelos países centrais, os países em desenvolvimento adotaram a estratégia de coalizões<sup>20</sup>, resistindo à adoção de um padrão homogeneizado e internacional de proteção da propriedade intelectual. Por meio da coalizão do G-10<sup>21</sup>, buscaram se contrapor na negociação dos novos temas, incluindo a proteção da propriedade intelectual (GUIMARÃES, 2005, p. 28).

---

<sup>20</sup> As coalizões são “formadas por países que, embora apresentem preferências heterogêneas, possuem um conjunto de interesses comuns e adotam uma posição comum nas negociações com o objetivo de aumentar seu poder coletivo de barganha” (CONSTANTINI et al. 2007, p. 866, apud RAMANZINI JR, VIANA, 2012, p. 50).

<sup>21</sup> O G-10 nasceu em 1982 liderado pela Argentina, Brasil, Egito, Iugoslávia e Índia e tinha como objetivo questionar a agenda proposta pelos EUA para o lançamento de uma nova rodada (GUIMARÃES, 2005, p. 28).

Eles enfatizaram que essas mesmas regras de PI também poderiam desacelerar o desenvolvimento industrial ao restringir as oportunidades de copiar e adaptar tecnologias. Como importadores líquidos de PI, muitos países em desenvolvimento procuraram empregar as mesmas estratégias de cópia e engenharia reversa que serviram países desenvolvidos em estágios similares de desenvolvimento, e assim queriam limitar o reconhecimento de direitos de propriedade intelectual para estrangeiros (DEERE, 2009, p. 9, tradução nossa).

Contudo, o posicionamento desses países não se sustentou no decorrer da Rodada Uruguai. Os Estados Unidos atuaram por meio de campanhas unilaterais de apoio econômico sob o Sistema Generalizado de Preferências e via coerção prevista pela seção 301 das Leis de Comércio, sobrepujando as políticas oposicionistas de países em desenvolvimento. Além disso, esses países tinham muitas preocupações domésticas como crises econômicas e instabilidade política, o que fez com que concentrassem os seus esforços na possibilidade de garantir a transferência internacional de tecnologia (BASSO, 2003, p. 18).

Com o término da Rodada Uruguai, o GATT se tornou a fundação do que viria a ser a OMC. Ao determinar o conteúdo das normas de proteção, o TRIPS atrelou-se ao sistema de solução de controvérsias da organização - o mecanismo de *enforcement* que o GATT carecia. O Acordo estabeleceu os padrões mínimos de proteção da propriedade intelectual, incorporou os princípios balizadores do GATT e vinculou por meio do *single undertaking* todos os países membros às suas normas. Esse princípio indica que cada item da negociação é parte de um pacote indivisível de acordos que não pode ser firmados separadamente, ou seja, "Nothing is agreed until everything is agreed" (OMC, 2015).

O TRIPS manteve algumas flexibilidades, apesar dos limites impostos às legislações nacionais, para que os Estados pudessem acomodar suas legislações a objetivos nacionais de desenvolvimento socioeconômico. No Art. 1 encontra-se uma delas, esclarecendo que os membros estão desobrigados a estabelecer patamares mais amplos de proteção do que o estabelecido no acordo, podendo implementar livremente as disposições mais apropriadas às suas especificidades. Mesmo assim, pode-se afirmar que houve uma homogeneização dos sistemas nacionais de proteção à propriedade intelectual (MENEZES, H. Z, 2013, p. 25)

### **3.5. Os DPI sobre seres vivos após o TRIPS**

Especificamente na discussão a respeito dos DPI sobre seres vivos, três posições se formaram. De acordo com os EUA, Japão e Suíça, tudo deveria ser patenteável. Mais

moderada, a CE defendia que os países pudessem decidir sobre a exclusão de animais e de processos biológicos. Quatorze países em desenvolvimento<sup>22</sup> propuseram a exclusão da proteção de patentes sobre os materiais existentes na natureza, junto às variedades vegetais e animais e aos processos de sua criação (BELCHER & HAWTIN, 1991, p. 15).

O texto final do TRIPS se assemelha à proposta da CE. O Art. 27.1 do acordo define que “qualquer invenção, de produto ou do processo, em todos os setores tecnológicos, será patenteável, desde que seja nova, envolva um passo inventivo e seja passível de aplicação industrial”, cabendo aos membros a definição do conteúdo concreto desses três requisitos (TRIPS, 1994).

Também é uma prerrogativa dos membros (Art. 27.2) considerar como não patenteáveis invenções cuja exploração ameace a ordem pública ou a moralidade, a vida ou a saúde humana, animal ou vegetal e o meio ambiente. O Art. 27.3.b define que os membros concederão proteção a variedades vegetais, optando se por meio de patentes, se por meio de um sistema *sui generis* eficaz, ou por uma combinação de ambos (TRIPS, 1994).

A opção de um sistema *sui generis* foi incorporada em virtude da pressão dos países em desenvolvimento. Eles argumentaram que os seus sistemas agrícolas diferiam daqueles dos países desenvolvidos e que, na maioria dos casos, seus ordenamentos jurídicos não possuíam direitos de obtentor ou de patentes de variedades vegetais (DEERE, 2009, p. 86).

Na prática, os países tinham duas opções com respeito à proteção *sui generis*: adotar os padrões estabelecidos pela UPOV ou elaborar uma abordagem alternativa de forma independente. A prerrogativa de optar por um sistema *sui generis* permitiu que os países que ainda não haviam adotado esse tipo de legislação tivessem considerável flexibilidade ao fazê-lo.

Ao criar seu próprio sistema *sui generis*, os países têm a liberdade de determinar o escopo e o conteúdo dos direitos concedidos. Os países podem, por exemplo, conceder exceções aos direitos exclusivos dos melhoristas no que diz respeito aos meios de propagação de novas variedades, a fim de permitir que os agricultores reutilizem e/ou vendam sementes. Podem ainda permitir exceções de pesquisa para o uso de variedades protegidas por terceiros a fim de desenvolver uma nova variedade, permitir licenças compulsórias por razões de interesse público e reconhecer as contribuições e direitos de agricultores tradicionais que forneceram materiais de reprodução (isto poderia incluir provisões para remuneração). A única exigência que o TRIPS estipula é que o sistema *sui generis* seja "eficaz". O TRIPS não define

---

<sup>22</sup> Argentina, Brasil, Chile, China, Colômbia, Cuba, Egito, Índia, Nigéria, Paquistão, Peru, Tanzânia, Uruguai e Zimbábue se posicionaram contra as patentes sobre seres vivos.

nenhum critério para determinar se esse objetivo foi alcançado (DEERE, 2009, p. 86, tradução nossa).

No período de negociação do acordo, a convenção UPOV 1978 foi atualizada para a UPOV 1991, aumentando o alcance das proteções. Por esse motivo, os países em desenvolvimento buscaram garantir que o TRIPS não fizesse menção à UPOV 1991 como o único sistema para a proteção de variedade vegetais. Muitos desses países assinaram a UPOV 1978 antes que o sistema seguinte entrasse em vigor<sup>23</sup>. Além disso, outros países aprovaram leis de proteção de variedades vegetais com base nas convenções da UPOV, mas sem aderir a nenhuma delas (DEERE, 2009, p. 86).

O impacto do acordo TRIPS na incorporação das proteções de variedades vegetais pode ser percebido pelo aumento vertiginoso dos países signatários da UPOV. Do começo da década de 1990 até 2017, o número de membros da convenção saltou de apenas 23 para 75. Desse total, 1 país integra a UPOV 1972, 17 integram a UPOV 1978 e 57 a UPOV 1991 (UPOV, 2017).

Assim, podemos organizar a evolução dos direitos de propriedade intelectual sobre sementes da seguinte maneira:

**Tabela 1 - Evolução dos Direitos de Propriedade Sobre Sementes.**

<b>Direito de Propriedade Intelectual</b>	<b>Restrição</b>
PVPA (1970)	venda
UPOV 1978	venda
Disputa <i>ex parte</i> Hibberd (1985)	venda, pesquisa, replantio
UPOV 1991	venda, pesquisa, em alguns casos, replantio
TRIPS (1996)	<i>sui generis</i> / venda, pesquisa e replantio
Contratos Tecnológicos	venda, pesquisa, replantio, registro de dados sobre o uso de herbicidas, escolha do agroquímico

Fonte: Resultado da pesquisa (2019).

Percebe-se que há um movimento de recrudescimento desses direitos ao longo do tempo, iniciado nos EUA e na Europa e difundido a partir das transformações do regime de propriedade intelectual instituídas no interior da OMC. Desse maneira, podemos afirmar que o acordo TRIPS foi um meio de disseminar normas de proteção de propriedade intelectual sobre seres vivos para países que anteriormente não tinham interesse nesse tipo de proteção.

<sup>23</sup> Bolívia, China, Quênia, Brasil e Panamá aderiram à UPOV 1978 em abril de 1999 (DEERE, 2009, p. 109).

## CAPÍTULO 4 - A TRANSIÇÃO PARA O REGIME ALIMENTAR NEOLIBERAL

### 4.1. Aspectos gerais da análise dos regimes alimentares

A análise dos regimes alimentares nos permite examinar a origem e os efeitos das sementes GM e de seus DPI a partir de uma perspectiva mais abrangente, inseridos na "estrutura de produção e consumo de alimentos regida por regras em escala mundial" (FRIEDMANN, 1993, p. 30). Assim, incorpora-se o fenômeno analisado ao amplo processo histórico de desenvolvimento das relações agroalimentares de poder e de produção no capitalismo, com o objetivo de deslindar seu papel no regime alimentar atual.

Inicialmente, o conceito associava "as relações internacionais de produção e consumo de alimentos com as formas de acumulação que distinguiam genericamente os períodos de transformação capitalista desde 1870." (FRIEDMANN & MCMICHAEL, 1989, p. 95). Essa formulação decorre do contexto em que foi feita, um momento de declínio da política nacional de regulação e ascensão da chamada "globalização". Ela combina o conceito de sistemas-mundo de Warllerstein (1974) com o de regulação da acumulação de capital de Aglietta (1979). Em uma palavra, refere-se à forma como os alimentos são regulados, produzidos e utilizados em escala global para o processo de acumulação.

O projeto dos regimes alimentares surge como uma iniciativa metodológica com o propósito de explicar o papel estratégico da agricultura e dos alimentos na construção da economia capitalista mundial. Ele identifica períodos estáveis de acumulação do capital associados a configurações específicas do poder geopolítico, condicionados por formas de produção agrícola e relações de consumo dentro e fora dos espaços nacionais (MCMICHAEL, 2009). "Trata-se de uma abordagem intrinsecamente comparativa da recente história mundial, pois regimes alimentares oscilam em função do reordenamento político em uma dinâmica mutuamente condicionante" (MCMICHAEL, 2016, p. 15).

O conceito de regime alimentar historicizou o sistema alimentar global ao problematizar as representações lineares da modernização agrícola, sublinhando o papel central dos alimentos na economia política global e conceptualizando as principais contradições históricas em determinados regimes alimentares que produzem crises, transformações e transições. Nesse sentido, a análise do regime alimentar traz uma perspectiva estruturada para a compreensão do papel da agricultura e dos alimentos na acumulação de capital ao longo do tempo e do espaço (MCMICHAEL 2009, p. 140, tradução nossa).

Sua principal contribuição como lente teórica é evidenciar os modos pelos quais as formas de acumulação de capital na agricultura constituem arranjos globais de poder, expressos através de padrões de circulação de alimentos. É uma análise chave para compreender a divisão fundamental existente entre o modelo de agroindustrialização, ambientalmente catastrófico, e as práticas agroecológicas alternativas em um limiar histórico marcado pela degradação do solo, impasse energético, mudança climática e desnutrição endêmica (MCMICHAEL, 2009, 141,142; PATEL, 2007).

Para além das relações agrícolas internacionais de produção e consumo, essa análise também trata do papel da agricultura comercial no processo de construção do Estado na era moderna. O regime alimentar abastece a relação entre Estado e mercado. Em cada período, o Estado hegemônico legitima e implementa as demandas da fração de classe dominante na forma de políticas agrícolas e regulações em âmbito nacional e internacional. Já o mercado garante estabilidade aos governos e uma posição geopolítica favorável ao Estado.

Dessa forma, os regimes alimentares têm sido associado às ordens político-econômicas internacionais institucionalizadas durante os períodos de hegemonia das nações britânica e norte-americana e, mais recentemente, no período do domínio da OMC como uma entidade de Estados-membros responsável pela regulação do comércio internacional (MCMICHAEL, 2016, p. 18).

Desse modo, foram definidos três regimes alimentares distintos, de acordo com os agentes hegemônicos que dominam e determinam as regras das relações alimentares internacionais em determinada quadra histórica-mundial. Essas regras expressam formas históricas de exercício de poder por meio de uma ideologia legitimadora, como o livre-comércio, o apoio ao desenvolvimento e a livre-iniciativa; e definem uma relação de abastecimento alimentar com preço mundial administrado (MCMICHAEL, 2016, 23).

Cada Regime demonstra como o controle da produção (o que, como e onde se produz) e da distribuição de alimentos em escala mundial foi determinado pelos agentes político-econômicos dominantes: Inglaterra (1870-1930), EUA (1940-1970), OMC e grandes corporações (1980-); como instrumento para garantir o processo geral de acumulação na indústria agroalimentar.

As dietas ocidentais resultaram em um comércio de uns poucos tipos de grãos disseminado por todo o planeta. A reestruturação agroalimentar desencadeou poderosas forças integradoras, padronizando processos entre regiões ou reconfigurando relações

espaciais como elementos diferenciados de um processo global compartilhado "Isso resultou em alimentos cada vez mais baratos para os trabalhadores urbanos (acalmando estômagos revoltosos) e liberou braços empobrecidos do campo, transformando o alimento cada vez mais em uma mera mercadoria" (MCMICHAEL, 2016, p. 2, 3, tradução nossa).

A análise dos regimes alimentares estabelece como determinados complexos alimentares (da tecnologia de sementes, passando pelo cultivo até o processamento/manufatura de alimentos) e rotas alimentares sustentam o exercício de certas formas de poder ao expandir e sustentar esferas de mercado e de seu domínio ideológico. A análise não se circunscreve, portanto, à agricultura ou à geografia rural em si, mas examina como estas compõem uma totalidade orgânica cujo fenômeno é a acumulação de capital em escala global.

O primeiro regime alimentar, irradiado pela hegemonia Britânica (1870-1930), organizou-se na exportação de gado e de trigo da Europa para as colônias e na importação de produtos coloniais como açúcar, chá, café, bananas, óleo de palma, amendoim, etc.; suprimindo as classes industriais europeias emergentes e abastecendo a "oficina do mundo" britânica com produtos tropicais. Em meados do século XIX a Grã-Bretanha terceirizou sua produção de gêneros de primeira necessidade, explorando o solo virgem do "Novo Mundo". Ao estabelecer setores de agricultura comercial nos EUA, Canadá e Austrália, "moldou o "desenvolvimento" no século XX como uma dinâmica articulada entre setores agrícolas e industriais domésticos." (MCMICHAEL, 2009, p. 142; 2016, p. 19).

O regime alimentar seguinte, centrado na hegemonia dos EUA (1940-1970), implementou políticas agrícolas subsidiadas, produzindo excedente de alimentos e garantindo os mercados e a lealdade anticomunista de determinados países terceiro-mundistas. O modelo estadunidense de agroindustrialização nacional foi internalizado por algumas economias em desenvolvimento, mediante a adoção do pacote tecnológico da Revolução Verde; estendendo as relações de mercado ao campo.

Nesse contexto, o agronegócio criou vínculos transnacionais entre setores agrícolas nacionais, subdivididos em uma série de agriculturas especializadas ligadas por cadeias de suprimento global. Exemplo: o complexo transnacional de proteína animal, que liga grãos/carboidratos, soja/proteína, laticínios e a engorda de animais em confinamento. Desse modo, o modelo nacional de desenvolvimento econômico se tornou uma chave para a estruturação do sistema estatal após a descolonização, fazendo

surgir uma nova divisão internacional do trabalho na agricultura em torno de complexos transnacionais de *commodity* (MCMICHAEL, 2009, p. 142; 2016, p. 19).

A emergência de um terceiro regime alimentar a partir do final dos anos 1980 aprofundou esse processo, incorporando novas regiões às cadeias de proteína animal (por exemplo, China e Brasil), consolidando cadeias de fornecimento diferenciadas: produtos intensivamente processados para consumidores pobres, e frutas, vegetais frescos e peixes para consumidores privilegiados do Norte e elites do Sul.

Na literatura da área não há consenso sobre os agentes hegemônicos e outras características estruturantes do terceiro regime. Ele vem sendo alternativamente denominado neoliberal (OTERO, 2013; TILZEY, 2018), corporativo (MCMICHAEL, 2009) ou ambiental-corporativo (FRIEDMANN, 2005). Abordamos essa discussão na Seção 4.3 desse trabalho.

Argumentamos que a criação de sementes GM e sua apropriação por meio de DPI (difundidos pela OMC) integra o processo de reestruturação agroalimentar ocorrido no regime alimentar neoliberal, sobrepondo os direitos das corporações agroquímicas à soberania alimentar em todo o mundo, sobretudo dos agricultores em países periféricos. Desse modo, o objeto desta pesquisa pode ser localizado nas relações internacionais agroalimentares, considerando seus aspectos históricos e sua dimensão ecológica.

## 4.2. A formação e o declínio do regime alimentar estadunidense

Desde o início de sua configuração, o regime alimentar centrado na hegemonia estadunidense foi marcado pelo "produtivismo", um paradigma agrícola das economias centrais comprometido com

uma agricultura intensiva, industrializada e expansionista, com o apoio do Estado baseado na produção e aumento da produtividade. A preocupação era com a "modernização" da "agricultura nacional" vista através das lentes da produção aumentada. Entendemos o "regime produtivista" como a rede de instituições dedicada a impulsionar a produção de alimentos a partir de fontes domésticas, que se tornou o objetivo primordial da política rural após a Segunda Guerra Mundial (LOWE *et al*, 1993, p. 221, tradução nossa). (*Ibid.*).

Em termos sociais, a agricultura produtivista não era capaz de absorver a força de trabalho precarizada e tornada dependente pela acumulação primitiva (AMIN, 2012, p. 12). Do ponto de vista do domínio biofísico, esse modelo foi responsável por produzir enorme degradação<sup>24</sup> por estar desvinculado dos princípios ecológicos

---

<sup>24</sup> O impulso desenfreado do capital para expandir a produção começou a ter repercussões ambientais em grande escala e intensidade, exaurindo e erodindo o solo. Na década de 1930, os efeitos desse processo foram testemunhados em um fenômeno conhecido como "Dust Bowl", sucedido no Meio-Oeste e em

essenciais, tais como diversidade, sazonalidade, circularidade e sintropia<sup>25</sup>.

A origem do regime alimentar produtivista nos remete às décadas de 1920 e 1930, período em que ocorreu uma crise agrícola de superprodução nos EUA, causando forte queda nos preços dos alimentos. Pressionado pelos proprietários de terra, o governo estadunidense implementou políticas de regulação do mercado, com controle da produção, pagando aos fazendeiros para reduzirem a área de seus cultivos ou deixarem suas terras ociosas, e a manutenção dos preços, comprando e mantendo estoques de grandes quantidades da produção excedente para removê-la do mercado. Em ambos os casos, a solução encontrada para a crise de superprodução foi provocar escassez artificial de commodities para sustentar os seus preços. Essa política abrangia apenas seis cultivos: trigo, milho, tabaco, algodão, arroz e amendoim, garantindo aos seus produtores um preço mínimo por sua produção (TILZEY, 2018, p. 128, 129).

Durante a Segunda Guerra Mundial, o governo norte-americano incentivou o aumento da produção para suprir diversos países do mundo, principalmente os aliados. Após o fim do conflito, no momento em que se estabelecia o regime alimentar centrado na hegemonia dos EUA, sua política de controle da oferta de alimentos começou a apresentar inconsistências. Ela havia se tornado um incentivo à maximização da produção, reforçando aquilo que se propunha a combater. Isso ocorreu em razão do controle da produção ser baseado na área produzida e não no seu volume, de modo que os fazendeiros buscavam produzir ao máximo na área delimitada, a fim de receber um retorno otimizado. Em adição, nesse período, uma revolução tecnológica nos fertilizantes químicos, pesticidas e herbicidas, bem como a difusão da mecanização e do uso de combustíveis fósseis permitiu que os fazendeiros aumentassem significativamente sua produtividade (TILZEY, 2018, p. 130).

Nas décadas de 1950 e 1960, a produção de algodão e de trigo foram as mais prejudicadas pela redução dos preços e pela necessidade de armazenar o excedente. Entretanto, nem todas as commodities foram afetadas por crises de superprodução, como o caso do milho, integrado à cadeia de produção intensiva de gado, que absorvia o

---

partes do Sul dos EUA. O governo respondeu com tentativas de restringir a expansão da produção que, contudo, vinha ocorrendo para sustentar a renda em face da queda dos preços (TILZEY, 2018, p. 128).

<sup>25</sup> De forma simplificada, sintropia é o antônimo de entropia. Em uma plantação, um sistema entrópico seria aquele onde há perda de energia e nutrientes do solo ao longo do tempo, demandando insumos externos como fertilizantes, por exemplo, ou um alto gasto energético com maquinário para produzir uma quantidade muito menor de energia. Já em um sistema sintrópico há aumento de energia e nutrientes pelo funcionamento do próprio sistema produtivo, sem a necessidade de insumos externos. Por exemplo: em cultivos agroecológicos, as podas sucessivas se tornam cobertura vegetal, nutrindo e conservando umidade do solo, além de incentivar o crescimento das plantas. A interação positiva entre diversos cultivos também aumenta a sintropia.

excedente do cultivo. Por outro lado, os produtores de trigo se defrontaram com o fechamento do mercado, enquanto o milho permaneceu competitivo. Esse fechamento foi decorrente da decisão estratégica de países europeus de formar uma Política Agrícola Comum (PAC) em 1962, com o objetivo de garantir sua autossuficiência alimentar.

Isso gerou uma divisão de interesses entre as duas frações de classe<sup>26</sup>, entre os produtores de algodão e trigo, favoráveis às políticas de controle da produção e dos preços; e os produtores de milho, que demandavam por uma política orientada para o mercado. A coalizão algodão-trigo saiu vencedora, mantendo a política nacional de regulação da agricultura (WINDERS, 2004, 473, 472).

O resultado desse conflito foi determinante na definição do tipo de política agrícola do regime alimentar emergente. Os EUA saíram da Segunda Guerra Mundial como a nova potência hegemônica mundial, sendo bem-sucedidos em arquitetar um quadro institucional moldado segundo seus interesses, como o Acordo de Bretton Woods em 1944 e o Acordo Geral de Tarifas e Comércio (GATT) em 1947. Apesar de ter como propósito a redução das barreiras comerciais, o GATT poupou o setor agrícola de vários compromissos, sobretudo ao permitir subsídios às exportações agrícolas e restrições quantitativas à importação de produtos agrícolas que constassem em programas preestabelecidos. Nos dois casos, as exceções estavam alinhadas à política agrícolas norte-americana (TILZEY, 2018, p. 133). Assim, os Estados Unidos impuseram a isenção da agricultura às regras internacionais de livre comércio e ajudaram a torná-la um setor regulado nacionalmente, apoiado por restrições comerciais e por subsídios agrícolas (OTERO, PECHLANER, 2010, p. 183).

A partir dessa conjuntura forma-se um regime alimentar baseado na regulação nacional. Incentivada pela exceção do GATT à agricultura, grande parte da economia mundial criou políticas agrícolas de regulação dos preços, elevação das barreiras à importação e, quando possuíam os recursos necessários, subsídios de exportação a fim de competir com a agricultura dos EUA. Em vista dos custos elevados desse modelo, ele foi mais bem-sucedido nos países do Norte, embora países periféricos também o

---

<sup>26</sup> A perspectiva dos segmentos de classe insere a política estatal em um contexto social detalhado, observando como as coalizões políticas e as mudanças na economia mundial influenciam as trajetórias de determinadas políticas. No caso da produção agrícola, produtores regionais frequentemente desenvolvem interesses econômicos conflitantes, em parte pela diferente finalidade das commodities, e.g. trigo para alimentação humana e milho para ração animal. Os interesses dos produtores também são definidos por fatores como a competitividade de cada cultivo na economia mundial e a estrutura de classe em cada região (WINDERS, 2004, 468, 471).

utilizassem (LIMA; DIAS, 2016, p. 152). A criação da Política Agrícola Comum da União Europeia é um exemplo da difusão do modelo estadunidense via GATT. As políticas de regulação nacional geraram excesso de oferta de alimentos em várias nações, que passaram a exportar seus cultivos, afetando os produtores nos EUA, sobretudo de trigo (FRIEDMANN, 1993).

A resposta para o dilema da superprodução foi expandir os mercados, justamente o que os EUA fizeram por meio programas de ajuda alimentar subsidiada. Medidas de auxílio alimentar estadunidense surgiram ainda no século XIX, mas se avolumaram no período entre as duas Guerras Mundiais e, após o seu término, com a criação do Plano Marshall em 1947. Com a recuperação europeia em meados da década de 1950, os EUA deram vazão à pressão exercida pela acumulação de excedentes agrícolas aprovando a *Public Law* 480 em 1954, que redirecionou o auxílio alimentar para os países do chamado Terceiro Mundo e para o Japão (LIMA; DIAS, 2016, p. 191, 192).

Nesses países, "as exportações de trigo e óleo de soja subsidiadas pela PL 480 foram aceitas e até bem recebidas por muitos governantes, na medida em que forneciam comida barata para abastecer a industrialização e a proletarização em curso", e lhes permitiam economizar no financiamento do setor agrícola (BERNSTEIN, 2015, p. 7, tradução nossa). Diferente do caso europeu e sul coreano, o excedente escoado para os países periféricos não veio acompanhado de políticas de assistência ao desenvolvimento. Esse cenário prejudicou inúmeros agricultores que não conseguiam competir com os alimentos subsidiados vindos do exterior. O *dumping* da ajuda alimentar beneficiou enormemente os EUA, abrindo novos mercados para seus produtos agrícolas na América Latina e nos Estados recém independentes lesando seus sistemas de agrícolas locais. Outrora autossuficientes em sua produção de grãos, esses países se tornaram cada vez mais dependentes das importações agrícolas, ao passo que dietas de nações inteiras foram gradualmente transformadas, inseridas no padrão do Norte global. Além disso, os EUA lograram exportar o pacote tecnológico da chamada "revolução verde" e ampliar sua esfera de influência, fortalecendo sua estratégia geopolítica de contenção Soviética e Chinesa (TILZEY, 2018, p. 136).

O regime alimentar estadunidense deu seus primeiros sinais de esgotamento na década de 1970, em um período de questionamento da hegemonia dos norte-americanos, quando o país enfrentou uma crise ideológica (movimento de contracultura), militar

(fracasso no Vietnã) e financeira (fragilidade econômico-financeira) sem precedentes<sup>27</sup>. Os choques do petróleo em 1973 e 1979 e a perda de competitividade frente às economias da Alemanha e do Japão levaram os EUA a uma crise de endividamento público e de *déficits* fiscais e transacionais (TAVARES, FIORI, 1998). Nesse ínterim, o aumento dos preços dos alimentos, a desvalorização do dólar e o elevado custo econômico dos programas de regulação levaram o governo dos EUA a diminuir suas reservas de grãos. Esse quadro provocou um aumento da procura pelos produtos agrícolas norte-americanos. A mudança ocorrida na estrutura do mercado internacional refletiu nos programas de ajuda alimentar, que adquiriram um caráter mais humanitário, abrindo espaço para reformas liberalizantes, na medida em que o setor agrícola perdeu seu interesse pelas políticas de regulação (LIMA; DIAS, 2016, 196).

Na década de 1980, com o aumento da competição e da instabilidade do mercado internacional de alimentos, o regime alimentar produtivista alcança o seu limite. Mudanças estruturais chegaram na década de 1990, com a inclusão da agricultura no GATT por meio das negociações da rodada Uruguai, concluída em 1994. A formação da OMC formalizou o fim do antigo regime alimentar e consagrou a ascensão do regime alimentar neoliberal (TILZEY, 2016, p. 137).

### **4.3. O Surgimento do Regime Alimentar Neoliberal**

Em meados da década de 2000, deu-se início a um debate na literatura dos regimes alimentares sobre o possível surgimento de um terceiro regime alimentar. Analisando as transformações na economia política internacional a partir de 1970, Friedmann (2005, p. 228, 229) sugeriu que estaria em curso a transição para um novo regime alimentar, baseado na apropriação seletiva de demandas dos movimentos ambientais e na centralidade das corporações transnacionais. O surgimento de um regime alimentar corporativo-ambiental representaria a convergência de políticas de regulação ambiental e o reposicionamento das corporações nas cadeias de fornecimento globais. Para McMichael, o novo regime alimentar é um vetor chave do projeto de reestruturação global do neoliberalismo, localizado dentro da dinâmica geral de abertura dos mercados e privatização da esfera pública. Instrumentalizados por essa dinâmica, os Estados tornam-se subservientes ao capital transnacional, seguindo as regras impostas

---

<sup>27</sup> "As crises que instabilizaram a economia mundial na década de 70 foram seguidas de dois movimentos de reafirmação da hegemonia americana no plano geoeconômico (através da diplomacia do dólar forte) e no plano geopolítico (através da diplomacia das armas), que modificaram, profundamente, o funcionamento e a hierarquia das relações internacionais a partir do começo da década de 1980" (TAVARES, FIORI, 1998, p. 55).

pela ideologia do mercado, "um conjunto de regras que institucionalizaram o poder corporativo no sistema alimentar mundial" (2005, p. 273; 2009, p. 153). Recentemente, McMichael também afirmou que o terceiro regime alimentar pode ser definido pela "hegemonia de mercado" e pelo "seu papel em um amplo projeto neoliberal dedicado a assegurar rotas transnacionais de capital e commodities (incluindo alimentos) - transformando pequenos agricultores em uma força de trabalho global informal em prol do capital." (2016, p. 16).

Apesar de sua importante contribuição teórica, a elaboração pioneira dos autores a respeito do terceiro regime alimentar possui algumas limitações ou imprecisões apontadas por outros pesquisadores (GOODMAN, WATTS 1994, 1997; OTERO, 2013; TILZEY, 2018), sobretudo sua abordagem quase funcionalista da lógica de capital, enfatizando os efeitos e preterindo os atores e as causas em sua análise do capitalismo.

A análise de McMichael parece sugerir que a expansão do neoliberalismo é basicamente um processo de imposição "sem agentes", em que anteriormente os espaços políticos que restringiam o mercado são submetidos à lógica de acumulação do regime alimentar "corporativo". (...) O ponto que desejo enfatizar aqui é que o neoliberalismo, a globalização, ou o regime alimentar "corporativo", são de autoria dos Estados, ou mais especificamente, pela hegemonia das frações de classe dentro dos estados hegemônicos. (...) McMichael ignora a agência de classes e o conflito dentro e entre o nexos capital-Estado. Sugiro, portanto, que o papel do Estado ainda é determinado por lutas entre forças sociais localizadas dentro de um nexos específico entre o capital e Estado, mesmo que as forças sociais possam estar implicadas em estruturas transnacionais" (TILZEY, 2018, p. 149, 150, tradução nossa).

Um exemplo disso é a afirmação de McMichael (2016, p. 80) de que, em contraste com os regimes alimentares anteriores, o regime alimentar sob o neoliberalismo institucionalizou uma relação hegemônica onde os Estados servem ao capital. Segundo o autor, esse é o princípio organizador que o distingue, pelo qual os direitos corporativos foram elevados acima dos direitos soberanos dos Estados e seus cidadãos, particularmente por meio das regras da OMC.

De fato, o Estado desempenha um papel de favorecer e legitimar os interesses do capital. Não obstante, o capital não se caracteriza por uma classe monolítica com um projeto político coeso, mas por uma classe fragmentada em diferentes frações de classe, cujos interesses por vezes se contrariam. Além disso, o Estado precisa equilibrar sua atuação com as demandas populares, a fim de sustentar a ordem estabelecida. No caso dos DPI sobre sementes, eles só existirão onde o Estado garantir sua efetivação, o que ocorre sobretudo nos países centrais. Não se trata, portanto, de uma sobreposição das corporações transnacionais ao Estado, mas da atuação deste fazendo valer os novos DPI.

Desse modo, para aperfeiçoar a elaboração teórica do terceiro regime alimentar,

argumentamos que é preciso evidenciar os elementos básicos de continuidade do segundo regime alimentar, por vezes omitidos. Entre eles, o fato de que os Estados (do Norte) permanecem sendo os atores de maior proeminência na regulação da agricultura no período neoliberal. Não cabe denominá-lo, portanto, regime alimentar corporativo, na medida em que os Estados continuam tendo um papel decisivo no regime alimentar, ainda que seja na promoção de políticas neoliberais. Por fim, outros aspectos preteridos pelos autores mencionados são a contingência histórica de determinados eventos e as contribuições de outras disciplinas como história, direito internacional, ecologia e biologia/agronomia.

O regime alimentar estadunidense ou "produtivista" legou ao regime alimentar neoliberal a industrialização da agricultura, o recrudescimento da centralização do capital, o fortalecimento das corporações multinacionais, o aumento dos impactos ecológicos e o aprofundamento da dependência alimentar em países periféricos.

A agricultura incorporou um alto grau de mecanização e de utilização de agroquímicos, em virtude da pressão das corporações "a montante" do processo de produção agrícola, e para atender as demandas das indústrias agroalimentares "a jusante" desse processo. A integração e a internacionalização do capital agroalimentar por meio da liberalização comercial e dos avanços nas tecnologias de conservação de alimentos resultaram na ascensão de complexos agroalimentares, especificamente dos complexos do açúcar, do trigo, do milho/soja/pecuária e da produção de alimentos processados; "aumentando a separação e a mediação pelo capital de cada estágio, da matéria-prima ao consumo final" (FRIEDMANN, MCMICHAEL, 1989, p. 113). Assim, a agricultura "deixa de ser primordialmente um produto final, para consumo, e se torna um insumo para a indústria e para a pecuária" (LIMA, 2014, p. 137). Nos países do Norte, a atuação política dos fazendeiros em defesa de seus interesses foi gradualmente perdendo espaço para o lobby das grandes corporações, que passam a ter maior influência nas decisões dos governos. Já no Sul global, a introdução do pacote tecnológico alargou a dependência dos agricultores da compra de insumos externos, enquanto o cultivo de vários alimentos tradicionais foi substituído pelo plantio de commodities para a exportação (BERNSTEIN, 2015, p. 7-9).

#### **4.4. A arquitetura do regime alimentar neoliberal**

O neoliberalismo emergiu como regime global de acumulação a partir dos finais da década de 1970, em uma conjuntura histórica de reconfiguração das forças sociais

nas economias centrais, envolvendo mudanças no equilíbrio de poder entre classes e frações da classe dominante que resultaram na consolidação da hegemonia do capital corporativo em detrimento de frações de classe ligadas diretamente à produção agrícola e anteriormente hegemônicas.

Assim, o neoliberalismo tem sido considerado por muitos autores (COX, 1987; GILL, 1990; VAN DER PIJL, 1998) a expressão de um projeto político de frações específicas do capital com o objetivo de conquistar a hegemonia de classe. Por trás da retórica de "libertar o mercado dos grilhões da intervenção estatal", havia uma pressão das corporações transnacionais para que o Estado implementasse novas regulamentações favoráveis aos seus interesses. Assim, esse processo pode ser compreendido como um desenraizamento do mercado, refletindo sobretudo a progressiva incorporação pelo capital financeiro<sup>28</sup> de frações transnacionais do capital produtivo (TILZEY, 2018, p. 145).

Embora o neoliberalismo possa ser formalizado como uma doutrina unitária e sua ascendência atribuída em parte à defesa ou imposição pelo hegemom global (EUA), substantivamente é mais útil conceituá-lo como sendo constituído por múltiplos projetos instanciados de forma variável por diferentes nexos entre o capital e o Estado como o resultado de constelações de interesses, alianças e compromissos Estado/classe territorialmente delimitados (TILZEY, 2018, p. 146, tradução nossa).

Como vimos na seção anterior, o esgotamento do modelo produtivista provocou um desafio progressivo às estruturas de mercado enraizadas (*embedded*) pelo regime alimentar estadunidense. Nas economias centrais, "a assistência estatal ao setor agrícola cumpriu as funções de acumulação de capital e legitimidade política, como parte do contrato keynesiano mais amplo entre capital e trabalho" (TILZEY, 2018, p. 154). A conciliação entre objetivos sociais e econômicos nesse paradigma tinha como premissa o excepcionalismo agrícola, fruto de um consenso dos países do Norte sobre a necessidade de aumentar a segurança alimentar no período pós-guerra e de estabilizar politicamente o campo através da criação de uma classe de agricultores familiares, reconhecendo sua vulnerabilidade diante das forças de mercado desenfreadas. A política em questão buscava, de fato, a sustentação de toda a economia nacional, em razão do nexos campo-cidade, presente nos complexos agroindustriais e na relação entre o valor dos alimentos e o valor dos salários. Em resumo, se a agricultura vai à falência, os

---

<sup>28</sup> Empregamos o conceito de "capital financeiro" para traduzir o que François Chesnais (2016, p. 5) denomina *finance capital*, definido como a concentração e centralização do capital monetário, do capital industrial e do capital comercial ou mercantil como resultado de fusões e aquisições. Desse modo Chesnais diferencia o termo do conceito genérico de *financial capital*, que se refere apenas à capital monetário concentrado que opera nos mercados financeiros.

negócios nas cidades vão a reboque.

A partir do final da década de 1970, a fratura desse sistema de proteção na economia mais geral refletiu na progressiva fragmentação desses objetivos dentro do setor agroalimentar, pondo em xeque a legitimidade do "estado de bem-estar agrícola". Com essas mudanças e a contínua superprodução de commodities agrícolas (encorajada pelas políticas produtivistas) houve uma concentração de capital no estrato superior de fazendeiros e nos setores agroalimentares de processamento, distribuição e varejo.

Uma vez que a apropriação industrial tem sido um processo parcial e descontínuo, diferentes frações do capital consolidaram historicamente suas posições em vários setores do sistema agroalimentício, seja na produção de implementos agrícolas, seja no processamento, na fabricação ou distribuição de alimentos. Estas determinações históricas, por sua vez, definiram vias de crescimento e estratégias de competição específicas em resposta às condições estruturais da indústria (GOODMAN et al (2008, p. 8).

Assim, os fazendeiros mais competitivos foram assimilados às redes agroalimentares das grandes corporações, como compradores de insumos e como fornecedores de produtos para serem processados. A formalização desse processo fortaleceu a posição das multinacionais e gerou uma diferenciação de interesse entre as grandes fazendas reestruturadas, favoráveis ao "desenraizamento" do mercado, e aquelas marginalizadas nesse processo (TILZEY, 2018, p. 155).

As corporações transnacionais superaram as estruturas regulatórias nacionais nas quais nasceram e descobriram que elas são obstáculos para uma maior integração de um setor agroalimentar potencialmente global [...] Houve uma fratura entre os componentes industriais e mercantis - a combinação de liberdade dos fluxos de capital e restrição comercial (FRIEDMANN, 1993 p. 36, 39).

Desse modo, as corporações agrícolas passaram a dominar a integração internacional da produção, distribuição e do consumo em torno da agricultura e da alimentação. Trata-se de um aprofundamento da integração do capital transnacional agroalimentar, voltado para o abastecimento global, desafiando a regulamentação nacional da agricultura, tanto pelas estratégias econômicas das corporações quanto por outras pressões de liberalização do comércio internacional (OTERO, PECHLANER, 2010, p. 183). Parte inerente desse processo é o enfraquecimento da agricultura local e a dissolução das redes informais de intercâmbio e suprimento, desenraizando produtores independentes frente à expansão da agroexportação. Assim, aumenta a integração e a centralização do mercado agroalimentar, eliminando esses sistemas de provisão para incorporá-los nas cadeias de suprimentos das corporações, produzindo "alimento de lugar nenhum" (*food from nowhere regime*) (MCMICHAEL, 2005, p.11)

A alteração na correlação de forças em torno da produção, distribuição e varejo de alimentos igualmente repercutiu e foi afetada pela reestruturação da economia internacional. A transição para um terceiro regime alimentar está associada, assim, à ascensão de uma nova fração de classe hegemônica, constituída por uma amálgama de grandes produtores e corporações agroalimentares transnacionais, demandando dos Estados a progressiva abertura dos mercados em todo o mundo. Desse modo, em contraste com o regime alimentar produtivista, baseado no modelo estadunidense de agriculturas nacionais fortemente reguladas, o terceiro regime alimentar emerge como uma aplicação dos princípios neoliberais de neoregulamentação, liberalização comercial e financeira (BONNANO, WOLF, 2017).

Salientamos que não se trata de um mero processo de *desregulamentação*, mas de uma agenda de *neoregulamentação* pautada principalmente pelas "agroempresas" multinacionais. O Estado continua a ser um ator chave na promoção das novas políticas, regulações e regras no período neoliberal, ainda que de forma significativamente distinta (OTERO, PECHLANER 2010). Na prática, os Estados (sobretudo os EUA) arquitetaram a estrutura institucional do regime alimentar neoliberal por meio da incorporação da agricultura a acordos comerciais supranacionais e iniciativas nacionais de neoregulamentação (OTERO, PECHLANER, 2008, p. 351). Como veremos mais à frente, esse é o caso do esforço estadunidense em coordenar políticas e regulamentações para facilitar o desenvolvimento de sua indústria biotecnológica (KLOPPENBURG, 1988; KENNEY, 1986), bem como sua difusão e adoção em uma taxa acelerada.

Embora o GATT contivesse algumas disposições sobre a agricultura, foi na Rodada Uruguaí (1987-1993) e em sua conversão final na OMC que o primeiro acordo multilateral dedicado ao setor foi criado. O Acordo sobre Agricultura possui três "pilares" para reformar o comércio e (neo)regulamentar o setor: acesso a mercados, apoio doméstico e subsídios à exportação. Cada pilar prevê diferentes graus de redução de práticas protecionistas, como subsídios domésticos, subsídios à exportação e tarifas de importação de produtos agrícolas e diferentes períodos de transição de acordo com o nível de desenvolvimento dos países. O acordo também previa várias exceções<sup>29</sup>, que no geral, alcançaram cerca de 60% dos subsídios dos países da OCDE (CLAPP, 2012 *apud*

---

<sup>29</sup> Os países se comprometeram a reduzir o conjunto total de subsídios domésticos, com exceção dos subsídios considerados minimamente distorcivos, bem como aqueles pagos como contrapartida a medidas de restrição da produção. Já os subsídios distorcivos poderiam alcançar 5% do valor do total da produção agrícola, assim como 5% do valor de cada commodity subsidiada (e 10% para os países em desenvolvimento). Quanto aos subsídios à exportação, ficou proibida a criação de novos programas e foram estabelecidas metas de redução - com exceção dos programas de ajuda alimentar.

LIMA, 2015, p. 155). Desse modo, "os subsídios agrícolas, mesmo com toda a crítica e contestação da segunda metade do século XX, tanto internacional quanto doméstica, continuaram significativamente legitimados pelo regime multilateral de comércio" (LIMA, 2015, p. 155).

Assim como na criação do GATT, as economias centrais foram exitosas em delinear um regime de regulamentação global que preservasse seus interesses domésticos, evitando ajustes econômicos penosos e favorecendo sua posição na hierarquia de poder internacional. Os países do Sul, por outro lado, incapazes de arcar com o mesmo volume de gastos em subsídios, foram de modo geral prejudicados pelo acordo. De modo geral, os países da América Latina passaram por reformas profundas de liberalização, abrindo os seus mercados, reduzindo taxas de importação, privatizando agências governamentais de crédito rural, revocando reformas agrárias e reorientando suas políticas alimentares dos mercados domésticos para a agroexportação (OTERO, 2013, p. 63). Por outro lado, as economias centrais descumpriram o Acordo Agrícola e aumentaram os subsídios ao longo do tempo.

Isso evidencia que as desigualdades e os desequilíbrios de poder entre os Estados afetam seus modos específicos de incorporação no projeto do neoliberal. Aqueles em uma posição semiperiférica buscam criar estratégias e se adaptar, como fizeram China, Índia, Brasil e Argentina, por exemplo. É preciso pontuar que o projeto neoliberal não foi simplesmente imposto por organizações supraestatais, mas foi endossado por importantes setores das classes dominantes nos países periféricos, bem como por seus tecnocratas e sua classe política.

Em vez de ser simplesmente imposta, a relação subordinada entre periferia e núcleo é encenada por relações de classe internacionais pré-existentes, dinâmicas, mas simbióticas, nas quais os neoliberais do Norte nutrem as burguesias nacionais do sul para defender nacionalmente o padrão desarticulado de acumulação (TILZEY, 2018, p. 163, tradução nossa).

Já as discussões ligadas à liberalização do comércio agrícola se provaram extremamente controversas, "particularmente sobre as diferentes posições de países em desenvolvimento e países desenvolvidos, dado que os países mais protecionistas são claramente desenvolvidos: os Estados Unidos, os da União Europeia e o Japão" (OTERO, PECHLANER, 2010, p. 185, 186, tradução nossa).

Mesmo com a construção de um arcabouço jurídico-institucional favorável aos seus interesses, mantendo em parte o excepcionalismo da agricultura, os países do Norte foram incapazes de diminuir a utilização de subsídios à exportação, que continuam

sendo um eixo estruturante no regime alimentar neoliberal (LIMA, 2015, p. 158). Não obstante, em contraste com a política de auxílio estatal no regime alimentar produtivista, a utilização de subsídios pelas economias centrais deixou de ter uma função direta no processo de acumulação, uma vez que as corporações transnacionais que operam nesses mercados nacionais podem buscar suprimentos alternativos e mais baratos em outras partes do globo. Por outro lado, esse recurso de poder se tornou ainda mais fundamental na legitimação do terceiro regime alimentar. Os pagamentos, agora desvinculados da produção, "proporcionam uma contínua rede de segurança para um número significativo de produtores (se não de todos)" (TILZEY, 2018, p. 155).

## CAPÍTULO 5 - O PAPEL DA BIOTECNOLOGIA NO REGIME ALIMENTAR NEOLIBERAL

Neste capítulo, voltamos nossa atenção para o papel das inovações tecnológicas na transformação da atividade agrícola, considerando que esse processo tem ampliado a industrialização (parcial) da agricultura, bem como expandido as fontes de acumulação de capital provenientes desse setor. Posteriormente, apresentamos um breve histórico das maiores corporações agroquímicas e da oligopolização dos mercados de sementes e de agroquímicos. Por fim, analisamos o novo pacote tecnológico formado a partir da implementação dos cultivos transgênicos e os dados sobre sua disseminação mundial.

### 5.1. Origens da industrialização da agricultura

Ao contrário de outros setores da atividade econômica, a agricultura é radicalmente híbrida (nos termos do realismo científico), o que significa dizer que ela é inerentemente fundamentada nos domínios biofísico e social da realidade. As viabilidades e constrangimentos biofísicos são, em certa medida, essenciais e inevitáveis para a reprodução das sociedades humanas em geral. Na produção agrícola, as viabilidades (*affordances*) são elementos fundamentais para a sua realização, disponíveis na **realidade biofísica** "pura" ou na *dimensão material*: água, terra, irradiação solar, clima, oxigênio, plantas, animais etc. Por outro lado, agricultura é organizada e gerida por intermédio da **realidade sociopolítica**, fruto das capacidades intra-humanas como semiose, consciência e reflexividade. Assim, a atividade agrícola é conduzida por *entidades ideacionais*, como teorias científicas, cálculos matemáticos, direitos de propriedade; e por *entidades sociais*: divisão social e internacional do trabalho, divisão de classes etc. Por fim, encontra-se congregada de forma híbrida (domínios social e biofísico) na *dimensão artefactual*: ferramentas, maquinário, sementes melhoradas/modificadas, animais domesticados, etc. (TILZEY, 2018).

Como observamos no Capítulo 1, a transformação das relações sociais de propriedade da terra e do trabalho humano nos campos ingleses do século XVI em diante assinala o início de uma nova organização social substancialmente distinta daquela que a antecedeu, sendo difundida, gradativa e desigualmente, por todo o mundo. Todavia, a apropriação de novas dimensões da realidade aos circuitos do capital encontrou seus principais limites justamente na atividade agrícola, dada seu elo indissociável com a natureza extra-humana. Enquanto os processos de manufatura foram racionalizados e integrados em fábricas de forma acelerada, os constrangimentos

biofísicos impuseram um forte obstáculo à transformação da agricultura em um ramo da produção industrial. Isso inclui, por exemplo, a dependência de elementos materiais, como o uso da terra, o tempo de crescimento das plantas ou a perecibilidade dos alimentos. Goodman *et al.* (2008) argumentam que esses obstáculos vêm sendo superados pelo progresso técnico, por exemplo pela substituição da semeadura à mão pela máquina de semear, do cavalo pelo trator, do esterco por produtos químicos sintéticos, etc.

A transformação industrial da agricultura ocorreu historicamente através de uma série de apropriações parciais, descontínuas do trabalho rural e dos processos biológicos de produção (máquinas, fertilizantes, sementes híbridas, produtos químicos, biotecnologias), e do desenvolvimento paralelo de substitutos industriais para os produtos rurais. Este duplo movimento é representado pela emergência dos setores agroindustriais que fornecem insumos agrícolas e pela diversificação para além dos portões da fazenda do processamento e da distribuição dos alimentos (*Id.* p. 2).

Empregamos a categorização feita por Goodman *et al.* (2008) na compreensão desse fenômeno. Denominamos *assimilacionismo* o processo intermitente de eliminação dos constrangimentos biofísicos na produção agrícola para sua transformação em atividades industriais e sua reincorporação na agricultura sob a forma de insumos. Denominamos *substitucionismo* o processo igualmente descontínuo de redução dos alimentos à insumos industriais e sua substituição crescente por componentes não-agrícolas. Em ambos os casos, o que se verifica são manipulações alocativas do domínio biofísico a fim de reduzir seus constrangimentos à acumulação capitalista.

Vamos aprofundar nossa análise do assimilacionismo, na medida em que as mudanças promovidas pela biotecnologia estão inseridas nessa dimensão. Em seu sentido mais amplo, o processo de assimilação é a “ação empreendida pelos capitais industriais a fim de reduzir a importância da natureza na produção rural, especificamente como uma força fora de sua direção e controle” (*Ibid.* p. 3). Por intermédio da ciência o capital explora novas oportunidades de acumulação, reestruturando e internalizando progressivamente o processo de reprodução “natural” das plantas à lógica industrial. Historicamente, duas tendências básicas de assimilação se consolidaram: a mecanização e as inovações químicas/genéticas (fertilizantes e sementes híbridas). Sua separação foi um reflexo das diferentes condições agrárias encontradas na Europa e nos Estados Unidos, definidas, em parte, pelos níveis existentes de conhecimento científico e tecnológico (*Ibid.* p. 11), mas sobretudo pelos interesses geopolíticos e econômicos desses países e de seus produtores e empresários.

Em fins do século XIX, ocorre a primeira assimilação real do processo de

produção da natureza extra-humana, com o desenvolvimento das técnicas de hibridização de cultivos, que se tornaram eixo da integração agroindustrial subsequente. As variedades vegetais produzidas tradicionalmente eram facilmente replicadas e difundidas livremente, inviabilizando sua exploração como inovações industriais de direito exclusivo. Dado o desinteresse empresarial, coube ao Estado a iniciativa de promover e institucionalizar a atividade de inovação biológica e genética, formando uma estrutura de pesquisa agrícola financiada pelo setor público. Esse cenário se modificou com os avanços na teoria genética mendeliana e o desenvolvimento da técnica de hibridização de cruzamento duplo a partir da década de 1930. Isso porque o milho de cruzamento duplo gera descendentes de baixo rendimento e pode ser adaptado a diferentes condições locais, o que viabilizou a produção comercial dessas sementes. “Ao contrário das variedades de polinização aberta, a nova semente tinha que ser comprada a cada ano” atraindo capitais privados “pelas perspectivas de lucros monopolísticos que poderiam advir das sementes híbridas criadas para sistemas ambientais regionais específicos” (*Ibid.* p. 35).

Como vimos no Capítulo 3, a aprovação do *Plant Variety Protection Act* nos EUA em 1970 assegurou os direitos de propriedade dos melhoristas, “mas é certo que a hibridização, por si só, constituiu-se num forte incentivo para a entrada neste ramo industrial. É assim que, por volta de meados da década de 1950, o setor privado havia se tornado a fonte principal de pesquisas do novo milho híbrido” (*Ibid.* p. 35).

A crescente padronização das características e do desenvolvimento das plantas, como “o rendimento, a estrutura, a maturação, a absorção de nutrientes e a compatibilidade com os insumos produzidos industrialmente” (*Ibid.* p. 39), tornaram os cultivos mais adaptados à mecanização e ao uso de pesticidas e fertilizantes. A hibridização também possibilitou o aumento da concentração de plantas na área de cultivo, provocando a proliferação de insetos, fungos e ervas indesejáveis para o produtor, o que por sua vez estimulou o uso de inseticidas herbicidas e fungicidas em maior escala (*Ibid.* p. 38). Assim, “os setores químico e de implementos agrícolas abandonaram suas estratégias relativamente independentes e convergiram na direção destas inovações biológicas, criando padrões de apropriação novos e mais interdependentes” (*Ibid.* p. 11).

Em outras palavras, o desenvolvimento das sementes híbridas permitiu que os avanços no melhoramento (*breeding*) de plantas fossem incorporados às estratégias de acumulação e crescimento dos capitais agroindustriais já estabelecidos. Desse modo, as

inovações genéticas das plantas foram um instrumento “na convergência dos setores de equipamento agrícola e agroquímico, marcando um novo limiar no processo de apropriação da indústria” (*Ibid.* p. 38) e estabelecendo o padrão para os “pacotes tecnológicos” associados, que mais tarde seriam adotados na industrialização das operações agrícolas no Terceiro Mundo. Assim, a chamada Revolução Verde foi um dos principais esforços para internacionalizar o assimilacionismo, acompanhado pela difusão de técnicas de melhoramento e produção de cultivos híbridos adaptados às regiões tropicais e subtropicais do planeta, homogeneizando o processo de produção agrícola em torno de “um conjunto compartilhado de práticas agronômicas e de insumos industriais genéricos” (*Ibid.* p. 39).

## **5.2. A biotecnologia no cerne da industrialização da agricultura**

Como analisamos no Capítulo 2, os avanços em genética molecular feitos nos anos 1950 e 1960 encetaram o advento da biotecnologia moderna, “um avanço generalizado na capacidade dos capitais industriais de manipular a natureza” (*Ibid.* p. 86); acompanhado pelo aumento do seu controle, na medida em que a descoberta no campo biomolecular passou a ser considerada uma invenção passível de DPI. “Indústrias importantes, cujo desenvolvimento tecnológico tinha sido até então virtualmente separado, descobriram repentinamente que possuíam bases tecnológicas superpostas ou, pelo menos, contíguas.” (*Ibid.* p. 87). As aplicações da biologia molecular alcançam “todas as indústrias que usam ou poderiam usar materiais biológicos em lugar de recursos não renováveis. Essas incluem as indústrias energéticas, químicas, farmacêuticas, alimentares e de bebidas, agrícolas e de tratamento de dejetos.” (*Ibid.* p. 87). A biotecnologia, em um sentido estrito, pode ser caracterizada como um “complexo” de técnicas inter-relacionadas, cujas aplicações se estendem sobre um amplo espectro de atividades intersetoriais.

O grande salto tecnológico do ponto de vista do potencial de assimilação do domínio biofísico ao processo industrial é a técnica do DNA recombinante. Superando o horizonte das técnicas mais antigas de mutagênese e de seleção de linhagens, esse método permitiu que segmentos do DNA de um organismo fossem incorporados e expressos no DNA de um outro ser vivo, transpondo as fronteiras entre espécies. Isso permitiu uma abordagem mais unificada, “quebrando a especificidade dos métodos de pesquisas usados anteriormente nos diferentes campos da microbiologia aplicada” (*Ibid.* p. 90).

Na engenharia genética de plantas a transgenia se tornou o principal instrumento de apropriação industrial da agricultura. O processo “natural” de fertilização sexual já não é o único caminho para obter cultivares com características desejáveis. Não obstante, ele continua sendo fundamental no melhoramento de cultivos para obtenção de variedades mais produtivas, nutritivas ou resilientes, visto que a modificação genética laboratorial tem se concentrado na produção de variedades resistentes a “pragas” ou a aplicação de agroquímicos pertencentes à empresa melhorista. Desse modo, as biotecnologias vegetais são usadas para aprofundar a dependência da produção agroalimentar de agroquímicos sintéticos tradicionais.

Nesse sentido, definimos o conceito de biotecnologia não como um aglomerado de técnicas baseadas na biologia molecular, mas como um paradigma científico, jurídico e ideológico que relativiza o valor imanente da vida em razão do seu potencial econômico (SHIVA, 2001). Nesse sentido, apesar de biotecnologia exceder em muito a transgenia vegetal, abordamos especificamente essa técnica em razão de sua posição central na assimilação da agricultura pela indústria no contexto do regime alimentar neoliberal. As sementes GM se tornaram o ponto de convergência dos demais setores de assimilação produtiva, sobretudo o agroquímico, além de integrar outros setores da cadeia agroalimentar, como veremos adiante.

É possível dizer que a transgenia vegetal inicia uma segunda Revolução Verde, na qual os cultivos GM formam o núcleo de “pacotes tecnológicos”, assegurando que os fazendeiros fiquem ainda mais cativos de fertilizantes, sementes e agroquímicos patenteados. Assim como ocorreu no caso das sementes híbridas, o Estado se ocupou de duas funções: num primeiro momento, deram início ao processo de prospecção e desenvolvimento técnico, incorrendo em custos proibitivos para viabilizar a reprodução em escala industrial. Após o domínio da técnica por parte das empresas interessadas no mercado, criaram um cobertor institucional-jurídico para legitimar a assimilação das sementes pela indústria (movimento alocativo) e sua apropriação na forma de direitos de propriedade (movimento autoritativo). Nos EUA, agências federais como os Institutos Nacionais de Saúde e a Fundação Nacional de Ciências adotaram um sistema de financiamento para projetos nas áreas de interesse na biotecnologia, direcionando substancialmente as pesquisas em universidades públicas. A redução desses recursos ocorreu no mesmo momento em que empresas privadas perceberam o potencial econômico da biotecnologia, oferecendo contratos de longo prazo e o potencial de sucesso financeiro para cientistas universitários. Assim o complexo universidade-

indústria encerrou o fluxo de conhecimento no setor privado, alavancando o desenvolvimento técnico e a margem de lucro das grandes corporações.

Muitos laboratórios, anteriormente instituições que produziam conhecimento de uso comum na sociedade - consumidores, trabalhadores, agricultores e empresários - tornaram-se cativos de uma única corporação. O resultado é que a base de conhecimento livremente utilizável é encolhida, e isso pode levar a uma falta de informação para aqueles que não podem comprá-la. O frenético cortejo da indústria por gestores universitários e professores dispostos a vender quase tudo parece particularmente inapropriado, já que esses mesmos administradores são incumbidos da responsabilidade de agir pelo bem da ampla comunidade universitária, e a universidade tem a obrigação autoproclamada de servir o bem maior da sociedade (KENNEY, 1986, p. 245, tradução nossa).

As grandes corporações utilizaram-se de sua experiência em P&D, seus vastos recursos e métodos flexíveis de financiamento para dominar a biotecnologia comercial e a direção da pesquisa básica. A centralização da modificação varietal em poucas mãos do setor privado permitiu às companhias de sementes empregarem estratégias monopolistas de preços na difusão de variedades patenteadas.

Essa dominação, que estende-se ao espectro das biociências, foi conseguida pela aquisição de lotes de ações ou controle integral de firmas de pesquisas genéticas, formação de *joint-ventures* ou sociedades limitadas de P&D, pelo financiamento, com capital de risco, de firmas privadas que investem em biotecnologia, contratos de pesquisas com universidades e expansão de suas próprias atividades de P&D (GOODMAN *et al.*, 2008, p. 96).

As aquisições começaram ainda no início da década de 1970, estimuladas por estratégias de integração vertical, especialmente no caso das companhias agroquímicas cujos produtos frequentemente são específicos para certas culturas ou mesmo variedades. Nesse mesmo período, a viabilidade comercial foi reforçada pelo PVPA (1970) e pela convenção da UPOV (1978), posteriormente garantida em 1985 na disputa *ex parte* Hibberd, que legalizou o patenteamento vegetal, seguida pela UPOV 1991 e o acordo TRIPS em 1995, atestando a importância dos movimentos autoritativos em tornar a assimilação industrial em apropriação. Como resultado, no ano de 1990, a maior parte das empresas de P&D mais avançadas em biotecnologia e até mesmo a maioria das companhias relativamente pequenas de biotecnologia, eram, efetivamente, transnacionais “em termos de âmbito de ação e impacto de suas atividades, direta ou indiretamente, através de ligações com transnacionais que operam em todo o mundo” (GOODMAN *et al.*, 2008, p. 97).

### 5.3. O histórico das corporações agroquímicas

As tecnologias em geral não são entidades neutras, uma vez que estão inseridas em determinada estrutura social. Como vimos, as inovações técnicas na agricultura sob

a égide do capitalismo vêm sendo desenvolvidas e utilizadas com o objetivo de transpor os constrangimentos do domínio biofísico que limitam a completa industrialização da atividade agrícola. As entidades e processos naturais extra-humanos assimilados pela indústria capitalista são submetidas à lógica da acumulação incessante, cujo imperativo desconhece preocupações éticas ou humanitárias.

Essa realidade se aplica ao pequeno grupo de corporações transnacionais agroquímicas que domina simultaneamente os mercados de agroquímicos e de sementes em todo o mundo. Em razão do alcance do seu poder, vários nomes têm sido atribuídos ao grupo: cartel do veneno, *gene giants* ou *big 6*, formado pelas empresas alemãs Bayer e BASF, as estadunidenses Dow Chemical, DuPont e Monsanto e a suíça Syngenta. Faremos uma breve incursão na história dessas empresas, apresentando algumas das inúmeras controvérsias a seu respeito e como elas têm promovido o paradigma da agricultura *biotech*.

Originalmente, nenhuma dessas empresas comercializava sementes. Assim como as mega corporações da automobilística e eletrônica, a indústria química cresceu e fez fortuna com guerras ao longo do século XX. De fato, grande parte dos agroquímicos utilizados pela agricultura moderna são subprodutos da indústria de guerra. Na prática, o uso intensivo desses componentes representa justamente isso: uma guerra incessante contra os micro-organismos, plantas, insetos e pessoas que resistem ao avanço da "modernidade". "Desde as origens da agricultura industrial moderna, o agronegócio tem estado em guerra contra toda a vida na Terra, incluindo nós mesmos" (TOKAR, 2002, p.2).

A formação e o crescimento da indústria química estiveram relacionados à busca por alternativas sintéticas a recursos naturais utilizados largamente como insumos industriais, com o objetivo de baratear a produção e dar autonomia a países que careciam desses recursos. A descoberta de corantes sintéticos na segunda metade do século XIX inaugura a nova era do substitucionismo sintético, cujo potencial foi logo percebido pelas companhias químicas alemãs. No início do século XX, um dos recursos almejados por essas indústrias foi o nitrato, insumo básico para a produção de fertilizantes e de pólvora, cuja extração e comércio eram monopolizados pelo Chile.

Com a irrupção da Primeira Guerra Mundial, o bloqueio naval inglês à Alemanha tornou a substituição sintética do nitrato uma questão de sobrevivência para os alemães. Em 1915, a empresa BASF foi bem-sucedida na produção em grande escala do nitrato sintético, que passou a ser utilizado amplamente na forma de explosivos,

renovando o fôlego da Alemanha no conflito (BORKIN, 1979, p. 7). Esse mesmo processo viabilizou a produção em massa de fertilizantes de nitrato sintético, que foram difundidos mundialmente. Outra alternativa bélica frente à escassez de pólvora foi o uso de substâncias tóxicas da produção de corantes, como o gás clorídrico e o fosfeno, na forma de armas químicas. Para viabilizar esse artifício, houve um esforço conjunto das três principais indústrias químicas alemãs, BASF, Bayer e Hoechst, que integraram seus conhecimentos para fornecer os químicos tóxicos e efetuar diretamente os ataques com sua expertise técnica (*Ibid.*, 14).

Após os ataques com armas químicas, os países Aliados tomaram consciência da vantagem militar que o monopólio alemão na produção de corantes sintéticos representava. Os EUA passaram a encorajar empresas privadas a entrarem nesse mercado, recebendo uma resposta positiva da companhia DuPont, a maior empresa química do país e a principal fornecedora de pólvora e explosivos às forças armadas estadunidense - apenas na ocasião da Primeira Guerra Mundial foram 680 mil toneladas de explosivos. Anos mais tarde, a DuPont se tornou uma das principais produtoras dos clorofluorcarbonetos (CFCs), responsáveis pelo buraco na camada de ozônio do planeta (TOKAR, 2002, p.2).

Preocupadas com a competição trazida pela questão militar, as companhias químicas alemãs se uniram em um único *interessen gemeinschaft* (comunidade de interesses) com o objetivo de fortalecer sua posição em um mundo pós-guerra, formalizando a cooperação iniciada no esforço de guerra para a produção de armas químicas (BORKIN, 1979, p.16). Em 1925 todas as empresas químicas alemãs se uniram, formando uma única entidade gigantesca chamada IG Farben - a maior empresa química do mundo. O principal objetivo de seus diretores era produzir gasolina a partir do carvão para superar um dos gargalos que havia levado a Alemanha à derrota na Primeira Guerra (*Ibid.*, p. 35).

Na década de 1930, com o fortalecimento comunista nas eleições legislativas, os principais industrialistas e financistas alemães apoiaram publicamente a campanha política de Hitler, cujo principal doador foi a IG Farben. Anos mais tarde, trabalhando em parceria com a polícia secreta alemã (SS), a empresa se tornou a base da produção de guerra nazista, utilizando prisioneiros dos campos de concentração como cobaias de experimentos e mão de obra escrava. A IG Farben testou em humanos, fabricou em larga escala e vendeu ao exército nazista o Zyklon B, um inseticida à base de cianeto usado no Holocausto para aniquilar mais de um milhão de pessoas nos campos de

concentração de Auschwitz, Birkenau e Majdanek. Em 1946, após o término do conflito, o Tribunal de Crimes de Guerra de Nuremberg concluiu que a sem IG Farben a Segunda Guerra Mundial não teria ocorrido (*Ibid.* p. 42, 74, 101).

De acordo com o Procurador-Geral, Telford Taylor:

“Esses criminosos da IG Faben, e não os nazistas fanáticos, são os principais criminosos de guerra. Se a culpa por seus crimes não for trazida à luz e se eles não forem punidos, eles representarão uma ameaça muito maior para a paz futura do mundo do Hitler, se ele ainda estivesse vivo... O indiciamento acusa esses homens de grande responsabilidade por lançarem sobre a humanidade a guerra mais abrasadora e catastrófica da história humana. Eles são acusados de escravizar, saquear e assassinar pessoas em massa. Essas são acusações terríveis; nenhum homem deve subscrevê-las frívola ou vingativamente. (*Ibid.* p. 106, tradução nossa).

O Tribunal de Nuremberg ter indiciou 24 executivos e membros do conselho da IG Farben por crimes contra a humanidade e condenou 13 à prisão - anistiados em 1952 pelo governo da Alemanha Ocidental. A empresa retornou à sua configuração anterior e a Bayer continuou a ser administrada por criminosos de guerra (*Ibid.*). Com o fim da Segunda Guerra Mundial, as empresas químicas que haviam se expandido durante o conflito voltaram seu interesse para agricultura, a fim de empregar sua capacidade produtiva ociosa e ampliar o tímido mercado de agroquímicos.

A indústria agroquímica definiu a agenda para mudar as práticas agrícolas, dominando a formulação de políticas agrícolas e as informações disponíveis para os agricultores. Também forjou alianças estratégicas com as empresas globais de comércio de grãos emergentes, como a Cargill, ConAgra e Archer Daniels Midland. [Assim] as receitas totais da produção de inseticidas aumentaram de US \$ 10 milhões em 1940 para US \$ 100 milhões em 1950 para mais de US \$ 1 bilhão no início dos anos 2000 (TOKAR, 2018, p. 6, tradução nossa).

Atualmente, a gigante farmacêutica Bayer se tornou a maior empresa de sementes e de agroquímicos do mundo, após adquirir a Monsanto por 66 bilhões de dólares em 2018, cujo histórico é igualmente infame. Fundada em 1901, a Monsanto foi percussora na produção de substâncias explosivas e gases venenosos, como as dioxinas. Dioxinas são compostos extremamente tóxicos, que inibem o sistema imunológico, além de terem efeito cancerígeno e teratogênico (provoca má formações congênitas) (*Ibid.* p. 4). Essas substâncias estão presentes no herbicida 2,4,5-T e são um subproduto do herbicida 2,4-D. Juntos, esses dois agroquímicos formavam o "agente laranja", usado na Guerra do Vietnã para desfolhar florestas tropicais e tornar as tropas vietnamitas visíveis. A Monsanto foi a principal produtora e vendedora dessa substância para o exército dos EUA, que pulverizou 75 milhões de litros do agente laranja ao longo de dez anos (1961-72) sobre 4,8 milhões vietnamitas. Em 1976, 4 anos após o fim da

guerra, as dioxinas foram proibidas nos EUA (STELLMAN J.M., SETELLMAN S.D., 2018, p. 726).

#### 5.4. A formação do oligopólio agroquímico

Como abordado, ao longo da primeira metade do século XX as empresas de produtos químicos se tornaram parte essencial da indústria de guerra alemã e estadunidense, produzindo armas químicas, pólvora, combustíveis e outros insumos. Após a Segunda Guerra Mundial, essas empresas foram bem-sucedidas em seus esforços para reduzir a autonomia dos agricultores e aumentar o uso de inseticidas e herbicidas sintéticos, reutilizando a estrutura produtiva desenvolvida nos conflitos para expandir a produção de agroquímicos (HOWARD, 2016, p. 104).

Desde a reestruturação da economia global na década de 1970, grandes corporações do setor químico e farmacêutico utilizaram seu poder econômico e sua estrutura biotecnológica para entrar no mercado de sementes, valendo-se de práticas recorrentes na indústria química, mas pouco comuns no setor de sementes, como a implementação e a ampliação dos direitos de propriedade intelectuais (BONNY, 2017, p. 8). Nesse período nos EUA, a Lei de Proteção de Variedades Vegetais (PVPA) concedeu proteções patentárias sobre sementes sexualmente reprodutivas, isentando apenas pesquisas e o armazenamento de sementes para o replantio. "Com esse fortalecimento dos DPI, cerca de 1.000 empresas de sementes, anteriormente independentes, foram adquiridas por firmas petroquímicas, farmacêuticas e de comércio de grãos nos anos 1970 e 1980 (HOWARD, 2016, p. 106).

O processo de fusões e aquisições se acentuou na década de 1980, quando as companhias agroquímicas tiveram dificuldade de acompanhar a taxa de crescimento de outros setores da economia e, portanto, de atrair investimentos. Nos países centrais, boa parte dos agricultores já havia adotado o uso de agroquímicos e, ao mesmo tempo, a preocupação crescente da população com a contaminação desencorajava um aumento das taxas de aplicação, deixando pouco espaço para a expansão desse mercado. Essa crise levou as companhias agroquímicas a intensificar sua publicidade em países periféricos, encontrando outros limites como o menor poder aquisitivo dos agricultores e uma forte preferência por pesticidas genéricos menos lucrativos (*Ibid*, p. 105).

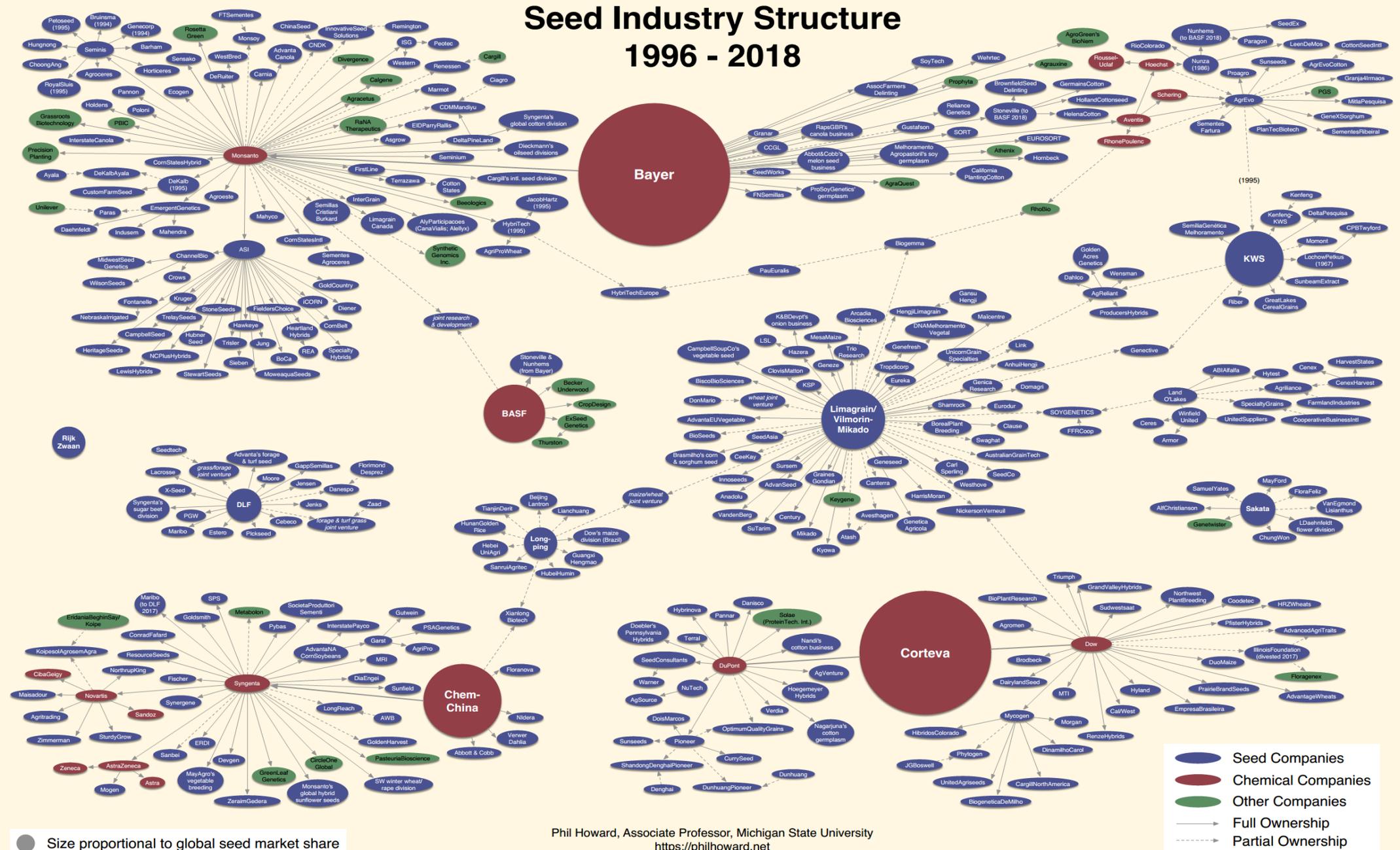
Nos países centrais, a pressão das corporações e a prática da "porta-giratória"<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup>A prática da "porta-giratória" (DAL BÓ, 2006) é um intercâmbio de papéis entre legisladores e reguladores e membros das indústrias afetadas pela legislação e regulamentação.

viabilizou a criação de DPI sobre seres vivos modificados, posteriormente difundidos via acordos internacionais como a UPOV 1991 e o TRIPS.

Figura 5 - Processo de concentração da indústria de sementes entre 1996 e 2018.



Phil Howard, Associate Professor, Michigan State University  
<https://philhoward.net>

A legitimação do direito de monopólio sobre sementes GM exacerbou o processo de concentração e verticalização das corporações agroquímicas na década de 1900 e no início dos anos 2000, mediante fusões entre grandes companhias químicas, farmacêuticas e de sementes, e a aquisição de muitas empresas menores de semente e biotecnologia. Entre 1996 e 2013, a partir da vigência do TRIPS, quase 200 empresas de sementes de todo o mundo foram adquiridas ou absorvidas em *joint ventures* por somente 10 corporações, que adquiriram participações acionárias em outras dezenas de empresas (HOWARD, 2015, p. 4).

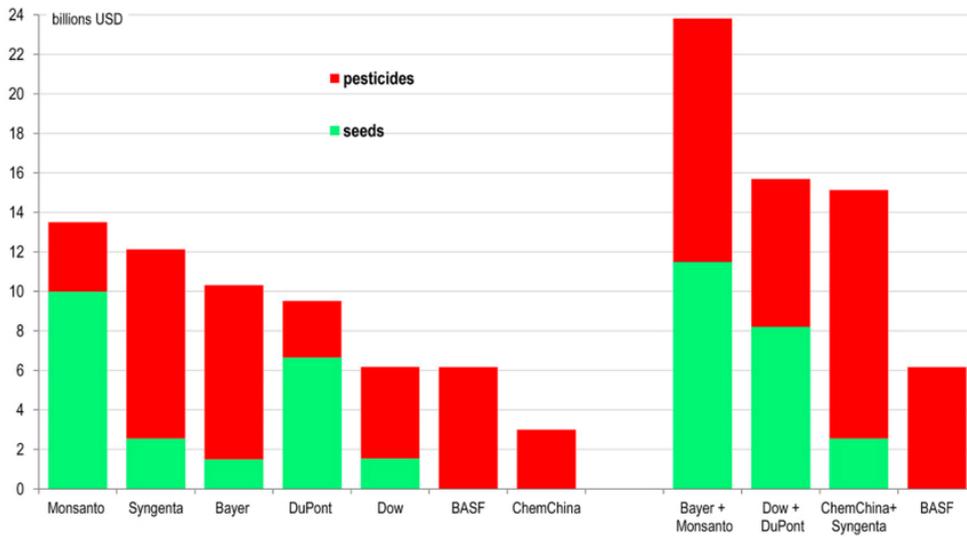
Esse processo de concentração continua em marcha. Em dezembro de 2015 houve a fusão entre as empresas Dow e DuPont e a criação da Corteva Agriscience. Em fevereiro de 2016 a corporação ChemChina (China National Chemical Corporation), um conglomerado químico estatal chinês, adquiriu a Syngenta por 43 bilhões de dólares. Em setembro de 2016 a Bayer absorveu a Monsanto por 66 bilhões de dólares e se tornou a maior corporação agroquímica do mundo (BONNY, 2017, p. 11). A operação de compra da Monsanto pela Bayer foi autorizada em junho de 2018 pelas agências que regulamentam a concorrência nos Estados Unidos e na Europa, que obrigaram a venda de determinadas atividades à rival alemã BASF, avaliadas em quase US\$ 9 bilhões. O objetivo da Bayer é ampliar consideravelmente sua divisão agroquímica, a segunda em importância no grupo, atrás apenas da farmacêutica. A marca Monsanto não será mantida, distanciando o grupo alemão de um nome que tem sido alvo ao longo dos anos de inúmeros protestos de organizações ecológicas, acadêmicos e grupos de agricultores (DEWEY, 2018).

As fusões e aquisições foram autorizadas por autoridades antitruste, cuja função é prevenir a redução substancial da competição em um mercado, bem como situações anticompetitivas que levem a um aumento dos preços, à falta de alternativas ou à formação de oligopólios. Mas qual é a capacidade e o interesse real dos governos de regular o mercado de sementes? E em que medida esses processos ocorrem de modo imparcial?

Com a autorização das transações, formou-se um grupo ainda mais restrito de corporações agroquímicas: o *Big 4*. Seu domínio alcança aproximadamente 62% do mercado global de sementes e 70% do mercado de agroquímicos, uma situação evidente de oligopólio. Entre a venda de sementes e produtos químicos, as três empresas tiveram um faturamento de 61,7 bilhões de dólares em 2017. Quando somada a fatia de mercado das 5 maiores empresas de cada setor, a concentração do mercado de sementes passa

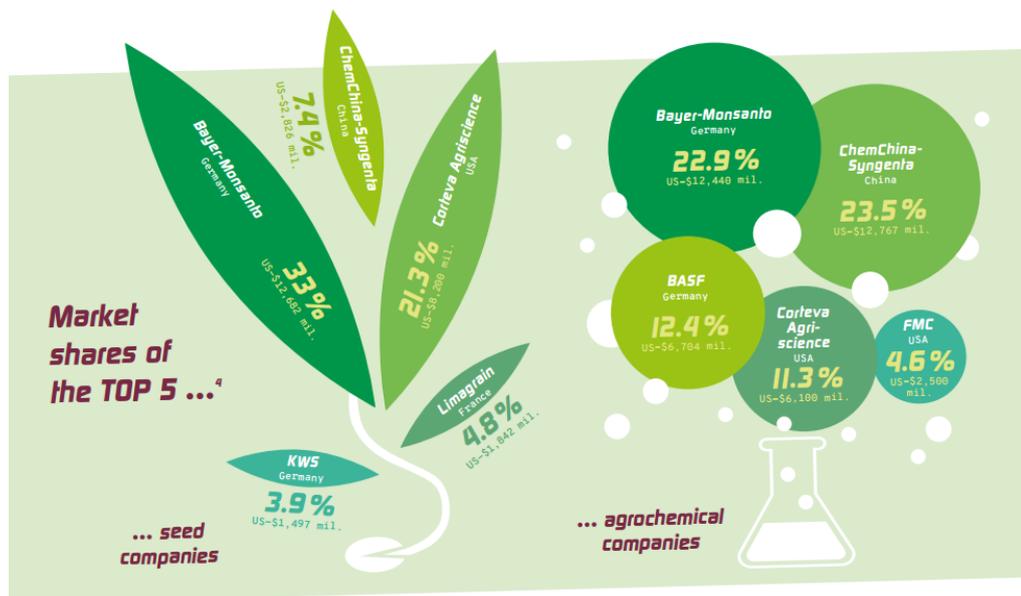
para 70% e de agroquímicos 75% (ETC, 2018, p. 8).

**Figura 6 - Lucro auferido pela venda de sementes e pesticidas pelas Big 6 em 2014 e projeção dos lucros para um cenário posterior às fusões.**



Fonte: (BONNY, 2017, p. 12).

**Figura 7 - Fatia de mercado e valor das vendas das 5 maiores empresas dos mercados de sementes e de agroquímicos (em milhões de dólares).**



Fonte: (ETC GROUPa, 2018).

**Tabela 2 - Fatia de mercado e valor das vendas das *Big 3* nos mercados de sementes e de agroquímicos (em milhões de dólares).**

	<b>Bayer- Monsanto</b>	<b>Corteva Agriscience</b>	<b>ChemChina- Syngenta</b>	<b><i>Big 3</i></b>
<b>Mercado de Sementes</b>	33% 12,682	21,3% 8,200	7,4% 2,826	<b>61,7%</b> <b>23,708</b>
<b>Mercado de agroquímicos</b>	22,9% 12,440	11,3% 6,100	23,5% 12,767	<b>57,7%</b> <b>31,307</b>
<b>Total</b>	<b>25,122</b>	<b>14,300</b>	<b>15,593</b>	<b>55,015</b>

Fonte: (ETC GROUPa, 2018).

O domínio das *Big 3* também fica evidente quando analisamos o número de sementes GM que se tornaram propriedade dessas empresas por meio de proteções vegetais. De acordo com a base de dados do Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (ISAAA), em fevereiro de 2019 o grupo possuía 381 registros de variedades vegetais protegidas, o equivalente a ~75% de todas as proteções vegetais concedidas no mundo. Algumas das variedades transgênicas são desenvolvidas de forma compartilhada entre o grupo. Apenas a Bayer possui ~43% de todas as variedades GM do mundo.

**Tabela 3 - Número de Registros de Variedades Vegetais Protegidas por Empresa.**

	<b>Bayer- Monsanto</b>	<b>Corteva Agriscience</b>	<b>ChemChina- Syngenta</b>	<b>Total</b>
<b>Nº de Registros</b>	191	87	97	365
<b>Bayer/Corteva</b>	13	13	-	13
<b>Bayer/Chem</b>	3	-	3	3
<b>C/ outra</b>	11	-	-	11
<b>Total</b>	<b>218</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>381</b>

Fonte: (ISAAA, 2018).

Muitas preocupações têm sido expressas sobre as repercussões da consolidação corporativa no setor de sementes agrícolas. Em primeiro lugar em relação ao aumento dos preços das sementes em virtude do pagamento de royalties e do poder de mercado das grandes companhias. Esse aumento pode deixar os agricultores incapazes de acessar as sementes, impedindo a continuidade de sua produção e ameaçando sua soberania alimentar (BONNY, 2017, p. 20).

Um estudo da consultora Phillips McDougall (2011, p. 7) inquiriu as então *Big 6*

para determinar o custo de descoberta, desenvolvimento e registro de um melhoramento que seria introduzido no período entre 2008 e 2012. A partir das informações concedidas pelas próprias empresas, concluiu-se que o custo de todo o processo é de 136 milhões de dólares. Todas as empresas consultadas responderam, mas nem todos os valores foram informados, tornando o cálculo impreciso e provavelmente subestimado.

**Figura 8 - Custo de um novo evento transgênico**



Fonte: (CIB, 2017).

O elevado custo desse processo impossibilita que empresas menores sejam capazes de criar novas variedades, concentrando a direção do melhoramento de plantas e do fornecimento de sementes na mão das *Big 3*. Em função da capacidade dessas empresas de impor um número cada vez mais restrito de espécies cultiváveis, a redução da biodiversidade é uma das principais preocupações quanto ao uso generalizado de transgênicos.

### 5.5. As contradições do pacote biotecnológico

Na década de 1990, o herbicida Roundup, a base de glifosato, se tornou o principal produto da Monsanto e o agroquímico mais vendido do mundo, graças à intensa campanha publicitária. O herbicida passou a ser usado em tudo "desde gramados e pomares até em grandes áreas de floresta" (TOKAR, 2018, p. 6). Eventualmente, descobriu-se que a contaminação aguda por Glifosato causa dor gastrointestinal, vômitos, inchaço dos pulmões, pneumonia, perda de consciência e destruição dos

glóbulos vermelhos. Além disso, o herbicida é 100 vezes mais tóxico aos peixes do que às pessoas. Também possui elevada toxicidade para minhocas, bactérias do solo e fungos essenciais à agricultura. Em 1997, a Monsanto foi condenada a pagar uma multa de 50 mil dólares por mentir em seus anúncios, ao afirmar que o Roundup era "biodegradável" e "ambientalmente amigável" (*Ibid.*, p. 7). Nos anos 2000, a substância teve um papel central na guerra às drogas dos EUA na erradicação da coca na Colômbia e da papoula em outros países. Nesse contexto, "agrônomos colombianos descobriram o uso de um aditivo que teria aumentado a exposição a herbicidas em mais de 100 vezes a dosagem recomendada pela Monsanto para aplicações agrícolas convencionais" (*Ibid.*, p. 8).

Com o fim da patente do Roundup no ano de 2000, a estratégia da empresa para competir contra os produtos genéricos a base de glifosato foi atrelar o herbicida às sementes "Roundup Ready" (RR), capazes de resistir ao uso excessivo e generalizado desse agroquímico.

O planejamento estratégico das empresas vislumbrou, na associação da transgenia com o uso de produto químico, a forma de manter o seu mercado e passou a investir, maciçamente, na construção de plantas transgênicas tolerantes a herbicidas, a insetos, a vírus etc. Assim, o fato de se poder patentear, pelo menos em alguns países, a nova planta inventada, oferece a possibilidade de ter uma reserva de mercado para as sementes, tornando o agricultor cativo de seu fornecimento (CASTILHO, 2000, p. 11).

Embora a Monsanto argumente que a soja RR reduz o uso de herbicidas, as variedades de plantas GM resistentes a herbicidas químicos são muito mais propensas a aumentar a dependência dos agricultores desses produtos químicos. As ervas daninhas que surgem depois que o herbicida original se dispersou são frequentemente tratadas com outras aplicações de herbicidas. "Em 2012, mais de 20 variedades de ervas daninhas resistentes foram identificadas, reduzindo o rendimento de algumas lavouras em até 50%" (TOKAR, 2018, p. 8).

A resposta das corporações agroquímicas ao surgimento de plantas indesejadas resistentes a herbicidas é desenvolver novas variedades GM com resistência combinada a vários herbicidas adicionais, incluindo o glufosinato, o dicamba e o 2,4-D. Outra modificação frequente é a inserção genes da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt) para que cultivos GM produzam uma forma ativa de toxina inseticida em todas as suas células. Como a substância é produzida ao longo de todo o ciclo de vida da planta, vários insetos resistentes têm surgido, afetando plantios orgânicos que usavam a bactéria Bt como inseticida natural, além de matar insetos essenciais à polinização como borboletas, mariposas e abelhas. "Atualmente, muitos cultivos GM já difundidos contêm

uma combinação de várias tolerâncias a diferentes herbicidas e traços genéticos produtores de toxinas Bt, uma tecnologia conhecida como “empilhamento genético.” (*Ibid.*, p. 10).

As duas modificações evidenciam o papel da biotecnologia na ampliação do controle industrial sobre a natureza. Enquanto o controle convencional de ervas daninhas envolve uma série de etapas, incluindo a aplicação reiterada e pontual de herbicidas, nos cultivos RR, uma rápida aplicação de Roundup sobre toda a plantação é suficiente para realizar o controle. De forma similar, antes da introdução do algodão Bt, o agricultor precisavam observar seu cultivo regularmente buscando sinais de infestação por lagartas e, eventualmente, tinha de combatê-las. O uso do algodão Bt previne a ocorrência dessa infestação, reduzindo o trabalho necessário para conservar o cultivo em troca de um aumento significativo nos gastos com sementes e agroquímicos. (PECHLANER, 2010, p. 251).

As duas imagens abaixo representam algumas das diferenças entre o uso convencional de agroquímicos e a aplicação generalizada na plantação: no segundo caso, há um aumento na escala, na utilização de maquinário/combustíveis fósseis e do risco de contaminação dos biomas locais e de lavouras e comunidades vizinhas.

**Figura 9 - Aplicação pontual de agroquímicos.**

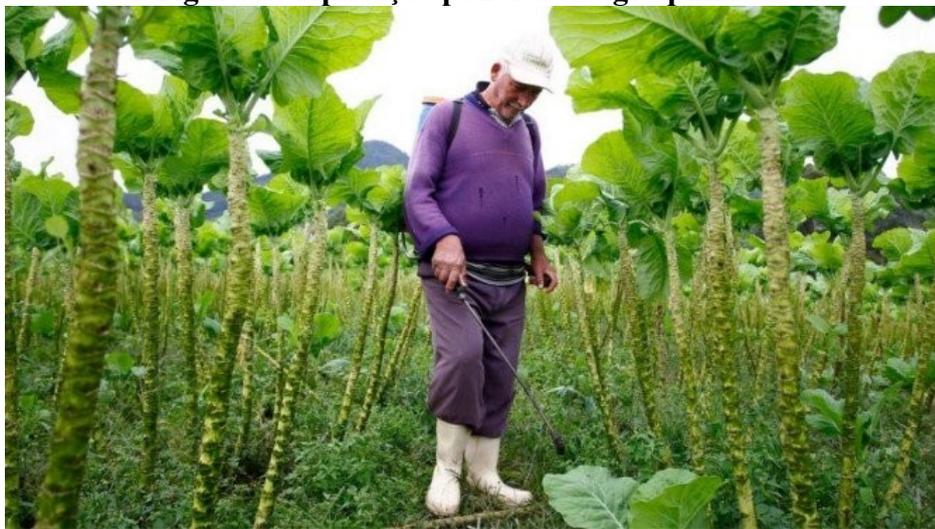


Foto: (JACOB, 2012).

**Figura 10 - Aplicação generalizada de agroquímicos**

Foto: (EBC, 2019).

Além da assimilação industrial, a modificação genética possui ainda um grande potencial de aumentar a desagregação de produtos agrícolas em vários componentes substituíveis. Desse modo, a finalidade da agricultura é gradualmente transformada, da produção de alimentos como batata, milho, feijão e soja, para a produção de insumos - fibras, amidos, açúcares, óleos, para o setor de processamento de alimentos. Por serem fortemente intercambiáveis, esses insumos podem ser fornecidos globalmente, de acordo com os ditames da indústria (*Ibid.*).

No trajeto inacabado de industrialização da agricultura, as biotecnologias oferecem uma oportunidade significativa de convergência dos processos de assimilação e substituição da natureza, na medida em que os cultivos podem ser modificados geneticamente com traços específicos demandados por produtores, processadores, distribuidores e vendedores. Observando esse processo ainda no seu início, Friedmann afirmou que, caso essas tendências se concretizassem, "as fazendas adaptariam sua produção à demanda por matérias primas de um pequeno grupo de corporações transnacionais [...] e, a fim de atender certos padrões de qualidade, compraria insumos e serviços, muitas vezes, das mesmas corporações transnacionais." (1992, 379, *apud Ibid.* tradução nossa).

Uma consequência da integração entre insumos e produtos finais é intensificar a concentração corporativa dos setores ligados à produção agrícola, restringindo a autonomia dos agricultores e centralizando o controle sobre o suprimento de alimentos em um número reduzido de empresas. Um exemplo manifesto desse fenômeno são os

"contratos de tecnologia" exigidos pela Monsanto para compra de cultivos RR. Com o vencimento da patente de seu principal pesticida, a Monsanto buscou ampliar suas fontes de lucro estipulando uma série de previsões contratuais, proibindo a venda e a reutilização das sementes, bem como pesquisas, melhoramentos ou o registro de dados sobre o uso de herbicidas - prática replicada por outras companhias do setor. Em alguns contratos, o agricultor se compromete a utilizar somente agroquímicos para os quais a planta tenha sido tornada resistente, limitando suas opções ao herbicida produzido pela própria empresa ou à herbicidas "genéricos", em caso de vencimento da patente. Outras exigências podem incluir o fornecimento de documentos que atestem o cumprimento do contrato anos após a compra das sementes e o consentimento do acesso dos registros de utilização da internet pela empresa (PECHLANER, 2010, p. 261).

Outra intervenção genética controversa é responsável por induzir as plantas a produzir ementes estéreis, inviabilizando seu replantio. A tecnologia "*Terminator*", está presente em algumas sementes de milho e canola GM da Bayer e Dupont. A Monsanto foi pioneira na produção desse tipo de modificação, que à época, em 1999, enfrentou grande resistência de movimentos anti GMO. Em resposta a Monsanto se comprometeu a não utilizar mais a tecnologia, mudando sua estratégia na proteção de suas variedades GM, intimidando e processando centenas de agricultores nos EUA e Canadá, acusados de "piratear sementes" - muitos dos quais jamais haviam comprado sementes GM, mas tiveram seus cultivos contaminados por fazendas vizinhas (TOKAR, 2018, p. 11).

Recentemente, a técnica de edição de genes<sup>31</sup> vêm sendo utilizado para alterar a genética de organismos com o objetivo de modificar espécies silvestres para eliminar a resistência de ervas daninhas à herbicidas ou para extinguir mosquitos transmissores de doenças. O potencial dessa técnica é a capacidade de transmitir o gene "editado" para todas as gerações posteriores do organismo, por exemplo, tornando-as estéreis, o que poderia eliminar espécies inteiras (ETC GROUPb, 2018).

É provável que o maior impacto da difusão do pacote transgênico recaia sobre os agricultores familiares e camponeses, sobretudo em países periféricos, cuja atividade está vinculada integralmente a práticas agrícolas tradicionais de seleção, intercâmbio, armazenamento e reutilização de sementes. A perspectiva de aumento da produtividade

---

<sup>31</sup> As chamadas novas biotecnologias, como, por exemplo a CRISPR (sigla do nome em inglês, (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats), ou técnicas que usam RNA para ativar ou desativar genes, como a mutagênese sítio-dirigida e outras, podem manipular o genoma por meio da inserção ou da não inserção de novos genes, mas sempre produzindo alterações nas funções naturais do organismo (COLLINS, 2018).

e da redução do trabalho faz com que produtores abandonem práticas tradicionais para adotarem o pacote biotecnológico. Desse modo, muitos agricultores têm sua autonomia diminuída e se endividam para arcar com as taxas de tecnologia (royalties) e com a compra anual das sementes GM, sobretudo quando a proteção se dá na forma de patentes, que proíbe o replantio. Nesse ciclo, o agricultor entra em uma condição de dependência com relação aos seus insumos básicos, o que fragiliza ainda mais sua situação econômica.

Um aspecto pouco exposto nesse contexto é o papel das aquisições das empresas de sementes pelas corporações agroquímicas. Algo que os defensores de cultivos transgênicos não mencionam é que os métodos tradicionais de melhoramento vegetal ainda possuem um papel fundamental na obtenção de novas características, tais como maior resiliência, produtividade, aumento nutricional, resistência à seca e pragas, etc.. Outros métodos não transgênicos como a hibridização e os marcadores genéticos desempenham um papel igualmente importante. Ao obterem variedades melhoradas sem a necessidade de qualquer modificação genética, as corporações inserem traços GM à nova variedade (como resistência à herbicidas ou insetos), que passa a ser passível de direitos de propriedade. Assim, para ter acesso à variedades melhoradas, o agricultor fica limitado à compra de sementes GM, ainda que as características desejadas tenham sido obtidas por métodos tradicionais (ou não transgênicos) de melhoramento.

Analisando o pacote tecnológico transgênico, nota-se que as variedades GM se tornaram um ponto de convergência na assimilação industrial da agricultura, garantindo a lucratividade das corporações agroquímicas e seu monopólio sobre as sementes (GM ou não) e sobre os agroquímicos a elas vinculados. Após analisarmos o conteúdo desse pacote, vejamos na sequência qual é o alcance dos cultivos transgênicos na produção agrícola mundial, bem como as principais modificações e espécies vegetais apropriadas.

### **5.6. Os propositores do pacote biotecnológico**

O desenvolvimento e o cultivo de transgênicos e agroquímicos são impulsionados e viabilizados por uma gama de atores em diferentes níveis. Apesar do papel pioneiro dos Estados na pesquisa e no desenvolvimento da tecnologia transgênica, as empresas agroquímicas tornaram-se os principais atores na criação e propagação de variedades transgênicas. Além disso, essas corporações atuam politicamente em favor da aprovação de seus agroquímicos e cultivos GM.

Um exemplo dessa prática ocorreu no Brasil em 2017 pela proibição pela

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do uso do agroquímico *paraquate*, utilizado nas lavouras como dessecante (técnica que acelera a maturação de plantas antes da colheita). A proibição ocorreu em razão das fortes evidências de que o produto está ligado ao aumento da incidência da doença de Parkinson e de mutações em células responsáveis pela reprodução humana – além de ser potencialmente fatal em caso de intoxicação aguda. Após dois meses de pressão por parte do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal (SINDIVEG), que representa as corporações agroquímicas, a decisão foi revertida e o produto foi liberado até 2020 (MARTINS, 2018).

Tais empresas financiam organizações que divulgam o estado da produção transgênica, anunciando as vantagens da adoção desses cultivos. Nesse sentido, podemos citar o Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (ISAAA) e, no Brasil, o Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB). Alguns cientistas advogam em favor do uso de transgênicos, muitos deles recebendo recursos para pesquisas ou ocupando algum cargo a serviço dessas empresas.

Outros atores importantes para a implementação dos cultivos GM são os órgãos governamentais de agricultura e outras instituições domésticas responsáveis pela regulamentação dos transgênicos. Para atestar isto, vale citar a decisão do Departamento de Agricultura dos EUA (USDA) em 2016, autorizando a liberação de plantas cujo genoma tenha sido alterado pela técnica de "edição de genes" sem a avaliação destinada a outros cultivos GM, contrariando o entendimento da *Food and Drug Administration* (FDA), a principal agência responsável pela regulamentação de transgênicos no país<sup>32</sup>. O mesmo tipo de flexibilização foi aprovada pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), órgão regulador de transgênicos no Brasil<sup>33</sup>. Em 2018, o encontro nacional de biossegurança, promovido pela entidade, teve em sua programação representantes de vários dos atores mencionados, como um executivo da Monsanto e uma diretora do ISAAA, além de produtores rurais e cientistas fortemente ligados à indústria transgênica (OLIVEIRA C., 2018).

Para os seus propositores, *e.g.* o ISAAA e acadêmicos como Robert Paarlberg

---

<sup>32</sup> Disponível em: <<https://www.nature.com/news/harmonize-conflicting-regulations-for-genetically-engineered-plants-and-animals-1.22134>> Acesso em fevereiro de 2019.

<sup>33</sup> Disponível em: <[http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/salaImprensa/noticias/arquivos/2018/06/CTNBio\\_aprova\\_uso\\_de\\_nova\\_tecnica\\_de\\_edicao\\_genetica\\_que\\_nao\\_deixa\\_rastros\\_de\\_DNA\\_exogeno.html](http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/salaImprensa/noticias/arquivos/2018/06/CTNBio_aprova_uso_de_nova_tecnica_de_edicao_genetica_que_nao_deixa_rastros_de_DNA_exogeno.html)> Acesso em fevereiro de 2019.

(2008; 2010) e Zilberman *et al* (2014), as variedades transgênicas e suas proteções vegetais são uma via necessária para o desenvolvimento agrário, auxiliando no combate de pragas e aumentando a produtividade do antigo pacote tecnológico. Elas estariam divididas em duas ondas: a primeira consiste em variedades tolerantes a agroquímicos e resistentes a insetos, enquanto a segunda em variedades com maior produtividade, maior valor nutricional, amadurecimento tardio, maior resistência a estresses abióticos e outras alterações.

De acordo com o ISAAA (2018), o melhoramento tradicional não será capaz de gerar o salto quantitativo necessário para suprir o déficit e a pobreza existentes na África, o que significa dizer que os cultivos GM são indispensáveis para o continente. Paarlberg (2008) afirma que os governos e agricultores africanos foram convencidos por organizações europeias anti-GMO a rejeitarem os transgênicos<sup>34</sup>. Por esse motivo os cultivos GM praticamente não estão presentes no continente, que estaria "faminto por ciência".

Trata-se, na verdade, de um argumento neocolonialista, que considera os povos africanos como agentes passivos e inocentes, ora enganados pelos europeus, ora necessitados da ciência ocidental, cuja pobreza e fome não derivam do processo colonial de invasão, espoliação e domínio, mas da baixa produtividade de sua produção tradicional. Paarlberg desconsidera a capacidade que os governantes e os agricultores africanos têm de rejeitar os cultivos GM por não corresponderem aos seus interesses e suas práticas agrícolas. Além disso, o próprio autor reconhece que há um desinteresse das corporações agroquímicas pelos produtores africanos e seus cultivos, por não terem recursos para comprar o pacote transgênico:

na África tropical, as culturas que os pequenos agricultores tendem a cultivar - como o sorgo, o milhete, a banana, a mandioca e o inhame - não estão atualmente disponíveis para eles em uma forma geneticamente modificada. As empresas privadas de biotecnologia têm pouco incentivo comercial para investir na engenharia de variedades melhoradas dessas culturas, porque os agricultores na África são muito pobres para se tornarem bons clientes de compra de sementes (PAARLBERG, 2008, p. 172).

Como veremos mais adiante, a segunda onda dos transgênicos, que de acordo os autores poderia ser benéfica para os agricultores tradicionais e periféricos, não ocorreu

---

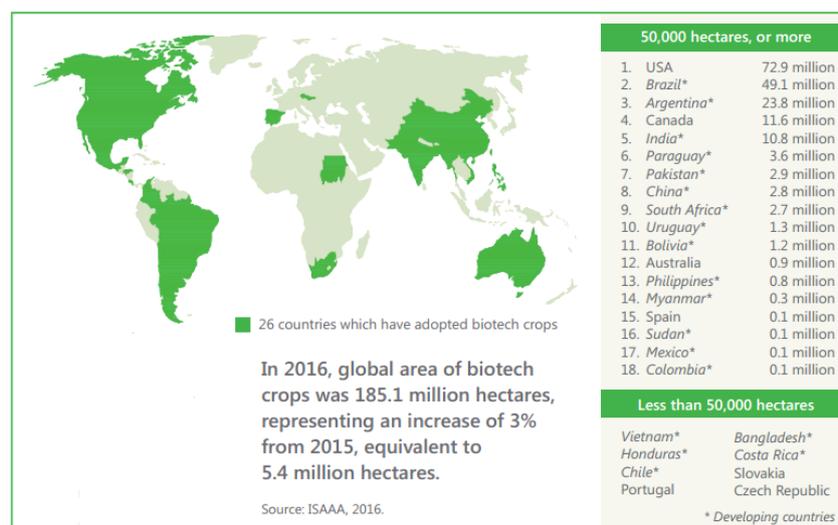
<sup>34</sup> "Nações de baixa renda e deficitárias em alimentos estão sendo aconselhadas por governos e grupos de pressão em países privilegiados a rejeitar a biotecnologia agrícola, principalmente porque essa é uma tecnologia que os próprios países ricos por acaso não precisam (...) A Ásia e a América Latina não precisam mais da ajuda dos países ricos para trazer aplicações apropriadas da ciência para seus agricultores, mas os governos na África ainda não o fazem. A baixa produtividade na agricultura é a armadilha que atualmente mantém a maioria dos africanos pobres" (PAARLBERG, 2008, p. IX, 2).

de fato. Na realidade, parte esmagadora das variedades foi modificada para tolerar pesticidas e matar insetos. E apesar de haver alguns casos de variedades modificadas para expressar outras qualidades, elas ocupam apenas 100 mil dos 185,1 milhões de hectares cultivados com transgênicos em todo o mundo. Isso significa que apenas 0,005% da área global cultivada com transgênicos possui variedades que expressam características que podem ser atribuídas à "segunda onda" GM (ISAAA, 2017). A segunda onda, portanto, permanece uma promessa não concretizada e que, portanto, não pode ser utilizada como argumento favorável aos cultivos GM.

### 5.7. A difusão mundial dos cultivos GM e seus DPI

De acordo com relatório ISAAA chamado *Global Status of Commercialized Biotech GM Crops*, a área total da produção de cultivos GM no mundo saltou de 1,7 milhões de hectares em 1996 para 185 milhões em 2016, uma expansão homérica de 110 vezes da área plantada em duas décadas (ISAAA, 2016, p. 3). Dentre os 26 países que já produzem cultivos transgênicos, os EUA encabeçam a lista em termos de área cultivada, seguidos pelo Brasil, Argentina, Canadá e Índia. Em 2016 o Brasil obteve o maior crescimento de cultivos GM, aumentando em 11% sua área plantada, enquanto o crescimento no geral global foi de 3% (*Id.* p. 58).

**Figura 11 - Área Global de Cultivos GM por País em 2016 (em milhões de hectares).**



Fonte: (ISAAA, 2016).

Dentre esses cultivos, os principais em termos de área plantada são a soja, o milho e o algodão, ocupando 95% da área destinada a todos os plantios transgênicos.

**Tabela 4 - Área Global de Cultivos GM por Espécie em 2016 (em milhões de hectares).**

Cultivo GM	Área Plantada	%
<b>Soja</b>	91,4	50
<b>Milho</b>	60,6	33
<b>Algodão</b>	22,3	12
<b>Canola</b>	8,6	5
<b>Outros</b>	1,5	<1
<b>Total</b>	<b>185,1</b>	<b>100</b>

Fonte: (ISAAA, 2016).

Em 2014, a produção de cultivos GM já ocupava aproximadamente 11,5% de toda a área destinada à agricultura no mundo<sup>35</sup>, ou seja, mais de um décimo das terras utilizadas na produção agrícola mundial é cultivada com sementes transgênicas. Quando comparamos a área plantada de milho, soja e algodão transgênicos com a área total destinada ao cultivo dessas espécies no mundo em 2016, essa relação salta para 33%, 76% e 75% respectivamente (USDA, 2018).

Apesar do crescimento desse mercado, muitos países têm resistido ao processo de generalização do cultivo de transgênicos. A UE representa o maior foco dessa resistência. Em 2015, 19 dos 28 países que compõem o bloco baniram a agricultura geneticamente modificada, incluindo potências econômicas agrícolas como Alemanha França e Itália. De acordo com os países, a medida foi tomada em razão do impacto dos cultivos transgênicos na saúde humana<sup>36</sup> e no meio ambiente (ORENSTEIN, 2017). Para além dessas questões, é provável que a oposição à produção e importação de cultivos GM se relacione à preocupação com a perda de autonomia dos agricultores e o grande crescimento do mercado de alimentos orgânicos e produtos naturais.

<sup>35</sup> Nesse ano, de acordo com a FAO, a área destinada à produção agrícola no mundo inteiro foi de 1,58 bilhões de hectares. Fonte: <https://ourworldindata.org/grapher/global-agricultural-land-use-by-major-crop-type>

<sup>36</sup> O argumento relativo à segurança humana baseia-se no 'princípio da precaução', que afirma ser necessário haver resultados suficientes de pesquisas atestando a segurança no consumo dos alimentos GM antes que estes sejam liberados. Esse princípio foi adotado juntamente a 'imposição de informações a respeito dos transgênicos na rotulagem dos alimentos' pelo Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, em vigor desde 2003 (LIMA et al, 2016, p. 5).

**Tabela 5 - Relação da Área Plantada total e GM de Milho, Soja e Algodão em 2016 (em milhões de hectares).**

Cultivo GM	Área Plantada		
	Total	GM	% ~ GM
<b>Milho</b>	185,5	60,6	33%
<b>Soja</b>	120	91,4	76%
<b>Algodão</b>	29,7	22,3	75%
<b>Total</b>	<b>335,2</b>	<b>174,3</b>	<b>52%</b>

Fonte: (ISAAA, 2016).

Para conduzir e fazer valer as reformas implementadas sobre os DPI, os países em desenvolvimento arcaram com custos elevados para financiar e estruturar agências governamentais. Além disso, tiveram que empregar seu "capital humano" escasso para administrar as normas de propriedade intelectual em detrimento de investimentos em questões sociais de maior urgência. Em 2002, o Banco Mundial estimou que a implementação do TRIPS geraria anualmente um gasto de 530 milhões de dólares para o Brasil, 5,1 bilhões para a China, 903 milhões para a Índia e 15,3 bilhões para a Coreia do Sul. Isso suscitou muitos questionamentos sobre qual a justiça de se exigir que os países em desenvolvimento dediquem recursos públicos escassos para ajudar corporações multinacionais estrangeiras a cobrar taxas de licenciamento e royalties. Em países onde a cópia e a imitação de tecnologias estrangeiras eram práticas generalizadas, argumentou-se que o fortalecimento da aplicação dos DPI representaria ameaças para o emprego de milhões de trabalhadores e elevaria os preços dos produtos para os consumidores pobres (DEERE, 2009, p. 10).

Desse modo, a partir da mudança promovida pelo TRIPS relativa à proteção de variedades vegetais, a venda de sementes GM foi progressivamente aprovada em diversos países do mundo, após a incorporação da nova normativa às legislações nacionais. Em países periféricos como Brasil, Argentina, Índia, Paraguai, Paquistão, China e África do Sul, o lobby das corporações agroquímicas e os interesses do agronegócio doméstico levou à progressiva aprovação de variedades GM e na rápida expansão de sua área cultivada, que quando somada, já alcança 53% da área global cultivada com sementes transgênicas (ISAAA, 2016).

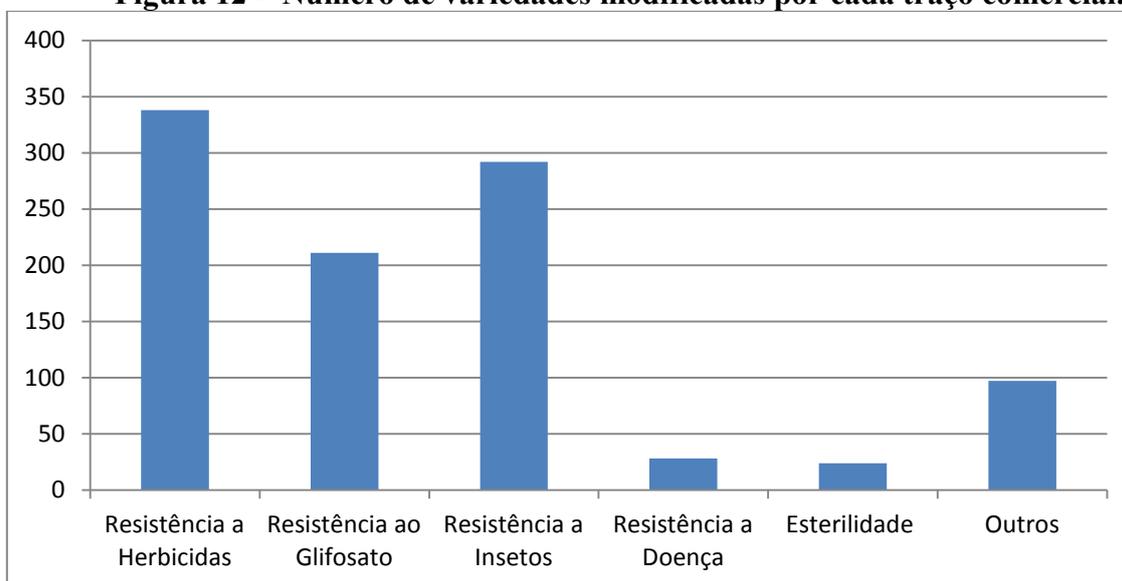
Em outros casos, como em países da África Austral, o programa de ajuda alimentar dos EUA se tornou um instrumento de disseminação dos cultivos biotecnológicos. Em 2002, os EUA tentaram se aproveitar de situações de segurança alimentar extrema para exportar alimentos GM para países que não permitem esse tipo

de cultivo, incluir alimentos transgênicos nos pacotes de ajuda. Países como a Angola e a Zâmbia recusaram esses alimentos, argumentando que

primeiro, não se conheciam os efeitos de alimentos transgênicos em organismos desnutridos ou fragilizados por doenças como a AIDS; segundo, que tais alimentos, se utilizados como sementes, poderiam contaminar a produção local, prejudicando as exportações para a EU, que não autoriza a comercialização de OGM e é o principal mercado daqueles países; terceiro, devido aos possíveis efeitos nocivos ao meio ambiente (LIMA et al, 2016, p. 3).

Até fevereiro de 2019 (ISAAA), 54 países haviam aprovado a proteção de alguma variedade vegetal GM. Nessa mesma data, havia um total de 510 proteções sobre variedades vegetais registradas (aprovadas em pelo menos um país). A lista de plantas protegidas por DPI continha 31 espécies<sup>37</sup>, dentre as quais, aproximadamente 75% são variedades de sementes de soja (41), milho (231), algodão (63) ou canola (45)<sup>38</sup>. Como já mencionado, essas quatro espécies vegetais ocupam mais de 99% da área plantada com transgênicos em todo o mundo. A produção desses cultivos é voltada, sobretudo, para a exportação e seu principal destino é tornar-se insumo das indústrias de ração animal, biodiesel e têxtil. Além disso, grande parte das variedades registradas foi desenvolvida para resistir a herbicidas produzidos pelas próprias empresas melhoristas e/ou para matar insetos.

**Figura 12 - Número de variedades modificadas por cada traço comercial.**



Fonte: Resultado da pesquisa (2019).

<sup>37</sup>Alfafa (5), Maçã (3), Canola Argentina (41), Feijão (1), Cravo (19), Chicória (3), Algodão (63), *Agrostis stolonifera* (1), Berinjela (1), Eucalipto (1), Linho (1), Milho (231), Melão (2), Mamão (4), Petúnia (1), Ameixa (1), Canola Polonesa (4), *Populus sp.* (Álamo) (2), Batata (48), Arroz (8), Rosa (8), Cártamo (2), Soja (41), Abóbora (2), Beterraba (3), Cana-de-açúcar (5), Pimentão (1), Tabaco (2), Tomate (11), Trigo (1) (ISAAA, 2019).

<sup>38</sup>Esses dados podem ser acessados em: <http://www.isaaa.org/gmaprovaldatabase/default.asp>

Uma variedade GM pode ter um ou mais genes inseridos em seu genoma, de modo que o número de traços genéticos é maior do que a quantidade de sementes apropriadas. As novas características que se espera obter das modificações estão divididas na base de dados da ISAAA em sete tipos: tolerância ao stress abiótico, alteração no crescimento/produção, resistência a doença, resistência a herbicidas, resistência a insetos, qualidade do produto modificada e sistema de controle de polinização. Do total de modificações registradas: 66% conferem tolerância à aplicação de herbicidas, 41% apenas para resistir ao Glifosato e 45% para resistir ao Glufosinato. 57% foram modificadas tornar as plantas resistentes (tóxicas) a insetos e 5,5% para resistir a fungos, bactérias ou vírus. Menos de 1% foram modificadas para ter seu crescimento ou produção aumentados.

**Tabela 6 - Número de Variedades Modificadas para Resistir aos Agroquímicos Glifosato, Glufosinato e 2,4-D.**

Agroquímico	Milho	Soja	Algodão	Canola	Batata	Outros	Total
Resistência ao Glifosato	139	23	22	15	4	8	<b>211</b>
Resistência ao Glufosinato	159	15	24	29	-	7	<b>234</b>
Resistência ao 2,4-D	21	4	3	-	-	-	<b>28</b>

Fonte: (ISAAA, 2019).

Nota-se ainda que 18% das variedades foram modificadas para alterar a "qualidade do produto", uma definição um tanto genérica. Vejamos o efeito de algumas modificações. **Maçã OKA-NB001-8**, modificação: "Um fenótipo não escurecedor". **Milho SYN-E3272-5** (Syngenta), modificação: "aumenta a produção de bioetanol, aumentando a termoestabilidade da amilase usada na degradação do amido". **Soja DD-026005-3** (DuPont), modificação: "produz mancha azul no tecido transformado ao ser tratado, o que permite a seleção visual". **Tomate CGN-89322-3** (Monsanto), modificação: "metaboliza o precursor do hormônio etileno responsável pelo amadurecimento de frutos, resultando em um atraso no amadurecimento dos frutos."

Vale citar ainda o caso da **Canola MON88302 x MS8 x RF3** (Monsanto) e de outras 23 variedades que foram modificadas para que a geração seguinte de sementes seja estéril, reforçando a necessidade de comprar novas sementes para o próximo plantio, sobretudo nos países onde as proteções vegetais não se aplicam às gerações posteriores.

Os efeitos mencionados denotam preocupações "mercadológicas" que levam as corporações a modificar e se apropriar de uma planta: a aparência, um maior rendimento

na queima de biocombustível, um traço de identificação visual ou o atraso no tempo de amadurecimento. Não obstante, analisando a área global de cultivos GM, nota-se que apenas os traços de tolerância a herbicidas e de resistência a insetos são realmente empregados comercialmente na agricultura transgênica.

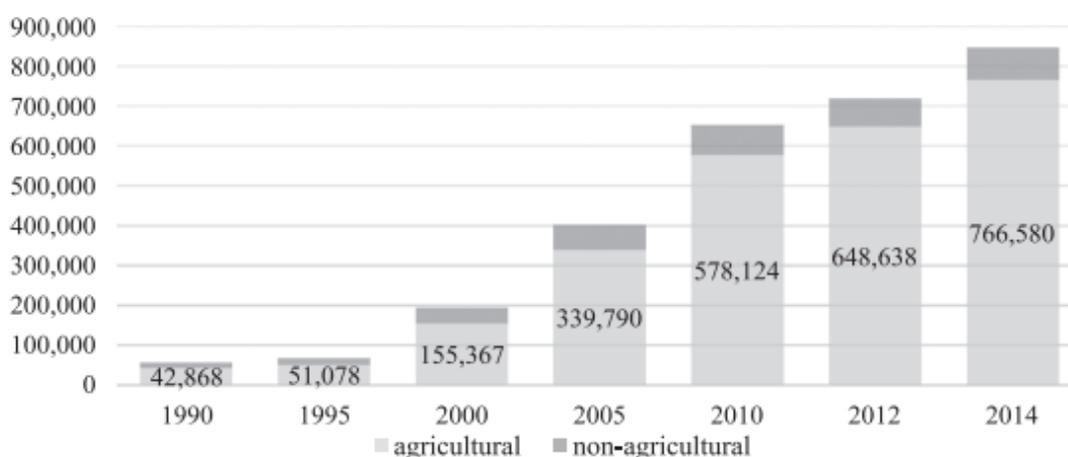
**Tabela 7 - Área Global de Cultivos Biotecnológicos por Traço Comercial em 2016 (em milhões de hectares).**

Traço Comercial	2016	%
Tolerância Herbicida	86,5	53
TH e RI	75,4	33
Resistência à Insetos	23,1	14
Resistência a Vírus/Outro	<1	<1
<b>Total</b>	<b>185,1</b>	<b>100</b>

Fonte: (ISAAA, 2016).

A expansão do plantio de transgênicos a partir de 1996 e acelerada na década de 2000 foi acompanhada pelo aumento das vendas de glifosato em todo o mundo. A correlação se torna mais forte se consideramos que quase 80% da área plantada com cultivos GM é tolerante à herbicidas.

**Figura 13 - Uso de Glifosato entre 1990 e 2014 (em quilos).**



Fonte: (CLAPP, 2018).

Diante desse quadro, conclui-se que as grandes corporações agroquímicas não têm compromisso com as necessidades dos agricultores tradicionais, mas com a expansão dos seus lucros. A escolha das variedades e características a serem modificadas no desenvolvimento de cultivos transgênicos não é guiada por motivos humanitários, mas pela lógica do mercado.

Ao priorizarem cultivos com grande demanda no comércio internacional (soja,

milho e algodão) e modificações que promovem o controle de pragas (tolerar herbicidas e matar insetos), as corporações demonstram seu interesse econômico e reforçam o paradigma produtivo baseado no uso intensivo de agroquímicos e no plantio de monocultivos em grande escala destinados à exportação e ao fornecimento de insumos para a pecuária e para as indústrias têxtil e de biocombustíveis.

Tal opção evidencia o viés "geográfico" do desenvolvimento GM, voltado para as demandas dos fazendeiros do Norte e do agronegócio do Sul. Caso as necessidades dos países periféricos fossem consideradas, haveria um número muito maior de variedades modificadas com traços favoráveis às regiões de insegurança alimentar, como resiliência, resistência à seca, tolerância à salinidade, maior produtividade ou aumento nutricional. No entanto, apenas 3% das proteções vegetais abrange algum dos traços mencionados<sup>39</sup>, presentes em tão somente 0,005% da área global cultivada com transgênicos (ISAAA, 2017).

Embora haja potencial [para a elaboração] de biotecnologias agrícolas socialmente benéficas, seu desenvolvimento até agora tem enfatizado aquilo que produz o maior lucro: isto é, a agricultura química de alta intensidade em regiões que historicamente já produzem excedentes. Os países em desenvolvimento só podem participar na medida em que adéquam suas agriculturas às do mundo industrializado. Não obstante, em muitas regiões isso já está ocorrendo, pois as biotecnologias ampliam a agroindustrialização iniciada pela Revolução Verde (PECHLANER, 2010, p. 250, tradução nossa).

As informações analisadas até aqui evidenciam o papel da biotecnologia como nexo de assimilação industrial do domínio biofísico no regime alimentar neoliberal, integrando diferentes dimensões da produção agroindustrial - o melhoramento e a modificação de sementes, as indústrias de agroquímicos e de maquinário, o complexo de proteína animal e a produção de biocombustíveis. Nesse cenário, o desenvolvimento das variedades GM, indiferente ao suprimento das necessidades humanas de nutrição e à melhoria das condições da agricultura familiar e camponesa, é determinado pela rentabilidade das corporações agroquímicas.

---

<sup>39</sup> De acordo com a base de dados do ISAAA, até fevereiro de 2019 havia doze variedades tolerantes à seca, três com aumento produtivo e uma com aumento nutricional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS: IMPACTOS, ALTERNATIVAS E RESISTÊNCIAS

Ao longo deste trabalho, buscamos responder três questões fundamentais: Qual a origem das sementes transgênicas e de seus direitos de propriedade intelectual? De que maneira eles têm sido difundidos por dezenas de países? Qual o papel da biotecnologia no regime alimentar neoliberal? Concluímos que a difusão dos cultivos GM e a rápida expansão do seu plantio foram viabilizados por meio da criação de direitos de propriedade intelectual sobre seres vivos modificados. Essa transformação jurídica e regulatória está calcada no paradigma científico da biotecnologia, que têm confundido as distinções entre descoberta e invenção ao equiparar a adição de trechos de DNA no genoma de entes vivos à criação de um novo ser.

Como observado, a instituição de direitos de propriedade como um meio para expandir a acumulação de capital na agricultura é um fenômeno inédito, haja visto a apropriação privada da terra e os direitos de melhoristas sobre plantas híbridas. A novidade está na introdução de um conjunto de mecanismos legais associados à uma tecnologia específica, disseminando globalmente a produção comercial de cultivos apropriados. Uma vez constituído o quadro jurídico-institucional que legaliza a apropriação dos cultivos transgênicos, a biotecnologia agrícola intensificou a industrialização da agricultura, viabilizando uma nova forma de acumulação do capital, que consiste na expropriação do controle dos agricultores sobre parte dos meios de produção (as sementes), transferido para as corporações transnacionais.

Esse processo contribuiu para a alteração do comportamento estratégico das companhias agroquímicas, que optaram por se fundir ou adquirir empresas de sementes, com o objetivo de atrelar as variedades modificadas à compra de seus agroquímicos e garantir o domínio sobre os dois mercados. Os custos proibitivos do desenvolvimento e patenteamento/proteção de cultivos biotecnológicos impede a entrada de outras empresas no setor, reforçando o processo de oligopolização desses mercados. Assim, as variedades transgênicas não se tratam de inovações tecnológicas neutras, mas escolhas político-econômicas promovidas por corporações, desenvolvidas por cientistas, legitimadas pelo Estado e cultivadas por produtores capitalistas e camponeses.

Da mesma forma, os cultivos utilizados largamente na produção agrícola não são mera matéria inerte, mas o resultado de um processo contínuo e ancestral de seleção e melhoria de determinadas espécies vegetais. Em razão do paradigma mercadológico, que prioriza cultivos padronizados e de maior valor no mercado global, várias espécies e

variedades de plantas têm sido desprezadas, assim como os conhecimentos a respeito de suas propriedades e seus modos de plantio, ocasionando uma enorme perda de biodiversidade e de saberes tradicionais.

Esse processo de apagamento de saberes e ecologias tem sido intensificado pelo domínio das corporações agroquímicas sobre o melhoramento e a produção de sementes, reduzindo a quantidade de cultivos e variedades disponíveis. A diminuição da biodiversidade aliada à uniformidade genética das monoculturas aumenta a vulnerabilidade dos cultivos às pestes e ervas daninhas, o que resulta na ampliação desenfreada do uso de agroquímicos, poluindo o solo, a água o ar, intoxicando a flora, a fauna e o próprio ser humano, além de afetar as produções orgânicas e/ou crioulas pela contaminação genética e química (CLAPP, 2018, p. 19).

No cenário internacional, os Estados Unidos e a Europa permanecem utilizando subsídios em favor de suas agriculturas nacionais, embora tenham promovido uma neorregulamentação liberalizante no restante do mundo, sobretudo a partir da década de 1990. A difusão de DPI sobre plantas representa outra contradição desse movimento, visto que restringem a liberdade de comércio (e troca) de sementes, que passou a ser controlado em grande medida por um número reduzido de corporações transnacionais. Com a retração dos investimentos públicos em cultivos transgênicos, tais corporações se tornaram os únicos agentes capazes de arcar com os investimentos necessários para o desenvolvimento de uma quantidade expressiva de cultivos GM.

Nesse período, a América Latina passou por um período de liberalização, privatização, subordinação e vulnerabilidade externa estrutural; com dominância dos capitais financeiro e extrativista. Em países como Brasil e Argentina ocorre um movimento de reprimarização econômica e fortalecimento político-econômico do agronegócio e das multinacionais agroquímicas. Nesse contexto são introduzidos os cultivos transgênicos, que rapidamente se expandem, acompanhados pelo aumento no uso de agroquímicos. O Brasil, por exemplo, lidera o *ranking* mundial de consumo de agroquímicos desde 2008 (PORTO, 2018).

O caso mais emblemático desse processo é o cultivo da soja, tornada a mais importante das commodities agroindustriais em todo o mundo, "servindo como o nexo para a produção de alimentos, ração animal e centenas de produtos industriais - e conduzindo uma das mais rápidas alterações de paisagem (e *enclosures*) dos últimos 30 anos" (OLIVEIRA G.; HECHT, 2016, p. 251). O plantio de soja GM vem ocupando o entorno da Amazônia, o Cerrado e a Caatinga no Brasil e as florestas do Chaco na

Bolívia e na Argentina. Esse processo transformou muitos sistemas florestais complexos, cujos habitantes viviam de produtos florestais, pecuária e agricultura de pequena escala, convertendo "grandes extensões de alguns dos ecossistemas mais complexos do mundo, com até 600 espécies por hectare, em uma monocultura com remanescentes florestais fragmentados ao longo de cursos d'água, topos de montanhas e algumas florestas protegidas" (*Ibid.* p. 252).

Assim como o milho, a soja tem um papel fundamental no complexo de proteína animal e na produção de biocombustíveis. De fato, menos de 6% da produção global de soja é consumida diretamente como alimento humano e praticamente toda a produção na América do Sul é processada para se tornar ração animal, óleo comestível, biodiesel e outros produtos industriais. Desse modo, a maior parte da produção desses grãos se destina à produção de biocombustíveis ou à pecuária, suprimindo a demanda crescente por carne das camadas enriquecidas da população asiática (HIGHQUEST PARTNERS & SOYATECH, 2011).

Apesar disso, os promotores dos cultivos GM anunciam profecias alarmistas sobre a iminente explosão populacional<sup>40</sup> que supostamente trará enorme insegurança alimentar, e cuja solução seria a adesão generalizada dos agricultores ao pacote biotecnológico. Ainda segundo essa perspectiva, os cultivos GM têm o potencial de solucionar os problemas agrícolas vindouros decorrentes das mudanças climáticas<sup>41</sup>. Entretanto, essa narrativa ignora que a fome no mundo<sup>42</sup> é essencialmente uma questão de desigualdade de acesso aos alimentos produzidos e que, de fato, a atual produção de alimentos é suficiente para alimentar 10 bilhões de pessoas, quase 150% da população mundial (HOLT-GIMÉNEZ et al, 2012, p. 595). Face a real desinação da produção transgênica e o tipo de variedades geradas, é possível afirmar que ela pouco ou nada contribuiu para a diminuição da fome no mundo.

Ao fim de toda a pesquisa, análise, levantamento de dados e reflexões, é possível afirmar que a biotecnologia tem recrudescido a centralização do capital e ampliado o controle corporativo sobre a produção agrícola. Os cultivos GM têm ampliado a

---

<sup>40</sup> Segundo o relatório da ONU denominado *World Population Prospects* (2017), estima-se que haja um crescimento populacional no planeta de quase 30% até 2050, de 7,6 bilhões para 9,8 bilhões de pessoas.

<sup>41</sup> Nesse sentido, de acordo com Mokhtar *et al* (2019), mesmo considerando as previsões mais otimistas do aumento nas temperaturas globais, a agricultura será fortemente impactada pelas mudanças climáticas causadas pela atividade econômica, sobretudo nas regiões de maior insegurança alimentar, como a África Subsaariana e o Sul da Ásia.

<sup>42</sup> Segundo dados da FAO, 815 milhões de pessoas sofriam de fome crônica em 2016 - quase 50 milhões de pessoas a mais do que no ano anterior. Isso significa que um em cada nove habitantes do planeta carece de alimentos suficientes para manter seu organismo em perfeito funcionamento (FAO, 2017).

agricultura monocultural de grande escala, baseada no uso acentuado de agroquímicos, maquinário e combustíveis fósseis, com enormes impactos socioambientais. Em razão da elevada fungibilidade da produção transgênica, sua destinação obedece ao imperativo do maior valor de mercado: ao invés de ser destinada para alimentação humana, grande parte de seus frutos é processada e transformada em ração animal, biocombustível e têxteis.

O modelo de agricultura em questão é responsável pela redução da oferta de alimentos frescos, orgânicos e produzidos localmente e pela diminuição da autonomia dos agricultores, sobretudo familiares e camponeses. Ele também se sobrepõe a culturas locais, tradicionais e crioulas, asfixiadas pela redução do acesso à terra, pelo *dumping* dos alimentos subsidiados e processados. Também concentra e direciona os investimentos públicos para o agronegócio, em detrimento da agricultura camponesa/familiar.

Desse modo, o avanço da biotecnologia exacerba as desigualdades entre os países centrais e periféricos, reorganizando de forma desigual as agriculturas em todo o mundo. Sua consolidação pode representar o ponto de estase do terceiro regime alimentar - ainda em transição. Sua superação, contudo, pode marcar o surgimento de uma nova forma de organização da agricultura global, pautada pelos princípios da soberania alimentar: descentralizada, agroecológica e diversa.

Para analisarmos as resistências à agricultura moderna e ao avanço do pacote transgênico, Tilzey (2018) propõe uma diferenciação entre forças progressistas (alter-hegemônicas) e radicais (contra-hegemônicas). Isso porque os movimentos sociais contrários aos impactos socioecológicos da agricultura geram diferentes reações do Estado e das classes hegemônicas, de acordo com o seu nível de radicalidade ou de moderação. O discurso do desenvolvimento sustentável, por exemplo, uma dessas respostas, é a tentativa do nexo Estado-capital de construir uma narrativa para conciliar o paradoxo da acumulação e da sustentabilidade (*Ibid.* p. 146).

Enquanto isso, a defesa radical da sustentabilidade, como uma ecologia política ou social contra-hegemônica, foi e continua a ser marginalizada, por reconhecer a relação causal politicamente intragável, mas inelutável, entre a acumulação de capital e a insustentabilidade. O discurso da soberania alimentar, implantado pelos novos movimentos agrários dos camponeses e dos povos indígenas que surgiram no Sul global durante a década de 1990 (os "radicais"), tornou-se um fio dessa contra-hegemonia. À medida que esse discurso se difundiu para o norte global, foi adotado por um grupo maior de pequenos fazendeiros familiares antineoliberais (mas não necessariamente anticapitalistas), os "progressistas", que designei como "alter-hegemônicos" (*Ibid.* p. 146).

Sob tais parâmetros, os membros da *Via Campesina*, podem ser considerados

'progressistas', uma vez que seu objetivo não é exatamente transcender o capitalismo, mas fortalecer a dimensão local e ecológica dos mercados. Em contraste, os 'radicais' podem ser caracterizados pela crítica da dependência do mercado e pelo anseio por um futuro pós-capitalista, pela reunião dos produtores com os meios de produção, sobretudo com a terra. Por essa razão, os progressistas são mais suscetíveis a serem cooptados pelo projeto neoliberal. Esse é o caso, por exemplo, do "neoliberalismo embutido" na Europa, com o crescimento do mercado de alimentos frescos e orgânicos (*whole foods*) e a incorporação da "virada de qualidade" na Política Agrícola Comum europeia (*Ibid.* p. 153).

As questões apresentadas até aqui apontam para necessidade superação de um paradigma que reduz todo valor aos preços de mercado e toda atividade humana ao comércio. Para tanto, é necessário reconhecer o valor da biodiversidade em si. Shiva (2001, p. 104) propõe a noção de Direitos Comunitários à Biodiversidade e a redefinição dos termos 'produtividade' e 'eficiência'. Seria preciso então, coordenar ações a nível local e global, buscando fortalecer as comunidades nativas, guardiãs da biodiversidade. "O desafio da conservação da biodiversidade consiste em ampliar o alcance da ação de economias baseadas na diversidade e descentralização e reduzir o alcance das economias baseadas nas monoculturas e na insustentabilidade da centralidade." (SHIVA, 2001, p. 98).

Acreditamos na existência e na possibilidade de formas de agricultura altamente produtivas, sustentáveis ecologicamente, que protejam a biodiversidade e sejam compatíveis com a estabilidade e a diversidade sociocultural. Tais formas alternativas têm em sua base o uso da semente como recurso regenerativo, de modo que são inconciliáveis com a sua mercantilização.

Na superação desse desafio cada vez mais a Agroecologia se apresenta como uma ferramenta poderosa para evitarmos uma tirania sem precedentes no âmbito da alimentação mundial. Em contraposição à ciência reducionista atual, "ela situa os fenômenos da agricultura, e, portanto, a semente, integralmente em seu contexto específico ecológico e social. Também investiga as relações e interações entre organismos e seu meio ambiente, considerado como um todo mais ou menos auto-regulador do qual o organismo é parte integral. Por não abstrair as dimensões sociais, humanas e ecológicas, contrasta com o universalismo da ciência reducionista, tendo uma natureza local, isto é, responde às peculiaridades de cada agrossistema, assumindo diferentes formas de acordo com onde está inserida" (LACEY; OLIVEIRAS apud SHIVA, 2001, p. IX).

Estão manifestas duas possibilidades para o futuro da agricultura global: o modelo do absolutismo monocultural e a via da diversidade ecológica. As duas possibilidades representam dois caminhos distintos para a chamada "civilização" atual.

Advogamos, portanto, pelo segundo caminho, por uma sociedade na qual a economia esteja submetida à necessidade humana e ecológica de regeneração. Para viabilizar esse projeto, será preciso uma ampla coalizão internacional entre agricultores, acadêmicos, consumidores e outros setores da sociedade civil, além de representantes políticos sensíveis a causa agroecológica para fazer frente aos poderosos interesses político-econômicos das corporações agroquímicas, do agronegócio e dos governos associados.

Defendemos, portanto, a desapropriação (ou decomodificação) de todo e qualquer organismo vivo, incluindo as sementes e, de igual forma, a socialização da terra e toda a natureza extra-humana. Também reafirmamos a importância da unidade agricultor-melhorista, do melhoramento tradicional, do uso de sementes crioulas, dos bancos de sementes, das sementes localmente adaptadas, da produção em cooperativas, das redes de trocas informais, das feiras agroecológicas e da produção biodiversa. Tais princípios são fundamentais se para mitigar a insegurança alimentar em todo o mundo e tornar, tanto os agricultores quanto os povos periféricos, de fato soberanos.

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, M., ROSSET, P. Ten Reasons Why Biotechnology Will Not Ensure Food Security, Protect the Environment and Reduce Poverty in the Developing World. **AgBioForum**. v. 2, n. 3 & 4, p. 155-162. 1999.

ALVES, G S. A Biotecnologia dos Transgênicos: Precaução é a Palavra de Ordem. **HOLOS**, Ano 20, Natal. 2004.

AMIN, S. Contemporary Imperialism and the Agrarian Question. **Agrarian South: Journal of Political Economy**, v.1, n. 1, p. 11-26, 2012. <https://doi.org/10.1177/227797601200100102>.

ANELLI, Vinicius. **Materiais genéticos não-codificantes: do DNA "lixo" ao RNA "luxo"**. Edição: Ádamo Siena. 2015. Disponível em: <http://ead.hemocentro.fmrp.usp.br/joomla/index.php/noticias/adotepauta/654-materiais-geneticos-nao-codificantes-do-dna-qlixoq-ao-rna-qluxoq> Acesso em: 08/01/2017.

ARRIGHI, G. **The Long Twentieth Century: Money Power, and the Origins of Our Times**. Verso, London; New York, 2009.

BARBOSA, Denis Borges. **Uma Introdução à Propriedade Intelectual**. Disponível em: <http://www.denisbarbosa.addr.com/arquivos/livros/umaintro2.pdf> Último acesso em: 8, set, 2016.

BASSO, Maristela. Os fundamentos atuais do direito internacional da propriedade intelectual. **Revista Cej**, Brasília, 2003. vol. 21, p. 16-30.

BELCHER & HAWTIN. **Patent on life: ownership of plant and animal research**. Ottawa, IDRC, 1991.

BERNSTEIN, H. Food Regimes and Food Regime Analysis: A Selective Survey. **BRICS Initiative for Critical Agrarian Studies (BICAS)**, April, 2015.

BLOCK, F. Polanyi's Double Movement and the Reconstruction of Critical Theory. **Revue Interventions économiques** [Online], n. 38, 2008. <https://doi.org/10.4000/interventionseconomiques.274>.

BONENTE, B. A. I. M. **Desenvolvimento em Marx e na teoria econômica: por uma crítica negativa do desenvolvimento capitalista**. 2011. 142p. Tese (Doutorado em Economia) Faculdade de Economia. Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. 2011.

BONNY, Sylvie . **Corporate Concentration and Technological Change in the Global Seed Industry. Sustainability** v. 9, n 1632, 2017. <https://doi.org/10.3390/su9091632>.

BORKING, J. **The Crime and Punishment of I.G. Farben**. London, Andre Deutsch, 1979.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Organismos Geneticamente Modificados**. 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/organismos-geneticamente-modificados/legislacao>. Acesso em: 08, dez., 2017.

BRENNAN, TERESA. **Globalization and Its Terros**. Routledge, London, 2003. <https://doi.org/10.4324/9780203216712>.

BRENNER, R. Property and Progress: Where Adam Smith Went Wrong. In: WICKHAM C. (Eds). **Marxist History-writing for the Twenty-first Century**. Oxford: Oxford University Press. 2007. <https://doi.org/10.5871/bacad/9780197264034.003.0004>.

\_\_\_\_\_. The Agrarian Roots of European Capitalism. **Oxford University Press**, n. 97, p. 16-113, nov. 1982. <https://doi.org/10.2307/650630>.

BRUNCH, Kelly. A internalização dos acordos internacionais no âmbito da proteção de variedades vegetais: uma análise comparativa da sua implementação nas comunidades européias, nos Estados Unidos da América e no Brasil, a partir dos acordos firmados no escopo da UPOV e do TRIPS/OMC. **Amicus Curiae** v.7, n.7, 2011.

CASTILHO, Ela. **Patentes de Produtos de Origem Biológica**. UNB, Brasília, 2000.

CHESNAIS, François. **A mundialização do capital**. São Paulo: Xamã, 1996.

\_\_\_\_\_. **Finance Capital Today**. Corporations and Banks in the Lasting Global Slump. Leiden: Brill, 2016. <https://doi.org/10.1163/9789004255487>.

CIB. **Custo de um novo evento transgênico**. Disponível em: <<https://cib.org.br/custo-de-um-novo-evento-transgenico/>> Acessado em Fevereiro, 2019.

CLAPP, Jennifer. Mega-Mergers on the Menu: Corporate Concentration and the Politics of Sustainability in the Global Food System. **Global Environmental Politics**, v. 18, n. 2, May, 2018. [https://doi.org/10.1162/glep\\_a\\_00454](https://doi.org/10.1162/glep_a_00454).

COLLINS, C. H. **Gene Drive**. A genetic tool that can alter - and potentially eliminate - entire species has taken a dramatic leap forward. *Scientific American*, set. 2018. Disponível em <<https://www.scientificamerican.com/article/gene-drive1>> Acesso em: 05/02/2019.

COX, R. **Production, Power, and World Order: Social Forces in the Making of History**. New York: Columbia University Press. 1987.

COX, R. Social Forces, States and World Orders: Beyond International Relations. Millennium: **Journal of International Studies**. v. 10, n. 2, 1981. <https://doi.org/10.1177/03058298810100020501>.

DISMUKES, K. Life is patently not human-made. **Hastings Center Report**, 1980. <https://doi.org/10.2307/3561043>.

DELEUZE, G. **Foucault**, Minit, Paris, 1986.

DHAR T; FOLTZ J. The Impact of Intellectual Property Rights in the Plant and Seed Industry. In : KESAN, J P (ed.). **Agricultural Biotechnology and Intellectual Property, Seeds of Change**. Illinois, USA, p. 161-171. 2007. <https://doi.org/10.1079/9781845932015.0161>.

DOEBLEY J; ILLIS H. **Teosinte**. 2010. Disponível em <<https://teosinte.wisc.edu/images.html>>. Acessado em: 06/02/2019.

DRUCKER. **Post-capitalist Society**. Butterworth-Heinemann, Oxford, 1993.

DUTFIELD, Graham. **Food, Biological Diversity and Intellectual Property: The Role of the International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV)**. Quakers, United Nations Office, 2011.

EBC. **Pulverização aérea de plantação com agrotóxicos**. 2019. Disponível em <<https://saude-popular.org/2019/01/agrotoxico-veneno-defensivo-entenda-a-disputa-pelo-nome-desses-produtos-agricolas/>> Acesso em Fevereiro de 2019.

ECOLOGISTAS EN ACCIÓN. **Patentes y biodiversidad: el control de la ingeniería genética**. 2005. Disponível em: <<https://www.ecologistasenaccion.org/?p=3174>> Acesso em Fev, 2019.

ENDRES, A B. Constitutional Implications of State Seed-saving Statutes. In : KESAN, J P (ed.). **Agricultural Biotechnology and Intellectual Property, Seeds of Change**. Illinois, USA, p. 55-70. 2007. <https://doi.org/10.1079/9781845932015.0055>.

ENEM 2014 - Exame Nacional do Ensino Médio. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/provas-e-gabaritos>. Acessado em março de 2018.

ETC GROUPa. **Blacking the chain: Industrial food chain concentration, Big Data platforms and food sovereignty solutions**. ETC Group, GLOCON, INKOTA, Rosa Luxemburg Stiftung, 2018.

ETC GROUPb. **Forcing The Farm: How Gene Drive Organisms Could Entrench Industrial Agriculture and Threaten Food Sovereignty**. ETC Group, Heinrich Boll Stiftung, 2018.

FAO. **THE STATE OF FOOD SECURITY AND NUTRITION IN THE WORLD**. 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition>. Último acesso: Jul. 2018.

FERREIRA, Simone Nunes. Direito de propriedade: nas Constituições brasileiras e do Mercosul. **Rev. Jur.**, Brasília, v. 8, n. 83, p.180-192, fev./mar, 2007.

FLEETWOOD, S. Bhaskar and critical realism. In: ADLER, P, DU GAY, P, MORGAN, G. and REED, M, eds. **Oxford Handbook of Sociology, Social Theory and Organization Studies: Contemporary Currents**. Oxford: Oxford University Press, p. 182-219, 2014.

FRIEDMANN H. From colonialism to green capitalism: Social movements and the emergence of food regimes. In: BUTTEL; MCMICHAEL, eds. **New directions in the sociology of international development: Research in rural sociology and developments**, Amsterdam: Elsevier, v. 11, p. 227-264. 2005. [https://doi.org/10.1016/S1057-1922\(05\)11009-9](https://doi.org/10.1016/S1057-1922(05)11009-9).

\_\_\_\_\_. The Political Economy of Food: a Global Crisis. **New Left Review**, 197, p. 29-57, 1993. <https://doi.org/10.2190/451A-896W-GGLK-ELXT>.

FRIEDMANN & MCMICHAEL. Agriculture and the State System: The Rise and Decline of National Agriculture. **Sociologia Ruralis**, vol. XXIX-2, 1989. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.1989.tb00360.x>.

FURTADO, Lucas Rocha. **Sistemas de Propriedade industrial no direito brasileiro**. Brasília: Brasília Jurídica, 1996.

GARCIA, Laymert. Invenção, Descoberta e Dignidade Humana. In: CARNEIRO F. & EMERICK (orgs.) **LIMITE: A Ética e o Debate Jurídico sobre Acesso e Uso do Genoma Humano**, Rio de Janeiro, Fiocruz, 2000.

GILL, S. **American Hegemony and the Trilateral Commission**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

GOODMAN D; SORJ B; WILKINSON J. **Da lavoura às biotecnologias: agricultura e indústria no sistema internacional**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2008. <https://doi.org/10.7476/9788599662298>.

GONTIJO, Cícero. **As Transformações do Sistema de Patentes, da Convenção de Paris ao Acordo de TRIPS**. FDCL - Forschungs- und Dokumentationszentrum Chile - Lateinamerika e.V., Berlin. Mai. 2005.

GUIMARÃES, Feliciano. **A Rodada Uruguai do GATT (1986-1994) e a Política Externa Brasileira**. Dissertação de Mestrado. Unicamp, 2005.

HARVEY. **O novo imperialismo**. São Paulo: Edições Loyola, 2004.

HOLT-GIMÉNEZ et al. We Already Grow Enough Food for 10 Billion People ... and Still Can't End Hunger. **Journal of Sustainable Agriculture**. Jul, 2012. <https://doi.org/10.1080/10440046.2012.695331>.

HOWARD, Philip. **Concentration and Power in the Food System: Who Controls What We Eat?**. Bloomsbury Academic, Nova York, 2016.

\_\_\_\_\_. Intellectual Property and Consolidation in the Seed Industry. **Crop Science Society of America**, v. 55, p. 1-7, 2015. <https://doi.org/10.2135/cropsci2014.09.0669>.

IB USP. **Seleção Artificial**. Instituto de Biociências, USP. Disponível em: <<http://www.ib.usp.br/evosite/evo101/IIIE4Evochange.shtml>>.

ISAAA. **Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2016**. ISAAA Brief No. 52. ISAAA: Ithaca, NY, 2016.

\_\_\_\_\_. **Contributions of Agricultural Biotechnology in Alleviation of Poverty and Hunger**. 2018. Disponível em <<http://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/30/default.asp>> Acesso em Jan. 2019.

\_\_\_\_\_. **GM Approval Database**. Disponível em <<http://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/default.asp>> Último acesso em Fev. 2019.

JACOB. **Uso de agrotóxico em plantação em Vieira, Teresópolis**. 2012. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/ministerio-da-agricultura-aprova-registro-de-agrotoxicos-de-alta-toxicidade-23393036>>. Acesso em Fevereiro de 2019.

KANAAN, Hanen Sarkis. **Estado e planejamento econômico no Brasil**. Percursos, Florianópolis, 2005.

KENNEY, Martin. **Biotechnology: The University-Industrial Complex**. Nueva Haven, Yale University Press. 1986. <https://doi.org/10.2307/j.ctt1ww3vs6>.

KIRALFY; GLENDON; LEWIS. **Common Law**. Encyclopaedia Britannica, 2018. Disponível em: <<https://www.britannica.com/topic/common-law>> Último acesso Jan. 2019.

KLEIN. **Intersdisciplinarity: History, Theory and Practice**. Detroit: Wayne State University Press, 1990.

KLOPPENBURG, J. R. **First the Seed: The Political Economy of Plant Biotechnology, 1492-2000**. New York, Cambridge University Press. 1988.

LACHER. H. **Beyond globalization: capitalism, territoriality, and the international relations of modernity**. New York: Routledge, 2006. <https://doi.org/10.4324/9780203299654>.

LEVIS *et al.* Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. **Science**, v. 355, p. 925–931, March, 2017. <https://doi.org/10.1126/science.aal0157>.

LIMA, T. **A resiliência da política de subsídios agrícolas nos EUA**. 2014. 221 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, SP. 2014.

\_\_\_\_\_. Fome e Relações Internacionais: uma agenda oportuna para o Brasil. **Carta Internacional**, v. 9, n. 1, p. 94-104, 2014.

LIMA, T; DIAS, A. A ajuda alimentar internacional dos EUA: política externa, interesses econômicos e assistência humanitária. **Revista Brasileira de Políticas Públicas e Internacionais**, 2016.

LIMA, T, LOURENÇO, E, LUCENA, T. X. Organismos Geneticamente Modificados na Ajuda Alimentar dos EUA: Auxílio Humanitário e Difusão Mercadológica? **3º Seminário de Relações Internacionais da ABRI**, Florianópolis, 2016.

LOWE, P, MURDOCH, J, MARSDEN T, MUNTON, R, FLYNN, A. Regulating the new rural spaces: the uneven development of land. **Journal of Rural Studies**, v 9, p. 205-222, 1993. [https://doi.org/10.1016/0743-0167\(93\)90067-T](https://doi.org/10.1016/0743-0167(93)90067-T).

MARTINS, R. M. **66 dias de lobby: uma máquina de pressão fez a Anvisa voltar atrás e liberar um perigoso agrotóxico**. The Intercept Brasil, 2018. Disponível em:

<https://theintercept.com/2018/03/26/66-dias-de-lobby-uma-maquina-de-pressao-fez-a-anvisa-voltar-atras-e-liberar-um-perigoso-agrotoxico/> Acesso em Fev. 2019.

MARX, K. **O capital: crítica da economia política**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, (v. 1 e 2) 2002.

MCDOUGALL, P. **The Cost and Time Involved in the Discovery, Development and Authorisation of a New Plant Biotechnology Derived Trait**. Consultancy Study for CropLife International: Midlothian, Reino Unido, 2011.

MCMICHAEL, P. **A food regime genealogy**. *The Journal of Peasant Studies*, v. 36, n. 1, p. 139-169, 2009. <https://doi.org/10.1080/03066150902820354>.

\_\_\_\_\_. **Global Development and the Corporate Food Regime**. *Research in rural sociology and development*, v. 11, p. 265-299, nov. 2005. [https://doi.org/10.1016/S1057-1922\(05\)11010-5](https://doi.org/10.1016/S1057-1922(05)11010-5).

\_\_\_\_\_. **Regimes alimentares e questões agrárias**. São Paulo; Porto Alegre: Editora Unesp; Editora da UFRGS, 2016.

MEDEIROS, J.L. e BONENTE, B.I. Desenvolvimento com ausência de liberdade: Marx contra Sen. *Revista da Sociedade Brasileira de Economia Política*, n. 45, outubro a dezembro de 2016.

MENEZES, H. Z. **O conflito Estados Unidos-brasil sobre a organização do regime internacional de propriedade intelectual no século xxi: da 'agenda de patentes' à 'agenda do desenvolvimento**. 2013. 406 p. Tese de Doutorado – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2013.

MOLINA, José Luis. **Manual de antropología económica**. Bogotá, UAB, 2004.

MOORE, J. W. **Capitalism and the web of life**. Ecology and the Accumulation of Capital. Verso; London, New York, 2016.

OLIVEIRA, Cida. **Indústrias de agrotóxicos e transgênicos comandam evento da CTNBio**. Rede Brasil Atual, 2018. Disponível em: <<https://www.redebrasilatual.com.br/saude/2018/08/industria-dos-agrotoxicos-e-transgenicos-comandam-evento-da-ctnbio>> Último acesso em Dezembro, 2018.

OLIVEIRA, G, HECHT, S. Sacred groves, sacrifice zones and soy production: globalization, intensification and neo-nature in South America. *Journal of Peasant Studies*, v. 43, n. 2, p. 251-285, 2016. <https://doi.org/10.1080/03066150.2016.1146705>.

ORENSTEIN, José. **Transgênicos: uma tecnologia em constante disputa**. NEXO, Ago, 2017. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/explicado/2017/08/05/Transg%C3%AAnicos-uma-tecnologia-em-constante-disputa> Último acesso em 06, Maio, 2018.

OTERO, G. El Régimen Alimentario Neoliberal y su Crisis: Estado, Agroempresas Multinacionales y Biotecnología. *Antípoda*, n. 17, Bogotá, p. 49-78, julio-diciembre 2013. <https://doi.org/10.7440/antipoda17.2013.04>.

\_\_\_\_\_. The neoliberal food regime in Latin America: state, agribusiness transnational corporations and biotechnology. **Canadian Journal of Development Studies**, v. 33, n. 3, p. 282–294, set. 2012. <https://doi.org/10.1080/02255189.2012.711747>.

OTERO G; PECHLANER, G. The Neoliberal Food Regime: Neoregulation and the New Division of Labor in North America. **Rural Sociology**, v. 75, n. 2, p. 179-208, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1549-0831.2009.00006.x>.

PAARLBERG, R. **Food Politics. What everyone needs to know**. Oxford University Press, 2010.

PECHLANER, G. The Sociology of Agriculture in Transition: The Political Economy of Agriculture After Biotechnology. **Canadian Journal of Sociology**, v. 35, n. 2, 2010. <https://doi.org/10.29173/cjs5114>.

POLANYI, K. **A grande transformação**. 2ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000.

\_\_\_\_\_. La economía como actividad institucionalizada. In: POLANYI, Karl; ARENSBERG, Conrad M.; PEARSON, Harry W. (Ed.). **Comercio y Mercado en los Imperios Antiguos**. Capítulo XIII, p.289-316. Barcelona: Labor Universitaria, 1976.

\_\_\_\_\_. **The livelihood of man**. London: Academic Press, 1977.

PORTO, M. F. S. O trágico Pacote do Veneno: lições para a sociedade e a Saúde Coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, 2018. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00110118>.

RAMANZINI JR, Haroldo; VIANA, Manuela T. Países em desenvolvimento em uma ordem internacional em transformação: coalizões e soluções de disputas na OMC. **Revista Brasileira de Política Internacional** 2012. v. 55, n. 2, p. 29-41. <https://doi.org/10.1590/S0034-73292012000200004>.

RANGNEKAR, Dwijen. **Plant Breeding, Biodiversity Loss and Intellectual Property Rights**. Kingston University, Kingston, 2000.

REICHMAN J.H. Charting the Collapse of the Patent-Copyright Dichotomy: Premises for a Restructured International Intellectual Property System, **Cardozo Arts & Entertainment Law Journal**, v. 13, p. 475-520. 1995.

SCHNEIDER. A Contribuição de Karl Polanyi. **Sociologias, Porto Alegre**, ano 13, n. 27, mai/ago. 2011, p. 180-219. <https://doi.org/10.1590/S1517-45222011000200008>.

SELL, Susan K. The Origins of Trade-Based Approach to Intellectual Property Protection: the role of industry associations. **Science Communication**, vol.17, nº 02, p. 163-185, 1995. <https://doi.org/10.1177/1075547095017002004>.

SILVA, Lúcia Osório. **Introdução ao texto de Ellen Meiksins Wood, “As origens agrárias do capitalismo”**. Crítica Marxista, n. 10, 2000.

SHIVA, Vandana. **Stolen Harvest: the hijacking of the global food supply**. Cambridge, MA: South End Press, 1999.

\_\_\_\_\_. **Biopirataria: A pilhagem da Natureza e do Conhecimento**. 1.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

STELLMAN J.M, SETELLMAN S.D. Agent Orange During the Vietnam War: The Lingering Issue of Its Civilian and Military Health Impact. **AJPH**, v. 108, n. 6, jun. 2018. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2018.304426>.

STIX, Gary. Genoma Humano: **Propriedade Privada**. Scientific American Brasil. Edição 46, 2006.

TILZEY, M. **Political Ecology, Food Regimes and Food Sovereignty: Crisis, Resistance and Resilience**. Conventry, Palgrave Macmillan, 2018. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-64556-8>.

TAVARES, M.C. A Retomada da Hegemonia Americana. **Revista de Economia Política**, v.5, n. 2, São Paulo: Brasiliense, abril-junho 1985. <https://doi.org/10.1590/S0102-64452000000200011>.

TAVARES M. C.; FIORI J. L.. **Poder e dinheiro**. Uma economia política da globalização. Petrópolis: Editora Vozes, 1998.

TOKAR, B. **Agribusiness, Biotechnology and War**. Z Magazine, Set. 2002. Disponível em: <<http://social-ecology.org/wp/2002/09/agribusiness-biotechnology-and-war/>> Acessado em: 10/02/2019.

\_\_\_\_\_. **Monsanto Origins**. In COHEN, M, ed., **The Fight Against Monsanto's Roundup: The Politics of Pesticides**. New York: Skyhorse, 2018.

TORDJMAN, Hélène. **La construction d'une marchandise: le cas des semences**. Annales HSS, Nov-Dec 2008, n. 6, p. 1341-1368. <https://doi.org/10.1017/S0395264900038154>

UNITED NATIONS. **World Population Prospects: Key findings & advance tables**. Department of Economic and Social Affairs, Population Division, Working Paper N. ESA/P/WP/248, 2017.

UPOV. **MEMBERS OF THE INTERNATIONAL UNION FOR THE PROTECTION OF NEW VARIETIES OF PLANTS**. Convenção UPOV (1961), revisada em Genebra (1972, 1978 e 1991). Status em Outubro de 2017.

USDA. **Mergers and Competition in Seed and Agricultural Chemical Markets**. United States Department of Agriculture, Economic Research Service, 2017.

USDA. **World Agricultural Production**. United States Department of Agriculture/ Foreign Agricultural Service. Circular Series, April, 2018.

WILSON, G. A. From productivism to post-productivism ... and back again? Exploring the (un)changed natural and mental landscapes of European agriculture. **Royal**

**Geographical Society**, v. 26, n 1, p. 77-102, 2001. <https://doi.org/10.1111/1475-5661.00007>

WINDERS, B. 'Sowing the Seeds of Their Own Destruction': Southern Planters, State Policy and the Market, 1933–1975. **Journal of Agrarian Change**, v. 6, n. 2, p. 143–166, April 2006. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0366.2006.00118.x>

WOOD, Ellen. **Democracy Against Capitalism: Renewing Historical Materialism**, Cambridge: Cambridge University Press, 1995. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511558344>

\_\_\_\_\_. **The Agrarian Origins of Capitalism**. Monthly Review, Jul, 1998.

WRIGHT, B. Agricultural Innovation after the Diffusion of Intellectual Property Protection. In : KESAN, J P (ed.). **Agricultural Biotechnology and Intellectual Property, Seeds of Change**. Illinois, USA, 2007. p. 1-18. <https://doi.org/10.1079/9781845932015.0001>