

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE DIREITO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO AGRÁRIO

**BANCO DE SEMENTES COMO MATERIALIZAÇÃO DO PRINCÍPIO DA
PRECAUÇÃO FRENTE AO PROCESSO DE MERCANTILIZAÇÃO DA SEMENTE**

GIOVANNA SILVA BIANCHI

GOIÂNIA

2018

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: Dissertação [] Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

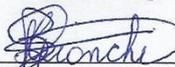
Nome completo do autor: *Gianna Silva Bionchi*

Título do trabalho: *Banco de Sementes como materialização do Princípio da Precaução frente ao processo de mercantilização da semente*

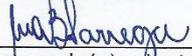
3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento SIM [] NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 18/09/2019

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

² A assinatura deve ser escaneada.

GIOVANNA SILVA BIANCHI

**BANCO DE SEMENTES COMO MATERIALIZAÇÃO DO PRINCÍPIO DA
PRECAUÇÃO FRENTE AO PROCESSO DE MERCANTILIZAÇÃO DA SEMENTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito Agrário da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Direito Agrário.

Área de Concentração: Direito Agroalimentar, Territórios e Desenvolvimento.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Cristina Vidotte Blanco Tárrega.

GOIÂNIA

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Bianchi, Giovanna Silva

Banco de sementes como materialização do princípio da precaução frente ao processo de mercantilização da semente [manuscrito] / Giovanna Silva Bianchi. - 2018.

CXVI, 116 f.

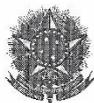
Orientador: Profa. Dra. Maria Cristina Vidotte Blanco Tárrega.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, ,
Programa de Pós-Graduação em Direito Agrário, Goiânia, 2018.

Bibliografia.

Inclui siglas, mapas, abreviaturas.

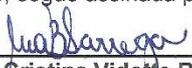
1. Mercantilização da semente. 2. Sociedade de risco. 3. Direitos socioambientais e agroalimentares. 4. Princípio da precaução. 5. Bancos de sementes. I. Vidotte Blanco Tárrega, Maria Cristina, orient. II. Título.

CDU 349.42



**ATA DA SESSÃO DE JULGAMENTO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTITULADA
“BANCO DE SEMENTES COMO MATERIALIZAÇÃO DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO
FRENTE AO PROCESSO DE MERCANTILIZAÇÃO DA SEMENTE” APRESENTADA E
DEFENDIDA PELO(A) CANDIDATO(A) GIOVANNA SILVA BIANCHI.**

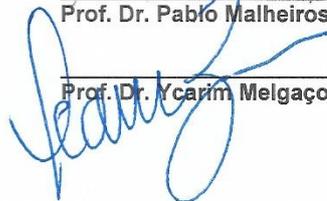
1 Aos três dias do mês de abril do ano de dois mil e dezoito, às 16:00 hs, na Sala de Defesa do
2 Programa de Pós-Graduação em Direito Agrário da Faculdade Direito da Universidade Federal
3 de Goiás, realizou-se a Sessão de Julgamento da Dissertação de Mestrado intitulada “**BANCO**
4 **DE SEMENTES COMO MATERIALIZAÇÃO DO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO FRENTE AO**
5 **PROCESSO DE MERCANTILIZAÇÃO DA SEMENTE**”, apresentada e defendida pelo(a)
6 candidato(a) **GIOVANNA SILVA BIANCHI**. A Banca Examinadora ficou assim composta: Prof.
7 Dra. Maria Cristina Vidotte Blanco Tarrega, orientadora e Presidente da Banca, Prof. Dr. Pablo
8 Malheiros da Cunha Frota, membro interno e Prof. Dr. Ycarim Melgaço Barbosa, membro
9 externo. Após a abertura dos trabalhos, o Senhor Presidente agradeceu a presença de todos,
10 apresentou a Banca Examinadora e também o(a) aluno(a). Em seguida, foi dada a palavra
11 ao(a) candidato(a), pelo prazo máximo de 20 (vinte) minutos, para fazer exposição sobre o seu
12 trabalho. Após a exposição, foi dada a palavra ao Prof. Dr. Ycarim Melgaço Barbosa, para fazer
13 suas arguições que foram respondidas pelo(a) aluno(a) no tempo regulamentar. Em seguida,
14 foi dada a palavra ao Prof. Dr. Pablo Malheiros da Cunha Frota, para fazer suas arguições, que
15 foram respondidas pelo(a) aluno(a) no tempo regulamentar. Logo após, o Senhor Presidente
16 da Banca Examinadora teceu alguns comentários sobre o trabalho e informou aos presentes
17 que a Banca deixaria o recinto por alguns minutos, a fim de colher as notas de cada
18 examinador. A Banca retornou ao recinto e mandou convidar a todos para a proclamação dos
19 resultados, sendo considerado(a) Apurada, e o(a) candidato(a) declarado(a)
20 Mestre em **DIREITO AGRÁRIO, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DIREITO AGRÁRIO**. Nada
21 mais tendo a declarar eu, Marcelo Cursino Suares, lavrei a presente ata, que depois de lida e
22 achada conforme, segue assinada pelos membros da Banca Examinadora



Prof. Dra. Maria Cristina Vidotte Blanco Tarrega (Presidente)



Prof. Dr. Pablo Malheiros da Cunha Frota (Membro)



Prof. Dr. Ycarim Melgaço Barbosa (Membro Externo)

Goiânia, 03 de abril de 2018.

AGRADECIMENTOS

Agradecer é uma atividade de risco e injusta, afinal inúmeras pessoas merecem o mesmo espaço e a mesma consideração. Portanto, assumo aqui o erro de que poderei esquecer algumas pessoas que contribuíram e que foram fundamentais nessa trajetória. Acima de tudo, agradeço a Deus, que me deu forças a estudar e a me dedicar nesse longo e árduo processo de obtenção deste tão almejado título. À minha orientadora Prof. Dra. Maria Cristina Vidotte Blanco Tárrega, por ter aceitado este desafio e acreditado em mim e por, ao ir além da empreitada de revisão e de correção dos caminhos dessa dissertação, ter insistido no meu tímido senso crítico. Ao Programa de Pós-Graduação em Direito Agrário da Universidade Federal de Goiás (UFG), um profundo agradecimento. Obrigada por ter presenciado aulas memoráveis, com profissionais do mais alto gabarito: Fernando Dantas, Rabah Belaidi, Eduardo Gonçalves, Cláudio Maia, Nivaldo dos Santos e Carlos Marés. Igualmente agradeço aos professores Pablo Malheiros, Ycarim Melgaço e novamente Rabah Belaidi por terem aceitado integrar as bancas de qualificação e defesa desta dissertação e, ainda, por terem contribuído de forma valiosa para o desenvolvimento deste estudo. Aos colegas da turma ingressa em 2016, obrigada pelo convívio quase que diário, pelos auxílios mútuos e pelos debates de um direito de alto nível, ético e realizador. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de pesquisa, que foi imprescindível para o desenvolvimento e realização desta dissertação. Meus sinceros e carinhosos agradecimentos a Pedro Henrique Soares de Almeida pelo companheirismo, dedicação e amor empregados à minha pessoa, sempre me apoiando e incentivando a galgar degraus de minha carreira profissional. Finalmente, a minha família devo tudo. Sem ela, nada disso teria acontecido. Portanto, venho, humildemente, agradecer aos meus queridos pais, Aparecida de Fátima da Silva Bianchi e Fernando Luiz Bianchi, e a minha estimada irmã, Carolina Silva Bianchi, por serem o baluarte de toda minha vida e por todos os sacrifícios que perpetraram em prol da minha melhor formação moral, cultural e profissional. Sem o amor de vocês, nada disso faria sentido. A todos que não foram mencionados, e sabem de seu real valor para esta pesquisa, sintam-se lembrados.

RESUMO

Este estudo analisa o processo de mercantilização da semente, que passa de recurso regenerativo, envolvimento de saberes tradicionais e parte de ecossistemas sustentáveis, a mercadoria central do agronegócio. Esse processo envolve os modelos tecnológicos da agricultura, o processo de globalização neoliberal, a ciência reducionista e os sistemas de leis que legitimam apenas esse tipo de conhecimento como válido. O cerne desta dissertação cinge-se em analisar se o processo de mercantilização da semente gera riscos aos direitos socioambientais e agroalimentares e, caso positivo, se é possível minimizá-los. Nesse sentido, comprova-se a hipótese de que a modernização agrícola, com a utilização da semente mercantilizada, está inserida na sociedade de risco mundial e, por isso, produz riscos aos direitos à biodiversidade, ao meio ambiente equilibrado, à alimentação adequada, à segurança alimentar e à vida digna dos agricultores familiares. Ainda, conclui-se pela aplicação do princípio da precaução, materializado na implementação, regulamentação legal e desenvolvimento de bancos de sementes, como forma de minimização de tais riscos. A presente dissertação possui como marco teórico o pensamento de Ulrich Beck, que aborda que a modernização tardia em que vivemos, neste trabalho especificamente voltada ao campo agrícola e à semente, está situada em uma sociedade de risco mundial, cujos riscos representam antecipações de potenciais catástrofes que obrigam a tomada de ações precaucionistas e preventivas. A metodologia empregada é a lógico-dedutiva, guardando em si a necessária coesão e coerência com fulcro ao objetivo final: respostas e indagações reflexivas para o aprofundamento do estudo, pretendendo, assim, a contribuição não somente para a comunidade jurídico-acadêmica, mas também um estudo que transborde para a prática agrícola existente no país, porquanto ainda prescinde de farta doutrina específica sobre o tema.

Palavras-chave: mercantilização da semente, sociedade de risco, direitos socioambientais e agroalimentares, princípio da precaução, bancos de sementes.

ABSTRACT

This study analyzes the process of commodification of the seed, which goes from a regenerative resource, surrounded by traditional knowledge and part of sustainable ecosystems, to the central commodity of agribusiness. This process involves the technological models of agriculture, the process of neoliberal globalization, reductionist science, and legal systems that legitimize only this kind of knowledge as valid. The core of this dissertation is analyzing whether the process of commodification of the seed generates risks to socioenvironmental and agrifood rights and, if so, whether it is possible to minimize them. In this sense, a hypothesis is verified that an agricultural modernization, using the commodified seed, is inserted in the world society and, therefore, produces risks for the biodiversity, the balanced environment, the adequate food, the food security and life of family farmers. Furthermore, the application of the precautionary principle, materialized in the implementation, as legal and development of databases, as a way of minimizing such risks is concluded. The present dissertation has as a theoretical framework the thought of Ulrich Beck, which discusses that the late modernization in which we live, in this work specifically focused on the agricultural field and the seed is situated in a world risk society whose risks represent the anticipations of potential catastrophes that lead to precautionary and preventive actions. The methodology employed is logical-deductive, keeping within itself the necessary cohesion and coherence with the fulcrum to the final objective: reflective answers and inquiries to deepen the study, thus seeking the contribution not only for the legal-academic community, but also a study that overflows to the existing agricultural practice in the country, because it still does not have a lot of specific doctrine on the subject.

Keywords: seed commodification, risk society, socioenvironmental and agrifood rights, precautionary principle, seed banks.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- ASA – Articulação do Semiárido Brasileiro
- CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica
- CDB – Convenção sobre Diversidade Biológica
- CENARGEN – Centro Nacional de Recursos Genéticos
- CGEN – Conselho de Gestão do Patrimônio Genético
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- EUA – Estados Unidos da América
- FAO – Organização Internacional para a Agricultura e a Alimentação
- FNRB – Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios
- GATT – Acordo Geral de Tarifas e Comércio
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
- MDIC – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
- MMA – Ministério do Meio Ambiente
- OEA – Organização dos Estados Americanos
- OGM – Organismo Geneticamente Modificado
- OMC – Organização Mundial do Comércio
- OMPI – Organização Mundial para a Propriedade Intelectual
- ONG – Organização Não Governamental
- ONU – Organização das Nações Unidas
- PIDESC – Pacto Internacional sobre os Direitos Econômicos, Sociais e Culturais
- PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
- RNC – Registro Nacional de Cultivar
- SNPC – Serviço Nacional de Proteção de Cultivares
- TIRFAA – Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura
- 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
- UFG – Universidade Federal de Goiás
- UPOV – União para Proteção das Variedades Vegetais

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INTRODUÇÃO..... | 07 |
| 1. PROCESSO DE MERCANTILIZAÇÃO DA SEMENTE..... | 11 |
| 1.1 A concepção de semente como recurso regenerativo e renovável..... | 11 |
| 1.2 A concepção de semente como mercadoria..... | 15 |
| 1.3 A concepção de semente na legislação brasileira..... | 23 |
| 1.4 A concepção de semente no cenário internacional..... | 28 |
| 2. OS RISCOS AOS DIREITOS DECORRENTES DO PROCESSO DE MERCANTILIZAÇÃO DA SEMENTES..... | 36 |
| 2.1 A teoria do risco de Ulrich Beck..... | 36 |
| 2.2 Risco aos direitos à alimentação adequada e à segurança alimentar | 44 |
| 2.3 Risco aos direitos ao meio ambiente equilibrado e à biodiversidade..... | 50 |
| 2.4 Risco à vida digna dos agricultores familiares..... | 60 |
| 3. BANCO DE SEMENTES COMO FORMA DE CONTENÇÃO DOS RISCOS..... | 68 |
| 3.1 Banco de sementes como materialização do princípio da precaução..... | 68 |
| 3.2 Bancos de sementes comunitários | 78 |
| 3.3 Bancos de germoplasmas..... | 90 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 98 |
| REFERÊNCIAS..... | 99 |

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios o ser humano apropria-se dos recursos naturais para garantir sua sobrevivência e a manutenção de sua comunidade, transformando o mundo que habita. Dentre esses recursos naturais, merece destaque a semente, pois ela é a origem de toda a cadeia alimentar e base fundante da agricultura e de toda a vida.

A semente era, para o homem primitivo, sinônimo de fortalecimento local, autogestão, cultura, base da diversidade biológica e herança da humanidade. A escolha do que plantar e do que seria reservado para a próxima colheita era feita mediante as tradições e os costumes, sendo os sistemas locais baseados no livre acesso às sementes, na troca e nos melhoramentos naturais, sendo a semente recurso que se renovava e se regenerava a cada plantio.

Ocorre que essa concepção de semente como uma fonte vital regenerativa, integrante de ecossistemas¹ sustentáveis, se transforma a partir do momento em que ela passa a ser utilizada única e exclusivamente como insumo para a produção de valores excedentes e de divisas. Assim, o ser humano passa a colonizar a semente, retirando dela tanto sua fertilidade quanto sua capacidade autorregenerativa, transformando-a em uma mera mercadoria, ou seja, um objeto produzido para a venda no mercado.

Isso ocorreu em razão da modernização agrícola, que implementou condições biológicas, ecológicas, de trabalho, econômicas e sociais específicas, bem como promoveu os direitos de propriedade. As condições biológicas revelam-se por meio da seleção de plantas e de animais domésticos mais exigentes e mais produtivos, principalmente com a implementação de técnicas da engenharia genética².

As condições ecológicas traduzem-se pela simplificação dos ecossistemas cultivados especializados, o que invariavelmente reduz a biodiversidade. As condições de trabalho, por sua vez, estão aliadas a implementação de motores e de máquinas tão eficientes que prescindiram do recurso à energia animal e reduziram as necessidades de mão de obra, gerando desemprego e redução de renda para vários trabalhadores, que passaram a se tornar subalimentados, ferindo o direito constitucional à alimentação (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 487-488).

¹ A CDB define, em seu art. 2º, os ecossistemas como os complexos dinâmicos de comunidades vegetais, animais e de micro-organismos e o meio inorgânico que interagem como unidade funcional (CDB, 1992).

² A Engenharia Genética é a ciência que realiza o planejamento e a execução de projetos de manipulação genética, com o objetivo de atender a objetivos específicos, através da aplicação de conhecimentos e métodos científicos (ou empíricos) de genética, aliados a técnicas de biologia molecular (UFMG, 2017).

As condições econômicas e sociais caracterizam-se pela concentração de estabelecimentos empresariais em poucos proprietários e, igualmente, com o abandono às indústrias a montante (fornece os bens de capital e os insumo) e a jusante (oferece a matéria-prima) das atividades de produção, de seus meios de trabalho e de transformação de seus produtos (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 488). Finalmente, os direitos de propriedades legitimam apenas a semente agrícola homogênea, estável e uniforme, desprezando as variedades crioulas e tradicionalmente cultivadas pelos agricultores.

Esse processo de transformação da semente em mercadoria, também denominado de mercantilização da semente, quebra a unidade da semente, de um lado como geradora de uma colheita, de outro como reprodutora de si mesma. Portanto, liga-se dialeticamente com a transformação das relações sociais na agricultura em direção a um crescente domínio do *agrobusiness*³ e da agricultura em grande escala voltada para a exportação e, num certo nível de análise, está inequivocamente a serviço dos interesses das multinacionais (LACEY; OLIVEIRA, 2001, p. 04), tendo seu ápice na utilização da semente como forma de investimento em bolsas de valores nacionais e internacionais.

Assim, importante questionar se esse processo de mercantilização da semente gera riscos aos direitos socioambientais, que são aqueles ligados ao meio ambiente de forma ampla (meio ambiente natural, cultural, urbano e do trabalho), mormente a diversidade biológica e a biodiversidade cultural, bem como aos direitos agroalimentares, que envolvem principalmente os direitos à alimentação adequada, à segurança alimentar e à vida digna dos agricultores e demais atores do campo agrícola.

Com o objetivo de responder a tal questionamento, utiliza-se a teoria da sociedade de risco mundial de Ulrich Beck para conceituar e delimitar o risco, bem assim para enquadrar a modernização agrícola, com a utilização exponencial da semente mercantilizada associada a agrotóxicos e insumos químicos, em uma sociedade que produz tanto riquezas quanto riscos.

Partindo do pressuposto que o risco diz respeito à possibilidade de acontecimentos e desenvolvimentos futuros que não existem, mas que podem vir a existir, este trabalho apresenta uma série de estudos e dados que indicam que o processo de transformação da semente em mercadoria provoca riscos e potenciais danos aos direitos à biodiversidade, ao

³ O *agrobusiness* é uma noção puramente descritiva das operações de produção e de distribuição de suprimentos agrícolas e processamento industrial, efetivadas antes, durante e depois da produção agropecuária, cuja soma econômica constituiria uma espécie de novo setor de atividade econômica (DELGADO, 2012, p. 89). O agronegócio, na acepção brasileira, é uma associação do grande capital com a grande propriedade fundiária, realizando uma “estratégia econômica de capital financeiro, perseguindo o lucro e a renda da terra, sob o patrocínio de políticas de Estado” (DELGADO, 2012, p. 94).

meio ambiente equilibrado, à alimentação adequada, à segurança alimentar e à vida digna dos agricultores familiares.

Diante dessa constatação, esta pesquisa volta-se a solução de outro problema: de que forma é possível minimizar esses riscos? Como resposta, sugere-se a aplicação do princípio da precaução materializado na implementação, regulamentação legal e desenvolvimento de bancos de sementes *in situ* e *ex situ*, comunitários e governamentais para a conservação da diversidade biológica, para a segurança alimentar das presentes e futuras gerações, bem como para a promoção dos saberes tradicionais.

A pesquisa mantém pertinência com a linha de pesquisa “Direito Agroalimentar, Territórios e Desenvolvimento”, pois analisa o processo de modernização agrícola industrial, especificamente do mercado de sementes, a sua regulamentação jurídica, seus impactos nos direitos das populações afetadas e possíveis alternativas.

O cerne desta dissertação cinge-se em analisar se o processo de mercantilização da semente gera riscos aos direitos socioambientais e agroalimentares e, caso positivo, se é possível minimizá-los. Nesse sentido, tem-se como hipóteses o fato de que a modernização agrícola, com a utilização da semente mercantilizada, estar inserida na sociedade de risco mundial e por isso produz riscos aos referidos direitos, bem como o fato de a aplicação do princípio da precaução, materializado na implementação, regulamentação legal e desenvolvimento de bancos de sementes, minimizar tais riscos.

A presente dissertação possui como marco teórico o pensamento de Ulrich Beck, que aborda que a modernização tardia em que vivemos, neste trabalho especificamente voltada ao campo agrícola e à semente, está situada em uma sociedade de risco mundial, cujos riscos representam antecipações de potenciais catástrofes que obrigam a tomada de ações precaucionistas e preventivas.

O presente trabalho estrutura-se da seguinte forma:

No primeiro capítulo são abordadas as concepções de semente tanto como recurso regenerativo e renovável quanto como mercadoria propriamente dita, de forma associada com a crescente separação do homem frente à natureza. Ainda neste tópico, realiza-se um estudo das Leis Brasileiras de Cultivares (Lei nº 9.456/1997) e de Sementes (Lei nº 10.711/2003).

Outrossim, há uma análise do cenário internacional em que se enquadra as sementes, com enfoque na União para Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV); no Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (*Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights – TRIPS*); na Convenção sobre Diversidade Biológica

(CDB); no Protocolo de Cartagena; no Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura (TIRFAA) e no Protocolo de Nagoya.

O segundo capítulo, por sua vez, estuda a produção de riscos decorrente desse processo de mercantilização da semente. Inicialmente, realiza-se um enquadramento do novo modelo agrícola primário-exportador brasileiro na teoria da sociedade de risco mundial de Beck para, posteriormente, estudar os seus riscos aos direitos constitucionais à alimentação adequada, à segurança alimentar, ao meio ambiente equilibrado e à biodiversidade. Ao final, há também uma análise do impacto desse processo de modernização na vida digna dos agricultores familiares.

O terceiro capítulo apresenta os bancos de sementes como uma forma de materialização do princípio da precaução, minimizando os possíveis riscos elencados no capítulo anterior ao conservar os recursos genéticos em condições adequadas para a preservação da diversidade biológica, para a segurança alimentar das presentes e futuras gerações, bem como para a promoção dos saberes tradicionais.

Ainda neste último capítulo realiza-se uma análise sistemática de alguns bancos de sementes nacionais e internacionais, comunitários e governamentais, bem como da legislação nacional e internacional aplicada a essa temática, com o fim de verificar se existem documentos normativos brasileiros e internacionais suficientes que reconheçam e promovam uma proteção aos reservatórios de sementes já existentes e aos novos que poderão ser criados.

A metodologia empregada é a lógico-dedutiva, guardando em si a necessária coesão e coerência com fulcro ao objetivo final: respostas e indagações reflexivas para o aprofundamento do estudo, pretendendo, assim, a contribuição não somente para a comunidade jurídico-acadêmica, mas também um estudo que transborde para a prática agrícola existente no país, porquanto ainda prescinde de farta doutrina específica sobre o tema. Dessa forma, conclui-se que o estudo possui pertinência, relevância e atualidade.

1 PROCESSO DE MERCANTILIZAÇÃO DA SEMENTE

Para entender o processo de transformação da semente em mercadoria, aqui denominado “mercantilização da semente”, é necessário realizar um esboço histórico sobre a relação homem-natureza, a fim de demonstrar um gradual afastamento desses institutos e uma crescente apropriação do ser humano aos recursos naturais. Estuda-se o passado para se ter uma ideia da complexidade do presente, o que gera um marco de compreensão para os elementos do futuro.

Outrossim, estuda-se a semente pois ela é símbolo. Como mercadoria central do *agrobusiness* ela simboliza poder de mercado; como recurso renovável tão caro à agricultura sustentável representa possibilidade de fortalecimento local, autogestão, alimentação para todos, preservação da diversidade cultural e biológica, promoção da sustentabilidade ecológica e coloca alternativas à uniformidade das instituições neoliberais (BIANCHI; TÁRREGA, 2017, p. 131).

Segundo Vandana Shiva, o processo de mercantilização da semente ressignificou a semente como o lugar e o símbolo da liberdade nessa época de manipulação e monopólio de sua diversidade. Seu poder reside na sua pequenez, pois incorpora questões biológicas, ecológicas, justiça social, paz e democracia (SHIVA, 2001, p. 152). Portanto, o estudo da semente inserida no contexto da modernidade tardia possui relevância ímpar para a população.

1.1 A concepção de semente como recurso regenerativo e renovável

Desde a aparição da espécie humana na Terra, o homem não se contenta em apenas contemplar o espetáculo da natureza como mero espectador, mas sim lhe imprime sua marca física revestida de símbolos. Desde a origem, ele transforma o ambiente natural que habita e, como qualquer outra espécie animal, pesa os ecossistemas que o abrigam apenas pela sua presença, pois retira deles os recursos necessários para sua sobrevivência e rejeita as matérias usadas e prescindíveis (OST, 1995, p. 30-31).

Assim, ser humano e a natureza, em tempos primitivos, eram tidos como pertencentes a uma mesma relação, um mesmo vínculo, na qual este guia e segue simultaneamente aquela, sem que, no entanto, se possam reduzir um ao outro. Cada um desses elementos continha, pelo menos virtualmente, uma parte do outro, tendo em vista que o homem era também um pedaço da natureza e esta, em contrapartida, produzia a hominização – aquisição de caráter ou atributos distintivos da espécie humana em relação às espécies ancestrais (OST, 1995, p. 17).

A relação homem-natureza era representada por uma apropriação dos recursos ambientais e naturais pelo homem, com finalidade de manutenção própria e de sua comunidade e não de criação de renda e valor. Homem e natureza possuíam um vínculo de interdependência, no qual um não reduzia nem limitava o outro (OST, 1995, p. 16).

Ao retirar algo da natureza ou condicionar seu uso ao que entendia necessário, o ser humano primitivo apropriava-se dela, criando e reproduzindo sua existência diária na prática, tendo em vista que sua atuação transformava todo o mundo que o rodeia, mesmo que de forma inconsciente e discreta (OST, 1995, p. 33).

Nesse sentido, François Ost afirma que o homem, ao contrário das outras espécies, “humaniza a terra”, pois imprime-lhe a sua marca física e reveste-a de símbolos que a fazem falar uma linguagem para ele inteligível. O homem, portanto, forja uma determinada representação da natureza, desenvolvendo um conjunto de imagens que condicionarão os usos que se achará autorizado a fazer dela (1995, p. 30-31).

Essa interação entre homem e natureza representa a evolução social da espécie, na qual, em um quadro de representação holística, o homem não tem existência fora do grupo, do mesmo modo que a comunidade apenas pode ser compreendida no quadro de pertença à natureza (OST, 1995, p. 31).

Sendo o homem um animal social, ele desenvolve duas atividades facilitadoras de sua manutenção em uma comunidade: a cooperação entre os indivíduos e a especialização das funções no trabalho (forma de divisão social do trabalho). Essa situação resulta em uma ampliação da produção, que antes era apenas para subsistência própria, possibilitando, portanto, a criação de um excedente (HOBSEBAWM, 1981, p. 16).

A existência deste excedente e da divisão social do trabalho tornaram possível a troca, todavia, é imprescindível pontuar que tanto a produção quanto a troca possuíam a exclusiva finalidade de manutenção do produtor e de sua comunidade (valor de uso) e não de criação de renda (HOBSEBAWM, 1981, p. 16).

Destarte, o homem primitivo apropriava-se da natureza ao plantar rotineiramente sementes, que se reproduziam de safra para safra; ao colher os produtos desse plantio para a satisfação de suas necessidades básicas e, ainda, ao trocar tanto o excedente desse plantio quanto as próprias sementes.

As decisões sobre quais sementes plantar, reservar ao próximo plantio ou utilizar como alimento eram tomadas pelos próprios agricultores, tendo por referência as tradições estabelecidas pela cultura, pelos costumes e pelas comunidades das quais eram membros. Mesmo que houvesse algum nível de restrição ao acesso às sementes, os sistemas locais eram

considerados abertos e operavam com fundamento na reciprocidade e na troca sem fins lucrativos (REIS, 2012, p. 52).

Essa troca de sementes acontecia frequentemente pelos próprios lavradores que, despidos dos atuais mecanismos de mercado, utilizavam métodos informados pelo conhecimento tradicional (passado de geração em geração, geralmente de forma oral) e local para realizar uma seleção e um melhoramento dessas espécies, com o fim de garantir uma maior e melhor produtividade, além de promover trocas culturais valiosas.

Assim, o compartilhamento das sementes resultou na contínua combinação e recombinação de seus genes que, por sua vez, produziram espécies com certa resiliência a determinadas pragas e alterações ambientais, que caracterizavam as sementes desenvolvidas pelos agricultores (REIS, 2012, p. 52).

Nessa época, as sementes eram tanto meio de produção quanto produto em espécie, encerrando em si toda a vida de uma planta e se constituindo base da agrobiodiversidade⁴ e de qualquer sistema agrícola. Eram consideradas entidades biológicas autorregenerativas, integrantes de ecossistemas sustentáveis, parte da herança comum da humanidade e compatíveis com os valores culturais e organizações sociais locais. Nas sementes, as diversidades cultural e biológica se convergiam (SHIVA, 2001, p. 152).

Ao utilizar essas sementes, e até mesmo a natureza como um todo, o homem primitivo não se arriscava perturbar a ordem do mundo senão mediante infinitas precauções, haja vista sua consciência de pertença a um universo cósmico, no seio do qual natureza e sociedade, grupo e indivíduo, coisa e pessoa, são elementos praticamente indissociáveis (OST, 1995, p. 31).

Ilustrando tal sentimento de pertença, é possível elencar diversos ritos que as sociedades tradicionais realizavam a fim de se reconciliarem com os elementos naturais ou, de alguma forma, recompensar as perdas operadas. François Ost cita como exemplos desses ritos: atirar moedas aos cursos de água antes de os atravessar e solicitar autorizações aos espíritos da floresta antes de proceder queimadas (1995, p. 31).

Ocorre que, ao longo dos séculos, é possível verificar uma emancipação (libertação) cada vez maior do homem em relação à natureza, no seu domínio cada vez maior sobre os recursos naturais, especificamente a semente. Essa emancipação torna a natureza dialética, à

⁴ O conceito de agrobiodiversidade reflete as dinâmicas e complexas relações entre as sociedades humanas, as plantas cultivadas e os ambientes em que convivem, repercutindo sobre as políticas de conservação dos ecossistemas cultivados, de promoção da segurança alimentar e nutricional das populações humanas, de inclusão social e de desenvolvimento rural sustentável. Os processos culturais, os conhecimentos, as práticas e inovações agrícolas, desenvolvidos e compartilhados pelos agricultores há vários anos, são componentes-chave desse instituto (SANTILLI, 2012, p. 458).

medida que produz os homens tanto como sujeitos transformadores que agem conscientemente em confronto com a própria natureza, quanto como forças da natureza. Ela afeta, pois, as forças produtivas e as relações de produção.

Dois são os fatores que contribuíram para a efetivação dessa emancipação (libertação). Em primeiro lugar, as relações estabelecidas entre os homens tornaram-se cada vez mais definidas e sofisticadas, especialmente em razão da especialização das funções no trabalho e da realização das trocas sucessivas, resultando na ampliação de procedimentos anteriormente inimagináveis, inclusive com a invenção do dinheiro e com a acumulação de capital (HOBBSAWN, 1981, p. 17).

Em segundo lugar, o progressivo afastamento do homem em relação à natureza leva ao rompimento da relação trabalho livre e condições objetivas de sua realização, isto é, distancia-se meios de trabalho e objeto de trabalho. Há, pois, uma separação entre o trabalhador e a terra como seu laboratório natural (MARX, 1981, p. 65), resultando, assim, em um distanciamento gradual do homem para com a natureza e, portanto, do papel da semente como recurso regenerativo.

Instaura-se, portanto, uma crise do vínculo, já que o ser humano não consegue mais discernir o que o liga à natureza; bem como uma crise do limite, já que ele também não consegue identificar o que o distingue dela. Há uma crescente perda da ligação homem-natureza, ao mesmo tempo em que emerge uma ilimitabilidade e irresponsabilidade do homem (OST, 1995, p. 09-12).

A separação entre homem e natureza se completa, finalmente, quando o trabalhador é reduzido a simples força de trabalho e mediante a redução da propriedade ao controle dos meios de produção, inteiramente divorciado do trabalho (MARX, 2013, p. 316). Como consequência basilar desse processo, no seio da produção ocorre uma separação total entre o uso puro e simples da natureza e das sementes (que não têm importância direta), e a troca e a acumulação (que constituirão o objetivo direto da produção) (MARX, 2013, p. 158).

Há, portanto, o estabelecimento de uma nova relação homem-natureza, na qual a natureza é objetiva e exterior ao homem, sendo transformada em simples ambiente e cenário no centro do qual reina o ser humano (não-natural e fora da natureza), que se autoproclama dono e senhor, imprimindo nela marcas de seu individualismo possessivo. Este ambiente cedo perderá toda a consistência ontológica, reduzindo-se a um simples reservatório de recursos, antes de se tornar um mero depósito de resíduos (OST, 1995, p. 10 e 53).

Dessa forma, conclui-se que a modernização gera um processo de produção material e de acumulação e expansão do capital que condicionam o funcionamento, a evolução e a

estruturação dos ecossistemas, assim como das formas técnicas de apropriação e transformação da natureza, mormente das sementes, pelo ser humano. Os processos ecológicos passam a integrar a formação de valor e de produção de excedentes e de divisas.

1.2 A concepção de semente como mercadoria

A concepção de semente como uma fonte vital regenerativa se transformará quando ela passa a ser utilizada unicamente como insumo para a produção de valores excedentes, com o único objetivo de acumulação de renda e capital. Essa transformação consagra a separação definitiva do homem e da natureza, bem como ilustra uma crescente apropriação humana dos recursos naturais.

Enquanto as sociedades primitivas utilizavam o símbolo da semente ativa e da terra passiva, a modernidade, por meio das novas biotecnologias⁵, reconstitui as sementes como passivas e situa como ativa a atividade e a criatividade na mente construtora (SHIVA, 2001, p. 70). A transformação da semente de recurso natural e regenerativo em matéria-prima sem valor está intimamente relacionada à desvalorização de seu valor de uso, das suas características naturais peculiares e, principalmente, do conhecimento associado imprimido pelos lavradores e camponeses que as multiplicam e que regeneram a vida por meio dessas sementes.

Segundo Vandana Shiva, a revolução biotecnológica retira da semente tanto sua fertilidade quanto sua capacidade autorregenerativa, colonizando-a de duas formas: por meios técnicos e pelos direitos de propriedade, que legitimam somente esse tipo de conhecimento (SHIVA, 2001, p. 74). Assim, o reinado do artificial, da engenharia genética e da automatização que se inaugurou passa a triunfar na união entre o biológico e o tecnológico (OST, 1995, p. 10 e 53).

A engenharia genética produz matéria viva de forma controlada em laboratório, sendo que os processos que desenvolve, como a hibridização⁶, são os meios tecnológicos que impedem a semente de se reproduzir, viabilizando ao capital meio extremamente eficiente de driblar os óbices naturais da mercantilização da semente (SHIVA, 2001, p.74), isto é, da transformação da semente em mercadoria.

⁵ A biotecnologia foi definida pela Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), em seu art. 2º, como qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos ou seus derivados para fabricação ou modificação de produtos, ou processos para utilização específica (CBD, 1992).

⁶ A hibridização é uma das técnicas de melhoramento, a qual se utiliza de métodos controlados de cruzamento de linhagens parentais endogâmicas puras, selecionadas com características de interesse particular, para a obtenção de uma nova variedade.

Ora, as variedades híbridas e geneticamente modificadas não possuem capacidade regenerativa, ou seja, não se reproduzem de safra para safra. Elas se esgotam em si mesmas, o que obriga o lavrador/produtor a retornar aos fornecedores desse tipo de semente, de forma periódica, para obter novo estoque. Assim, conclui-se que a hibridização e a transgenia quebram a unidade da semente como cereal que alimenta e meio de produção.

Com essa ruptura, abriu-se espaço para a acumulação do capital de que precisavam empresas internacionais privadas para o controle da reprodução de plantas e, assim, o comércio desenfreado de sementes. A partir disso, houve a transformação de um processo autorregenerativo sustentável em dois fluxos intermitentes opostos de fornecimento de sementes vivas (a matéria-prima) e de sementes mercantilizadas (o produto), causando, pois, uma enorme perturbação ecológica (SHIVA, 2001, p. 74).

Há, portanto, uma ligação dialética entre a quebra da unidade da semente com a transformação das relações sociais na agricultura na direção de um crescente domínio do agronegócio e da agricultura em grande escala voltada para a exportação e, num certo nível de análise, está inequivocamente a serviço dos interesses das multinacionais (LACEY; OLIVEIRA, 2001, p. 04).

Esse crescimento do agronegócio foi amplamente apoiado pelos governantes de vários países, especialmente do Brasil, ao adotarem diversas políticas públicas estruturadas no incentivo a investimentos, pesquisas, facilitação de acúmulo de terras, política cambial e crédito rural nos planos de safra. Constata-se, portanto, um reforço nas exportações de produtos primários como espécie de solução conjuntural para o comércio exterior.

Como consequência desse processo de modernização, com a mercantilização da semente e a ascensão do agronegócio, instaurou-se crises ecológicas e os perigos econômicos, os quais, apesar de todas as diferenças, devem ser entendidos na dialética de *goods* e *bads*; portanto, como efeitos secundários acidentais de decisões no processo da modernização e dos fluxos financeiros globais (BECK, 2015, p. 31-33).

Logo, a crise ambiental da modernização agrícola passa a corporificar a noção de insustentabilidade, à medida que a agricultura moderna deteriora as condições que viabilizam a produção de alimentos suficientes para alimentar a população global em longo prazo (REIS, 2012, p. 73).

O explicitado desacoplamento entre semente e cereal também altera o perfil da semente. A semente mercantilizada é ecologicamente incompleta e dissociada, pois ela é incapaz de se reproduzir, embora, por definição, a semente seja um recurso regenerativo. Desta forma, os

recursos genéticos, por intermédio da engenharia genética, passam de recursos renováveis a recursos não-renováveis (SHIVA, 2001, p. 75).

Ademais, como a semente mercantilizada não se reproduz sozinha, há a necessidade de obtenção de insumos comprados. Sendo assim, ao passo que ocorre a união, seja por força de acordos comerciais, seja por aquisições entre as companhias de semente e as de produtos químicos, a dependência desses insumos aumenta (SHIVA, 2001, p. 75).

Nos últimos anos, houve um aumento vertiginoso do controle e da monopolização dos recursos vegetais, especialmente da semente, em razão do desenvolvimento da engenharia genética, do patenteamento das variedades vegetais e das fusões e aquisições das indústrias sementeiras e químicas, com o objetivo de aumentar a dependência dos agricultores, ao venderem em conjunto as sementes, os insumos e os agrotóxicos – uma espécie de pacote tecnológico (RIBEIRO, 2003, p. 58).

Há uma convergência tecnológica na área química, mecânica e genética para formação desse pacote tecnológico que incorpora tanto o processo de trabalho, como o processo natural de produção, com ênfase no aumento da produtividade, o que molda as características da semente enquanto objeto técnico: nos programas de melhoramento, as variedades são selecionadas para valorizar os insumos químicos e favorecer a mecanização (REIS, 2012, p. 55).

A homogeneidade varietal das sementes tornou-se, portanto, uma qualidade essencial, pois permite a produção em larga escala de plantas com tamanhos semelhantes, mais adequadas à mecanização e com características previsíveis, ideais para aperfeiçoar o controle químico das lavouras (REIS, 2012, p. 55).

Assim, a integração vertical (envolve empresas do mesmo setor) e horizontal (envolve companhias de setores diferentes) entre diversas empresas resultou em um controle quase total desde o germoplasma (entendido como uma amostra de material genético com capacidade de manter as características de uma população mesmo com o passar do tempo, exemplo a semente) até o produto final no supermercado (RIBEIRO, 2003, p. 58-59).

Essas integrações empresariais fizeram com que poucas companhias passassem a dominar quase todos os setores de sementes, agroquímicos, produtos farmacêuticos e produtos, em um verdadeiro oligopólio. Tais empresas têm-se convertido em verdadeiros “gigantes genéticos” (*gene giants*).

Como resultado desse processo de fusões, incorporações e aquisições empresariais, as seis empresas que até o final da década de 1990 atuavam predominantemente no ramo de agroquímicos passaram a dominar mais de metade do mercado mundial de sementes, quais

sejam: Monsanto (EUA), Dupont (EUA), Syngenta (Suíça), Bayer (Alemanha), Dow (EUA) e Basf (Alemanha) (REIS, 2012, p. 107).

Em 2011, as cinco principais sociedades empresárias de agroquímicos também estavam relacionadas entre as dez maiores sociedades empresárias de sementes e a alemã Basf, a única que não aparece entre as líderes do mercado de sementes, possui diversos acordos de colaboração com as demais empresas em cultivos importantes, como milho, arroz e trigo (REIS, 2012, p. 107).

Em 2017 foi aprovada a fusão das empresas americanas Dow Chemical e DuPont, dando origem a holding DowDuPont, a maior do mundo na indústria química com valor de aproximadamente US\$ 130 bilhões. No mesmo ano, efetivou-se compra da empresa suíça Syngenta pela estatal chinesa ChemChina, operação avaliada em US\$ 43 bilhões.

Neste ano, o Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), a Comissão Europeia e o Departamento de Justiça dos EUA aprovaram, com algumas restrições, a aquisição da Monsanto pela Bayer, negócio estimado em cerca de US\$ 66 bilhões, resultando na criação de uma empresa com o controle de mais de um quarto do mercado mundial de sementes e pesticidas (VALOR, 2018).

A fusão das duas empresas será finalizada quando a multinacional alemã ceder parte de suas atividades no setor de sementes, pesticidas e agricultura digital para a Basf, outra sociedade empresária alemã, em cumprimento a algumas restrições impostas pelas autoridades antitrustes com fulcro na manutenção da livre concorrência no mercado agrícola mundial (VALOR, 2018).

A Bayer e a Monsanto controlam, atualmente, cerca de 25% do mercado mundial de pesticidas; e de 30% das vendas de sementes agrícolas, tanto as geneticamente modificadas quanto as convencionais. Considerando-se somente as plantas transgênicas, as duas corporações juntas atingem uma clara posição de monopólio, com mais de 90% do mercado (CASTILHO, 2016).

Ao introduzirem inovações (como as sementes transgênicas e os insumos químicos), as sociedades empresárias de biotecnologia não visam apenas a acumulação de capital, mas a manutenção de seu poder de tomar decisões técnicas autônomas quanto a escolha do que produzir, comercializar, investir e financiar. Esse objetivo está implícito nas escolhas realizadas pelas corporações e, como consequência, nos próprios objetos técnicos (BECK, 2015, p. 246; REIS, 2012, p. 108-109).

Como corolário desse cenário, o pequeno agricultor torna-se refém dos pacotes tecnológicos introduzidos por essas multinacionais, é progressivamente privado de atividades

rentáveis e presencia uma redução expressiva na biodiversidade, em decorrência do aumento da utilização de sementes híbridas e uniformemente fenotípicas (sem variação genética subjacente) e, ainda, pela implementação de uma agricultura não sustentável (BIANCHI; TÁRREGA, 2017, p. 126).

Nesse modelo agrícola industrial, as variedades de sementes de alto rendimento, homogêneas, estáveis e dependentes de insumos externos, introduzidas pela Revolução Verde nos anos 1960 e 1970, adquiriram papel central. Tais sementes passaram a ser vistas como um instrumento para a transferência de tecnologia; e a ampla disseminação das variedades melhoradas e de alto rendimento tornou-se um dos principais objetivos dos programas de desenvolvimento agrícola financiados por organismos internacionais (SANTILLI, 2012, p. 459).

Instaurou-se, pois, um novo paradigma fixista (ou estático) da variedade, por meio do qual a semente agrícola (geneticamente) homogênea e estável é concebida como a forma mais perfeita de variedade, sendo que essa homogeneidade genética torna-se, portanto, a garantia da previsibilidade e da estabilidade do valor agrônomo e tecnológico de uma semente (SANTILLI, 2012, p. 460).

Esse paradigma fixista ignora a evolução das variedades agrícolas no tempo e no espaço, bem como desconsidera os contextos socioculturais e ambientais nos quais elas estão inseridas (SANTILLI, 2012, p. 460). Ele atende, primordialmente, a um padrão de produção agrícola intensivo e de escala, adotado pela modernidade, o qual invariavelmente é reducionista da biodiversidade.

Nesse contexto, promoveu-se a concepção de que tanto o melhoramento genético das variedades agrícolas quanto a produção das sementes deveriam ser atividades desenvolvidas apenas por setores profissionais específicos como os fitogeneticistas e os agrônomos. Como resultado, os agricultores passaram a ter reduzido poder decisório, sendo tratados como simples produtores agrícolas e consumidores de sementes e de outros insumos agrícolas industrialmente produzidos (SANTILLI, 2012, p. 460-461).

Essa concepção de agricultor como mero usuário final do trabalho desenvolvido pelos técnicos do melhoramento vegetal nega o papel dos agricultores como inovadores e detentores de saberes e práticas tradicionais fundamentais para os sistemas agrícolas e para a manutenção da agrobiodiversidade no campo (SANTILLI, 2012, p. 461).

Assim, as sementes e as variedades produzidas e melhoradas pelos agricultores para uma maior adaptação às condições locais, através de técnicas informadas por conhecimentos milenares, passaram a ser substituídas por variedades estáticas e homogêneas e os saberes

agrícolas tradicionais dos pequenos produtores foram menosprezados. A única forma de conhecimento agrícola validada passou a ser aquela produzida longe do campo, pelas instituições (principalmente privadas) de pesquisa, com foco voltado à produção em larga escala, à monocultura e à acumulação de capital, e não ao uso e à alimentação.

Destarte, a modernização agrícola inaugurou um sistema de produção voltado à utilização intensiva de fertilizantes químicos combinados com sementes selecionadas de alta capacidade de resposta a esse tipo de fertilização, bem como intensificou o uso de processos mecânicos de reestruturação e condicionamento de solos degradados pela monocultura associado ao emprego sistemático do controle químico de pragas (ROMEIRO, 2007, p. 93).

As práticas que envolvem a semente como recurso regenerativo, seus desenvolvimentos e usos, e a maneira como os agricultores se relacionam com ela, são informadas por um tipo de conhecimento diferente daquele associado à semente como mercadoria, e mais amplamente, aos modelos tecnológicos na agricultura (SHIVA, 2001, p. 47).

Quer se trate da Revolução Verde, quer da agrobiotecnologia, o referido conhecimento exemplifica, segundo Vandana Shiva (2001, p. 47), apenas um tipo de conhecimento científico, denominado por ela ciência reducionista, cuja aplicação dá origem a uma “quádrupla violência”.

A primeira violência, segundo ela, é efetivada contra os supostos beneficiários do conhecimento (povos não ocidentais e lavradores pobres), resultando em sua dominação (SHIVA, 2001, p. 47). As condições em que eles podem manter suas formas de agricultura sustentáveis são destruídas de tal forma que deixam de ser produtores dos próprios alimentos, tornando-se consumidores que precisam adquiri-los no mercado, frequentemente sem dispor dos meios para tanto, em virtude de um deslocamento social que será melhor explicitado no próximo capítulo.

A segunda forma de violência ocorre contra os portadores de formas não-reducionistas de ciência. Há um reducionismo cultural à medida que a ciência reducionista desvaloriza muitas formas de conhecimento e sistemas éticos de populações tradicionais, e não impõe barreiras aos projetos sociais e econômicos que exploram livremente tais formas de conhecimento (biopirataria) ou que diminuem sua relevância prática, e assim, a autonomia de seus portadores (SHIVA, 2001, p. 47).

A terceira violência é caracterizada como a “pilhagem do conhecimento” ou violência contra o próprio conhecimento. Esta forma liga-se diretamente à segunda e consiste na afirmação de que o conhecimento não reducionista simplesmente não é conhecimento. Assim sendo, as formas de saber e os sistemas não reducionistas e ecológicos foram desvalorizados,

marginalizados e considerados não merecedores de investigação empírica e aperfeiçoamento (SHIVA, 2001, p. 47).

Essa forma de violência é possível graças à apropriação do conhecimento pela modernização do agronegócio, que aumenta o poder social das grandes sociedades empresárias agrícolas e, como consequência, permite que elas tomem decisões autônomas quanto a escolha do que investir e do que financiar. Assim, grandes centros de pesquisa que produzem ciência são submetidos aos interesses de um seletivo grupo de empresas produtoras agrícolas que os financiam, desprezando o conhecimento e o poder decisório de produtores locais e familiares, os quais, muitas vezes, são excluídos até das informações sobre os efeitos nocivos para a saúde ou para a vida aos quais estão sendo expostos (BECK, 2015, p. 246).

A última forma de violência é denominada “pilhagem da natureza”, pois aniquila os últimos remanescentes dos paradigmas ecológicos, ao redefinir os seres vivos e a biodiversidade como fenômenos “criados pelo homem”. Essa violência contra o próprio objeto do conhecimento tende a desprezar e levar à extinção as espécies que têm um valor instrumental reduzido para o homem, tendo como consequência a monocultura e a erosão genética da biodiversidade das regiões onde é aplicada (SHIVA, 2001, p. 47).

A utilização continuada da semente como mercadoria, gerenciada por um seletivo grupo de empresas multinacionais sementeiras e produtoras de agroquímicos, resultará em uma violência à natureza, à medida que provoca um aumento gradual da uniformidade genética e causa a vulnerabilidade das culturas em todo o mundo (MOONEY, 1987, p. 12).

Atualmente, há uma busca pela maximização de resultados por meio da qual o sistema econômico coloca-se à dependência das forças de mercado, resultando em uma produção específica voltada ao lucro e à produtividade. O tempo de produção rompe com a lógica das exigências ambientais e se adere à racionalidade artificial da circulação de mercadorias.

Logo, desenvolveu-se uma estrutura tão complexa de mercado em torno das sementes que elas passaram a ser utilizadas até mesmo como forma de investimento, podendo viabilizar altos ganhos aos agentes econômicos que as transacionam, em razão das oscilações nas cotações desses produtos no mercado internacional.

Algumas sementes como as de café, milho e soja são internacionalmente intituladas *commodities*, cujo termo decorre da língua inglesa e significa mercadoria. Para o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços do Brasil (MDIC), as *commodities* são utilizadas nas transações comerciais de produtos de origem primária nas bolsas de mercadorias. O referido termo é utilizado como “referência aos produtos de base em estado bruto (matérias-primas) ou

com pequeno grau de industrialização, de qualidade quase uniforme, produzidos em grandes quantidades e por diferentes produtores” (BRASIL, MDIC, 2017).

Outrossim, segundo o MDIC, os aludidos produtos "*in natura*", cultivados ou de extração mineral, “podem ser estocados por determinado período sem perda significativa de qualidade. Possuem cotação e negociabilidade globais, utilizando bolsas de mercadorias” (BRASIL, MDIC, 2017).

A expansão econômica das *commodities* conduz a uma “reprimarização” da economia brasileira, dada a ampliação da demanda externa por alimentos e matérias-primas como as sementes para a indústria em geral (DELGADO, 2013, p. 63). Tal fenômeno resulta em uma especialização primário-exportadora, que passa a ser vista como o modelo de crescimento econômico a ser adotado pelo Brasil (DELGADO, 2013, p. 65).

Assim, a agricultura e o próprio meio rural como um todo passam a se submeter aos interesses do capital internacional e, especificamente, de poucas empresas multinacionais que se instalam no Brasil no intuito de produzir *commodities* a preços mais baratos e, ainda, com interesses voltados ao próprio mercado de terras nacionais.

Nesse cenário, com objetivo de acumular excedentes e riquezas, as empresas atuantes no agronegócio utilizam estratégias como a concentração de terra; a produção agropecuária e florestal em larga escala; o monocultivo; o uso intenso de agrotóxicos, hormônios e transgênicos⁷; o desmatamento; o desrespeito às características socioculturais dos povos do campo e a expropriação de camponeses (CARVALHO, 2013, p. 31).

Essa conjuntura atual brasileira tem contribuído para a utilização massiva de sementes como mercadorias (*commodities*) que, apoiada por políticas públicas específicas, resulta em consequências negativas às ordens econômica, ambiental e social.

Cabe lembrar, neste ponto, que o conceito de *commodity* é relativamente recente, no entanto, a palavra mercadoria já foi definida por Karl Marx como um objeto externo, a qual, pelas suas propriedades, satisfaz necessidades humanas de qualquer espécie (2013, p. 157). Acrescenta, ainda, que a mercadoria possui duas propriedades principais: seu valor de uso (a utilidade que ela apresenta a quem a consome) e seu valor de troca (medida quantificável que

⁷ Transgênicos são os organismos que foram submetidos às técnicas de engenharia genética para inserção de uma parte do genoma de outra espécie em seu genoma. Os métodos e técnicas utilizados na engenharia genética permitem unir e combinar material genético de espécies diferentes, o que não ocorre de maneira natural. No caso dos transgênicos, é inserida uma parte do DNA de uma espécie doadora em uma espécie receptora para atender a objetivos específicos. Esses objetivos baseiam-se em conferir à espécie receptora uma série de características da espécie doadora. A esse processo é dado o nome de transgenia (UFMG, 2017).

possibilita seu intercâmbio), sendo que elas não existem simultaneamente em uma mercadoria para um único indivíduo (2013, p. 158).

Karl Polanyi, por sua vez, conceitua a mercadoria como o objeto produzido para a venda no mercado, sendo este o local onde realizam-se contatos reais entre os compradores e vendedores. Assim, a mercadoria é eminentemente produzida para a venda e se sujeita ao mecanismo da oferta e da procura, com a intermediação do preço (2000, p. 93).

Atualmente, a semente enquadra-se perfeitamente no conceito de mercadoria, eis que é eminentemente produzida para a venda; se submete às leis de mercado; possui uma alta utilidade para quem a consome e um considerável valor de troca. As sociedades contemporâneas maximizaram de tal forma esse valor de troca das sementes que as tornaram objeto de altos investimentos, inclusive com a destinação de recursos governamentais específicos, desprezando seu valor de uso primitivo e essencial à preservação da agrobiodiversidade.

Percebe-se, portanto, que a mercantilização da semente é um processo constante e global, decorrente tanto da sua padronização e da sua capacidade de gerar lucros e acumular riquezas, anteriormente explicitadas, quanto da ampliação dos meios de transporte e de comunicação que colocaram em concorrência todas as agriculturas do mundo.

O proprietário da semente mercantilizada não lhe atribui valor de uso, ao contrário, o único valor de uso que ele identifica nela é o fato de representar uma mercadoria depositária de valor econômico, assim, meio eficiente de troca e geração de riquezas – só há valor de uso para os outros (compradores).

Nesse sistema de trocas de bens, Marx descreve o acontecimento de um processo de mudança/metamorfose das mercadorias, por meio da qual ocorre a circulação social das coisas, rompendo-se as antigas limitações temporais, locais e individuais (2013, p. 240-241).

Essa circulação de sementes mercantilizadas altera definitivamente as relações do indivíduo com o que era a sua comunidade e com a própria natureza, que, no caso extremado da modernização, transforma-se num mecanismo social desumanizado, hostil e estranho ao próprio indivíduo, passível de exclusões sociais e de devastação ambiental massiva.

1.3 A concepção semente na legislação brasileira

As leis pioneiras de sementes e mudas foram editadas na Europa e nos Estados Unidos da América (EUA) em meados do século passado, abordando normas para a produção e o comércio de materiais de propagação vegetal. Por volta dos anos de 1960 a 1980, os organismos

internacionais pressionaram os países em desenvolvimento para criarem enunciados normativos que propiciassem aos agricultores o acesso a sementes e mudas melhoradas, com o intuito de aumentar a produção agrícola e a oferta de alimentos (LONDRES, 2006, p. 06).

Ocorre que a real intenção desses agentes internacionais consistia nos interesses comerciais de grandes empresas sementeiras europeias e norte-americanas no sentido de expandir seu comércio para os países em desenvolvimento e garantir um oligopólio na distribuição de sementes padronizadas desenvolvidas por seus próprios laboratórios (LONDRES, 2006, p. 06).

Influenciados por esse paradigma fixista de semente, desenvolvido a partir da Revolução Verde, vários países, inclusive o Brasil, editaram legislações sobre sementes, adotando um critério formal de semente como sendo apenas as variedades estáticas, homogêneas, constantes, de alto rendimento e dependentes de insumos externos, excluindo-se desse conceito as sementes melhoradas e conservadas por agricultores informados por conhecimentos tradicionais e locais, que passaram a ser classificadas como simplesmente grãos (LONDRES, 2006, p. 06).

Essas leis, impostas de forma artificial, visavam sustentar, juridicamente, um modelo industrial de produção de sementes, todavia, ignoravam a realidade sociocultural e econômica dos agricultores e dos sistemas agrícolas locais e tradicionais dos países em desenvolvimento. Elas atendiam a interesses e necessidades de uma parcela reduzida dos agricultores e não reconheciam a “existência de complexos e diversificados sistemas locais e tradicionais de produção, distribuição, comercialização e intercâmbio de sementes, que abrangem extensas redes sociais, reguladas por normas locais” (SANTILLI, 2012, p. 461).

Essas legislações reconheciam o papel central das empresas privadas multinacionais na produção e comercialização de sementes que, nesse contexto, possuíam a função de impulsionar o sistema formal de sementes e eliminar (ou reduzir ao máximo) os informais. Outrossim, essas funções estariam associadas a políticas de estimulação de investimentos privados (de empresas nacionais e estrangeiras) na área de sementes, adotando medidas legais (como a proteção de cultivares) e econômicas (como incentivos fiscais) de apoio ao setor privado, para incentivá-lo a assumir o melhoramento, a produção, a distribuição e a comercialização das sementes (SANTILLI, 2012, p. 461).

Segundo Juliana Santilli, no referido contexto histórico, é utilizada uma perspectiva linear na qual os sistemas agrícolas voltados às sementes deveriam “evoluir” no sentido de abandonar as variedades e práticas agrícolas tradicionais (que seriam atrasadas) e passar a

adotar apenas as variedades e sistemas agrícolas “modernos”, que empregam tecnologias avançadas e apresentam alta produtividade (2012, p. 461).

Nesse cenário, imperioso destacar que todas as leis brasileiras que tratavam de sementes e variedades vegetais foram editadas com o fim essencial de regular o sistema formal vigente no país, a despeito da predominância dos sistemas locais nos países latino-americanos.

Com efeito, em 25/04/1997, foi editada a Lei de Proteção de Cultivares de nº 9.456, que introduziu no campo vegetal a propriedade intelectual (garantia aos inventores ou responsáveis por qualquer produção do intelecto do direito de obter, por um determinado período de tempo, recompensa pela própria criação). Tal norma instituiu, em seu art. 8º, o direito de proteção da cultivar, que “recairá sobre o material de reprodução ou de multiplicação vegetativa da planta inteira” (BRASIL, 1997).

Essa proteção, segundo o art. 9º, assegura ao titular da semente o direito à reprodução comercial no território brasileiro, ficando vedados a terceiros, durante o prazo de proteção, a produção com fins comerciais, o oferecimento à venda ou a comercialização do material de propagação da cultivar, sem sua autorização (BRASIL, 1997).

Essa autorização deve, portanto, ser solicitada ao obtentor (pessoa jurídica ou física) ou quem tenha dele adquirido o direito e, via de regra, está associada ao pagamento de *royalties* (BRASIL, 1997). Por essa forma, introduziu-se, no aparato legal que regula o agronegócio brasileiro (e a produção de sementes e mudas, especificamente) mecanismos de proteção análogos àqueles até então existentes no campo industrial e no campo do direito de autor (LONDRES, 2006, p. 11).

Após seis anos da referida legislação, especificamente em 05/08/2003, foi editada a Lei Brasileira de Sementes nº 10.711, atualmente em vigor e regulamentada pelo Decreto nº 5.153/2004, que institui e regula o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e visa “garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o território nacional” (BRASIL, 2003).

A referida norma revogou a legislação de sementes anterior, qual seja, a Lei nº. 6.507, de 10/12/1977, que, por sua vez, substituiu a primeira lei de sementes brasileira, a Lei nº 4.727, de 13/07/1965, editada para regular a fiscalização do comércio de sementes e mudas.

Tal legislação em vigor contempla os sistemas locais e tradicionais de sementes em excepcionais e esparsos dispositivos, sendo que a grande maioria das normas são passíveis de cumprimento pelos setores industriais de sementes. O dispositivo estabelece excessivas limitações aos agricultores que pretendam utilizar suas próprias sementes, bem como impõe pesados ônus à produção e comercialização de sementes, prejudicando as pequenas empresas

de sementes, que teriam melhores condições de atender demandas específicas de mercados locais, respeitando a agrobiodiversidade (SANTILLI, 2012, p. 465).

Ao instituir tais ônus, a lei de sementes prioriza as grandes empresas que, ao contrário das pequenas indústrias, possuem uma produção de sementes voltada ao quantitativo, visando atingir o maior número possível de produtores agrícolas, não se importando com as necessidades e interesses especializados de determinadas localidades, posto que não lhes interessa produzir em pequenas quantidades com determinadas peculiaridades, apenas em larga escala, de forma padronizada.

Assim, nas palavras de Santilli, “a Lei de Sementes atende, principalmente, aos interesses privados (em assegurar mercados para as sementes comerciais), e não aos interesses dos agricultores familiares, tradicionais e locais” (2012, p. 465). Dessa forma, ao dar primazia ao setor comercial e a um paradigma fixista, ela exclui não só grande parte dos agricultores, que não se enquadram nas condições financeiras impostas pelos pacotes tecnológicos, mas pretere as espécies vegetais que não dão retorno financeiro e lucratividade ao sistema, prejudicando a biodiversidade.

Ilustrando esse cenário, elenca-se o art. 11 da Lei nº 10.711/2003 que condiciona a produção, o beneficiamento e a comercialização de sementes e de mudas à prévia inscrição da respectiva cultivar no Registro Nacional de Cultivar (RNC) (BRASIL, 2003).

A referida lei, em seu art. 2º, inciso XV, repete a literalidade do art. 3º, inciso IV, da Lei nº 9.456/1.997 ao conceituar cultivar como “a variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior que seja claramente distinguível de outras cultivares conhecidas por margem mínima de descritores, por sua denominação própria” (BRASIL, 2003).

Além disso, ela deve ser “homogênea e estável quanto aos descritores através de gerações sucessivas e seja de espécie passível de uso pelo complexo agroflorestal, descrita em publicação especializada disponível e acessível ao público, bem como a linhagem componente de híbridos” (BRASIL, 2003).

Assim, o estabelecimento desses critérios de homogeneidade e estabilidade para a proteção, recebimento de *royalties*, produção, beneficiamento e comercialização de sementes e mudas exclui inevitavelmente as variedades que não os preenchem, sendo que, na maioria das vezes, as variedades melhoradas e informadas pelos conhecimentos tradicionais, apesar de mais adaptadas às condições locais e mais repletas de fertilidade, não atendem a tais critérios, justamente por serem heterogêneas.

Além dos critérios de homogeneidade e estabilidade, Juliana Santilli explica que a introdução de testes para a avaliação do valor agrônomo e tecnológico das variedades

agrícolas, principalmente de sementes e mudas, produz um efeito reducionista sobre a diversidade, pois os ensaios apenas avaliam determinadas características, como o rendimento e a produtividade, bem como anulam a diversidade de ambientes, em virtude de uma extrema artificialização decorrente da utilização intensa de pesticidas e fertilizantes químicos (2012, p. 460).

Ademais, essa avaliação do valor agrônomo e tecnológico das variedades agrícolas começa a ser realizada e controlada, de forma mais acentuada, por centros e laboratórios de pesquisa agrônoma, sem considerar os agricultores e os contextos ambientais nos quais as variedades estão inseridas. Isso resulta na exclusão das variedades agrícolas não adaptadas ao modelo agrícola industrial, reduz a agrobiodiversidade e impacta negativamente os sistemas agrícolas locais e tradicionais (SANTILLI, 2012, p. 460).

Além disso, a Lei de Sementes determina, ainda em seu art. 11, que a inscrição das cultivares protegidas no RNC deverá ser realizada pelo obtentor⁸ ou por procurador legalmente autorizado, enquanto a inscrição de cultivar de domínio público no RNC é facultada a qualquer pessoa que mantenha disponível estoque mínimo de material de propagação da cultivar (BRASIL, 2003).

Verifica-se, portanto, que quando as cultivares registradas caem em domínio público, as grandes empresas sementeiras obtentoras já não possuem mais interesse em mantê-las no mercado, pois não lhes rendem *royalties*, assim, os agricultores passam a não ter mais acesso a tais variedades, mesmo que elas sejam importantes para os segmentos da agricultura familiar e agroecológica e/ou para a conservação da agrobiodiversidade (a não ser que uma instituição de pesquisa assuma a condição de mantenedora, o que tem se tornado cada vez mais difícil para variedades cuja demanda é pequena) (SANTILLI, 2012, p. 466).

Santilli defende que o Poder Público, por intermédio de suas instituições de pesquisa agropecuária, deveria assumir a condição de mantenedor dessas cultivares que caem em domínio público, para propiciar aos agricultores a manutenção do acesso ou, conforme o caso e as circunstâncias, o Poder Público poderia dispensar a exigência de mantenedor⁹ para que as cultivares continuassem inscritas no RNC, sempre levando em consideração critérios socioambientais no momento de efetivação das decisões políticas (2012, p. 466).

⁸ A Lei nº 10.711/2003, em seu art. 2º, inciso XXVIII, define o obtentor como a “pessoa física ou jurídica que obtiver cultivar, nova cultivar ou cultivar essencialmente derivada” (BRASIL, 2003).

⁹ A Lei nº 10.711/2003, em seu art. 2º, inciso XXV, define o mantenedor como a “pessoa física ou jurídica que se responsabiliza por tornar disponível um estoque mínimo de material de propagação de uma cultivar inscrita no RNC, conservando suas características de identidade genética e pureza varietal” (BRASIL, 2003).

Nesse ponto, importante salientar que, a despeito de obedecer um sistema formal na regulação das sementes e mudas, a Lei nº 10.711/2003 também favorece, em alguns pontos, os sistemas locais e tradicionais de sementes (BRASIL, 2003). Com efeito, em seu art. 2º, inciso XVI, reconhece a cultivar local, tradicional ou crioula como a:

(...) variedade desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades e que, a critério do Mapa, considerados também os descritores socioculturais e ambientais, não se caracterizem como substancialmente semelhantes às cultivares comerciais (BRASIL, 2003).

Além disso, em seu art. 11, § 6º, dispensa a inscrição no RNC de cultivar local, tradicional ou crioula, utilizada por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas. Outro importante dispositivo legal é o art. 48, que veda o “estabelecimento de restrições à inclusão de sementes e mudas de cultivar local, tradicional ou crioula em programas de financiamento ou em programas públicos de distribuição ou troca de sementes, desenvolvidos junto a agricultores familiares” (BRASIL, 2003).

Juliana Santilli (2012, p. 473) aponta que as exceções feitas às sementes locais e tradicionais pela Lei de Sementes brasileira – apesar de representarem uma conquista importante da agricultura tradicional e familiar – buscam atenuar os efeitos negativos dessa lei sobre a agrobiodiversidade, mas não alteram os princípios e conceitos gerais em que ela se baseia, quais sejam, setorização industrial, padronização da agricultura e a negação do papel dos agricultores como selecionadores e inovadores.

Assim, o reduzido espaço legal aberto – tanto na lei de sementes quanto em outros diplomas normativos brasileiros – aos sistemas locais e tradicionais dificultam a adoção de um modelo de agricultura sustentável, que preserve a agrobiodiversidade (SANTILLI, 2012, p. 473). Verifica-se, portanto, que quando os meios tecnológicos não conseguem impedir que os lavradores produzam suas próprias sementes, naturais e evadas de fertilidade, os regulamentos legais são introduzidos para legitimar e formalizar esses sistemas.

As patentes e as legislações nacionais e internacionais (como veremos no tópico seguinte) reforçadoras de um parâmetro puramente fixista e formal têm um papel central na colonização da regeneração vegetal, tornando a semente uma mera matéria-prima, sem vida natural, mas com alto valor nas bolsas de valores nacional e internacionais.

1.4 A concepção de semente no cenário internacional

Diversos órgãos e acordos internacionais regulam a utilização, o melhoramento e o comércio de sementes e de seus recursos genéticos, sendo que, no presente trabalho, serão abordados apenas alguns, com o fito de promover um panorama do cenário internacional sobre o tratamento da matéria.

Pois bem. Em 02 de dezembro de 1961, Alemanha, Bélgica, França, Itália e Holanda assinaram a Convenção Internacional para Proteção das Obtenções Vegetais, que entrou em vigor em 1968. Essa Convenção criou um sistema específico de propriedade intelectual a ser aplicado sobre as variedades vegetais, bem como estabeleceu uma organização internacional chamada União para Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV), atualmente vinculada à Organização Mundial para Propriedade Intelectual (OMPI) e com sede em Genebra, na Suíça (REIS, 2012, p. 61; SANTILLI, 2009, p. 134).

Estabeleceu-se, ainda, que para ser membro da UPOV, o país deveria regulamentar, em nível nacional, os direitos de propriedade intelectual sobre suas plantas, de acordo com os parâmetros estabelecidos na referida Convenção (REIS, 2012, p. 61).

O objetivo central dos direitos dos melhoristas era garantir que a comercialização de sementes não fosse realizada sem autorização ou pagamento de *royalties* aos obtentores. Com isso, assim como havia sido possível com as sementes híbridas, a esfera da produção de sementes seria separada da esfera de sua reprodução e, artificialmente, criou-se a distinção entre a semente (submetida aos direitos dos melhoristas) e os grãos (produzidos por agricultores e não dignos de proteção) (REIS, 2012, p. 61; SANTILLI, 2015, p. 238).

A Convenção da UPOV, assinada em 1961 e revista em 1972, 1978 e 1991, permaneceu como um instrumento adotado apenas por países ricos e industrializado até a entrada em vigor do Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (*Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights – TRIPS*), firmado no âmbito da Rodada Uruguai do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio, sendo um dos instrumentos normativos que integraram a formação da Organização Mundial do Comércio (OMC), em 1994 (SANTILLI, 2009, p. 35).

A temática da propriedade intelectual nas transações que deram origem à OMC foi uma reivindicação de uma coalizão de sociedades empresárias multinacionais farmacêuticas, agrícolas, químicas e de informática, posteriormente encampada pelo governo dos Estados Unidos da América (EUA), que inseriu tal tema na agenda de suas negociações em 1986 (REIS, 2012, p. 86).

O TRIPS estabeleceu a obrigatoriedade de que todos os países membros da OMC definissem normas de reconhecimento, proteção e aplicação dos direitos de propriedade

intelectual em sua legislação interna, sob pena de se sujeitarem a mecanismos de sanção comercial administrativa, cível e criminal, bem como estabeleceu como princípio geral o patenteamento de todo novo produto ou processo (REIS, 2012, p. 86; SANTILLI, 2009, p. 137).

Com relação às variedades vegetais, definiu-se que embora a proteção por meio de patentes não fosse obrigatória, deveria ser criado, em cada país, um sistema *sui generis* (que o acordo não define, mas é entendido como um sistema especial e próprio) eficaz de propriedade intelectual. A UPOV passou a ser considerada como a forma singular mais eficaz de propriedade intelectual aplicada às plantas e diversos países passaram a adotar uma de suas atas (REIS, 2012, p. 87; SANTILLI, 2009, p. 139).

Com a adesão ao TRIPS e à OMC, a maioria dos países em desenvolvimento formulou uma legislação de propriedade intelectual aplicável às variedades vegetais, sob os parâmetros da UPOV. O governo brasileiro, por exemplo, depositou o Instrumento de Adesão da Referida Convenção em 23 de abril de 1999, a qual passou a vigorar para o Brasil em 23 de maio de 1999, em sua versão modificada de 1978, mais conhecida como a Ata de 1978 da UPOV (dois anos após a aprovação da legislação interna de proteção às obtenções vegetais, qual seja, a Lei nº 9.456/1997, mais conhecida como Lei de Proteção de Cultivares).

O Decreto nº 3.109, de 30 de junho de 1999, promulgou no país a mencionada Convenção internacional para a Proteção das Obtenções Vegetais, estabelecendo, em seu art. 5º, o direito de propriedade do melhorista sobre o material de reprodução da planta, destinado à produção com fins comerciais; ao oferecimento à venda; à comercialização ou à reprodução/multiplicação vegetativa para comercialização. O direito concedido ao obtentor tem uma duração limitada, não inferior a quinze anos, a partir da data de concessão do título de proteção (art. 8º) (BRASIL, 1999).

As condições exigidas para o gozo de tal proteção estão previstas no art. 6º de tal diploma legal e estabelecem que a variedade vegetal deve ser nova, distinta, homogênea, estável e uniforme (estabelece um parâmetro fixista de semente, conforme explicitado no capítulo anterior). Diferentemente do sistema de patentes, as normas da UPOV não preveem a extensão da exclusividade aos processos ou métodos de obtenção, mas apenas ao produto em si, ou seja, à variedade vegetal, à própria semente (BRASIL, 1999).

Como consequência da adesão à UPOV, estabeleceu-se a reciprocidade automática do Brasil com os demais países membros (art. 3º). A partir desse fato, todos os países que fazem parte da mencionada Convenção obrigam-se mutuamente a proteger as suas cultivares, viabilizando o intercâmbio de novos materiais gerados pela pesquisa brasileira e estrangeira (BRASIL, 1999).

Os sistemas de proteção da propriedade intelectual desenvolvidos pela UPOV favorecem apenas as sementes produzidas sob o signo dos princípios científicos, uniformes e vazias em biodiversidade, excluindo-se as demais produzidas pelos agricultores, que se tornaram invisíveis aos olhos do direito (REIS, 2012, p. 61).

Entre as décadas de 1970 e 1980, à medida que se aumentava a pressão pela ampliação da incidência dos direitos de propriedade intelectual sobre as plantas e a biotecnologia, reforçava-se o potencial de utilização dos recursos genéticos. A temática passou a ser tratada, então, como uma questão geopolítica, sendo uma de suas faces mais importantes: as disputas entre os organismos internacionais do Norte e aqueles do Sul (REIS, 2012, p. 61).

Essas disputas convergiram na formulação da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) e no Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura (TIRFAA), ambos envolvendo questões relacionadas à propriedade dos recursos genéticos e à questão da biodiversidade.

A Convenção da Diversidade Biológica (CDB) foi estabelecida durante a 2ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92) no Rio de Janeiro-RJ, em 1992, a qual promoveu maior visibilidade pública e força política para a questão ambiental, inserindo definitivamente o meio ambiente na pauta da agenda nacional e global (SANTILLI, 2005, p. 21).

A CDB foi assinada e ratificada pelo Brasil, através do Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998, e seus objetivos consistiam na conservação da diversidade biológica, na utilização sustentável de seus componentes e na repartição justa e equitativa dos benefícios advindos da utilização dos recursos genéticos (art. 1º) (BRASIL, 1998; CDB, 1992).

A CDB, em seus arts. 3º e 4º, reconheceu o direito soberano de cada Estado-nação sobre a sua própria biodiversidade, atribuindo-lhes igualmente o direito de explorar seus próprios recursos, segundo suas políticas ambientais, mediante jurisdição e legislação nacionais sobre o acesso e a repartição de benefícios, bem como sobre o consentimento prévio fundamentado, relativos aos recursos genéticos e aos conhecimentos tradicionais (CDB, 1992).

A Convenção também definiu medidas para conservação *in situ* e *ex situ* em seus arts. 8º e 9º, respectivamente. Quanto à conservação *in situ*, determinou em seu art. 8º, alínea “j”, que os países signatários, em conformidade com suas legislações nacionais, possuem o dever de respeitar, preservar e manter o conhecimento, as inovações e as práticas das comunidades locais e populações indígenas com estilos de vida tradicionais relevantes à conservação e utilização sustentável da diversidade biológica, além de encorajar a repartição equitativa dos benefícios advindos da utilização desses conhecimentos (CDB, 1992).

A CDB, portanto, representou uma “solução de compromisso” entre os países do Norte e do Sul sobre a regulamentação da diversidade biológica e da biotecnologia (REIS, 2012, p. 94). Reconheceu-se o papel dos países do Sul (geralmente em desenvolvimento e abundantes em biodiversidade) como fornecedores de recursos genéticos e, assim, criou-se um mecanismo jurídico de acesso a tais recursos, mediante a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados de sua utilização (art. 15) (CDB, 1992).

Simultaneamente, aceitou-se a aplicação do sistema de propriedade intelectual (discutido no âmbito da Organização Mundial do Comércio) sobre os produtos da biotecnologia (REIS, 2012, p. 94). Portanto, foram estabelecidos mecanismos de negociação contratual entre os países provedores e os usuários de recursos genéticos e dos conhecimentos tradicionais (art. 15) (CDB, 1992).

Os arts. 1º; 8º, alínea “j”; 10, alínea “c”; 15 e 16, §§ 3º e 4º, todos da CDB eram devidamente regulamentados no Brasil pela Medida Provisória nº 2.186-16/2001, a qual instituiu regras para o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização (BRASIL, 2001).

Todavia, tal Medida Provisória foi revogada pela entrada em vigor da Lei da Biodiversidade, Lei nº 13.123/2015, conhecida como o Marco Legal da Biodiversidade, a qual estabeleceu novas regras para acesso ao patrimônio genético¹⁰, para a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e, ainda, para a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade (BRASIL, 2015). Posteriormente, tal dispositivo legal foi devidamente regulamentado pelo Decreto nº 8.772/2016.

Em 29 de janeiro de 2000, em Montreal, a Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) adotou seu primeiro acordo suplementar conhecido como Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança. Este Protocolo foi promulgado pelo Brasil por intermédio do Decreto nº 5.705, de 16 de fevereiro de 2006.

Em seu art. 1º, estabelece como objetivo assegurar um nível adequado de proteção no campo da transferência, da manipulação e do uso seguros dos organismos vivos modificados, resultantes da biotecnologia moderna, que possam ter efeitos adversos na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica, levando-se em consideração os riscos à saúde humana, decorrentes principalmente dos movimentos transfronteiriços (BRASIL, 2006a).

¹⁰ O patrimônio genético é definido pela Lei nº 13.123/2005, em seu art. 2º, inciso I, como sendo a informação de origem genética de espécies vegetais, animais, microbianas ou espécies de outra natureza, incluindo substâncias oriundas do metabolismo destes seres vivos (BRASIL, 2005).

O Protocolo entrou em vigor internacional em 11 de setembro de 2003, noventa dias após a entrega do quinquagésimo instrumento de ratificação. Até junho de 2006, cento e trinta e dois instrumentos de ratificação já haviam sido depositados na Secretaria Geral das Nações Unidas (BRASIL, MMA, 2017c).

A adoção do referido Protocolo constituiu um importante passo rumo a criação de um marco normativo internacional que atenda às necessidades de proteção do meio ambiente e da saúde humana, além da promoção do comércio internacional. Ele institui uma instância internacional para discutir os procedimentos que deverão nortear a introdução de organismos vivos modificados em seus territórios, bem como estabelece procedimentos para um acordo de aviso prévio, com o escopo de assegurar que os países tenham as informações necessárias para a tomada de decisões conscientes antes de aceitarem a importação de organismos geneticamente modificados (OGMs)¹¹ para seu território (BRASIL, MMA, 2017c).

Neste contexto, cumpre salientar que o Protocolo incorpora em artigos operativos o Princípio da Precaução como um de seus pilares (art. 1º), estabelecendo ações políticas e administrativas dos governos por ele norteadas, a exemplo da avaliação e do manejo dos possíveis riscos aos direitos fundamentais à diversidade biológica e à saúde humana (sem os quais ficam prejudicados os direitos à dignidade, à qualidade de vida e à própria vida), associados ao uso, à manipulação e ao movimento transfronteiriço de organismos vivos modificados (arts. 15 e 16) (BRASIL, 2006a).

Por outro lado, em 03 novembro de 2001, em Roma, foi aprovado, no âmbito da Organização Internacional para a Agricultura e Alimentação (FAO), o Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura (TIRFAA), que foi assinado pelo Brasil em 10 de junho de 2002 e, via de consequência, promulgado pelo Decreto nº 6.476, de 05 de junho de 2008. O referido tratado entrou em vigor internacional em junho de 2004, enquanto passou a vigorar em solo brasileiro somente em agosto de 2006.

O TIRFAA prevê, entre os seus objetivos (art. 1º), a conservação e o uso sustentável dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura, além da repartição justa e equitativa dos benefícios derivados de sua utilização, em sintonia com a CDB, para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável e para a promoção da segurança alimentar. Esses objetivos serão atingidos por intermédio de uma estreita ligação com a FAO e a CDB (BRASIL, 2008).

11 Importante esclarecer que o organismo geneticamente modificado é aquele que foi submetido a técnicas laboratoriais que, de alguma forma, modificaram seu genoma, enquanto que um organismo transgênico foi submetido a técnica específica de inserção de um trecho de DNA de outra espécie. Assim, o transgênico é um tipo de OGM, mas nem todo OGM é um transgênico. Devido a relação existente entre esses termos, frequentemente, eles são utilizados de forma equivocada como sinônimos (UFMG, 2017).

Apesar da vinculação à CDB, o referido tratado parte do pressuposto, enunciado em seu preâmbulo, de que os recursos fitogenéticos para alimentação e agricultura possuem natureza especial e características distintas, que demandam soluções específicas, principalmente no que concerne à possibilidade de se estabelecer um regime jurídico diferenciado, nos moldes estabelecidos pela CDB (BRASIL, 2008).

Entre tais características, Juliana Santilli elenca o fato de a intervenção humana ter desempenhado um papel central na domesticação das espécies agrícolas e na preservação da agrobiodiversidade, tendo em vista que as espécies de variedades vegetais cultivadas (mais resistentes e nutritivas) foram resultados das atividades de melhoramento desenvolvidas ao longo de séculos de experimentação promovida por agricultores, o que torna a conservação e a utilização sustentável dos recursos fitogenéticos elementos indissociáveis (SANTILLI, 2009, p. 187).

Ademais, é difícil atribuir uma única origem à nova variedade desenvolvida ou mesmo identificar as regiões de origem dos materiais utilizados no melhoramento daquela variedade, pois os sistemas agrícolas não são fechados nem estáticos, e decorrem de inúmeros intercâmbios realizados entre os diferentes países e entre os agricultores. Estes estão em constante processo de experimentação de novas variedades, as quais podem ser trazidas por outros agricultores ou mesmo por instituições de pesquisa agrícola (SANTILLI, 2009, p. 187-188).

Em virtude das migrações e intercâmbios ocorridos ao longo da história pelos agricultores, todos os países tornaram-se dependentes, para sua agricultura e alimentação, em maior ou menor escala, de recursos fitogenéticos que se originaram em diversas partes do mundo. Por essa razão, o TIRFAA, em seu art. 10, determinou o estabelecimento de um sistema multilateral que seja eficiente, eficaz e transparente para facilitar o acesso aos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura, bem como para repartir, de forma justa e equitativa, os benefícios derivados da utilização desses recursos, em base complementar e de fortalecimento mútuo (BRASIL, 2008).

Nesse mesmo dispositivo legal, o tratado reconhece os direitos soberanos dos Estados sobre seus próprios recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura, além da autoridade para determinar o acesso a esses recursos pertence aos governos nacionais, sujeitando-se à legislação nacional. Ocorre que, diferentemente da CDB, o TIRFAA não prevê um regime jurídico de acesso e repartição de benefícios para todos mencionados recursos fitogenéticos, limitando-se às plantas que constam do Anexo I do mencionado tratado (BRASIL, 2008).

Em suma, o TRIPS garantiu a generalização dos sistemas de propriedade intelectual em todo o mundo, enquanto a CDB limitou-se a elaborar diretrizes voluntárias sobre o acesso aos

recursos genéticos e repartição de benefícios e, embora o estabelecimento de um regime internacional vinculante acerca do tema fosse demandado pelos países do Sul desde o início das negociações que deram origem à CDB, qualquer iniciativa nesse sentido tinha forte oposição de países como a Suíça, Canadá, Austrália e Japão (REIS, 2012, p. 102).

Como as decisões na Convenção são tomadas apenas por consenso, essa oposição era suficiente para impedir a negociação do tema. Nesse cenário, a efetividade da repartição de benefícios era praticamente nula (REIS, 2012, p. 102).

Diante da fragilidade de seus mecanismos e do fracasso da solução de compromisso representada pela CDB, a 6ª Conferência de Partes, realizada em Johannesburgo em 2002, determinou a constituição de um grupo de trabalho para negociar a criação de um regime internacional de acesso e repartição de benefícios (REIS, 2012, p. 103).

As negociações foram encerradas apenas em outubro de 2011, durante a 10ª Conferência de Partes da Convenção, na qual foi aprovado o Protocolo de Nagoya, nome da cidade japonesa onde a Conferência foi realizada (REIS, 2012, p. 103).

O Protocolo de Nagoya reafirma a soberania nacional sobre os recursos genéticos e estabelece que os países deverão assegurar que o conhecimento tradicional associado a tais recursos somente seja acessado com consentimento prévio informado ou com aprovação e envolvimento das comunidades locais, em termos mutuamente acordados. Além disso, medidas administrativas e legislativas deverão ser adotadas para garantir que os benefícios decorrentes da utilização de recursos genéticos de que são detentoras as comunidades indígenas e locais sejam repartidos de maneira justa e equitativa (REIS, 2012, p. 103).

O referido protocolo promove maior segurança jurídica e transparência aos fornecedores e usuários desses recursos genéticos, todavia, ele não foi ratificado pelo Brasil.

Por derradeiro, após realizado o exame pormenorizado do processo de mercantilização da semente, perpassando pelas concepções de semente enquanto recurso regenerativo/renovável e enquanto mercadoria, bem como pela posição da semente na legislação brasileira e no cenário internacional, imperiosa a análise dos riscos decorrentes desse processo, os quais serão realizados no próximo tópico

2. OS RISCOS AOS DIREITOS DECORRENTES DO PROCESSO DE MERCANTILIZAÇÃO DA SEMENTES

O desconhecimento e o menosprezo pelo passado, a excessiva pressa e a presunção inovadoras, a demasiada produtividade puramente quantitativa, as pouquíssimas precauções humanas, ecológicas e qualitativas conduzem, inevitavelmente, em longo prazo, à enorme concentração das atividades de cultivo e de criação, à perda da biodiversidade, ao excessivo esvaziamento de várias regiões, gerando expressivos êxodo rural e fome, bem como um desemprego em massa (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 489).

A utilização da semente com a exclusiva finalidade de gerar lucros e acumulação de capital, em um sistema industrial voltado à exportação, e não à alimentação e sustentabilidade, é capaz de produzir uma série de riscos que, atualmente, já estão sendo anunciados por algumas pesquisas, todavia, em sua grande maioria permanecem invisíveis, ou até mesmo encobertos por multinacionais que financiam grande parte das pesquisas científicas, recebem *royalties* pela produção de tecnologias e dominam a produção de alimentos em todo o planeta.

Quando esses riscos são apresentados à sociedade por intermédio de esparsas e pontuais pesquisas, eles vêm associados a lesões contínuas e exponenciais aos direitos fundamentais e sociais previstos na Constituição Federal Brasileira de 1988. Por essa razão, imperioso estudar a definição do risco, mediante a teoria da sociedade de risco mundial de Ulrich Beck, para, somente assim, verificar sua aplicação no processo de mercantilização da semente, crescente na sociedade brasileira e em todo o mundo.

Esse conceito de risco inserido na sociedade de risco mundial combina aquilo que antes parecia excluir-se reciprocamente: homem e natureza; a construção discursiva do risco e a ameaça física (BECK, 2015, p. 55). Analisa-se a relação atual homem-natureza para, assim, determinar a forma humana de atuação perante a potencialidade dos riscos criados em decorrência do processo de modernização industrial e agrícola.

2.1 A teoria do risco de Ulrich Beck

Os defensores da semente mercantilizada como propulsora do agronegócio afirmam que esse processo proporciona um aumento de eficiência na agricultura, e, acima de tudo, que os métodos a ela associados permitem uma produção quantitativamente maior de cereais necessários para alimentar a crescente população do planeta (LACEY, 2001, p. 11).

Vandana Shiva (2001) reconhece que a utilização dos métodos da Revolução Verde contribuiu expressivamente para um aumento exponencial da produção global de alimentos nas quatro últimas décadas, tanto assim que atualmente se produz comida suficiente para alimentar toda a população mundial, entretanto, essa alta produção de alimentos não é igualitária e efetivamente distribuída a todas as regiões do mundo.

Além disso, essa larga produtividade está associada ao monocultivo eminentemente voltado às *commodities* mais lucrativas para exportação e à utilização de sementes homogêneas, estáveis, geneticamente modificadas, inférteis e dependentes de pacotes tecnológicos, tais quais insumos químicos, fertilizantes e agrotóxicos.

Conquanto se apresente um cenário de inovação tecnológica e alto rendimento, em direção oposta se verifica a potencialidade de riscos ao meio ambiente e à vida humana e, em decorrência desta possibilidade, situa-se o desenvolvimento do agronegócio, especificamente do mercado de sementes, na sociedade de risco mundial, consoante os ensinamentos de Ulrich Beck.

O autor explica que o ritmo e a radicalidade dos processos de modernização, principalmente a ascensão do agronegócio, trazem à colação as consequências dos sucessos dessa modernização. Em outras palavras, na modernidade¹² tardia a qual vivemos, a produção e acumulação social de riquezas é acompanhada sistematicamente pela produção social de riscos (2010, p. 23).

Esses riscos se diferem das ameaças de doenças e epidemias e das inseguranças quanto à fome que sempre fizeram parte das condições da existência humana, de forma mais intensa no passado que no presente. A semântica do risco associa-se, desde o início da Idade Moderna, à crescente importância atribuída, no processo de modernização, à decisão, à insegurança e à probabilidade, e se refere aos “perigos futuros tematizados no presente, resultantes, frequentemente, dos avanços da civilização”. Ela permite novas mobilizações das sociedades, como, por exemplo, iniciativas cosmopolitas contra as alterações climáticas (BECK, 2015, p. 15-16).

O risco possui dupla face: a oportunidade e o perigo, tornando-se temática durante a industrialização, desde a navegação mercante intercontinental. Ele constitui modelo de

¹² Beck conceitua modernização como o salto tecnológico de racionalização e da transformação do trabalho e da organização, englobando para, além disso, muito mais: a mudança dos caracteres sociais e das biografias padrão, dos estilos e formas de vida, das estruturas de poder e controle das formas políticas de opressão e participação, das concepções da realidade e das normas cognitivas. O arado, a locomotiva a vapor e o microchip são, na concepção sociocientífica da modernização, indicadores visíveis de um processo mais profundo, que abrange e reconfigura toda a trama social, no qual se alteram (...) as fontes da certeza das quais se nutre a vida. (2011, p. 23).

percepção e de pensamento da dinâmica mobilizadora da sociedade, confrontada com a abertura, as inseguranças e os bloqueios de um futuro por ela mesmo produzido, não mais determinado pela religião, pela tradição ou pelo poder superior da natureza, e que igualmente desacredita no poder redentor das utopias (BECK, 2015, p. 16).

Abre-se, pois, um fosso entre Deus e o risco, à medida que o surgimento do risco levou Deus a ser afastado da sua posição ancestral de governador do mundo, com todas as consequências revolucionárias (BECK, 2015, p. 16). Em épocas pré-modernas, os perigos eram considerados essencialmente fatalidades que recaiam sobre os seres humanos a partir do exterior, sendo causados por deuses, demônios ou pela própria natureza (BECK, 2015, p. 20). Atualmente, o risco ocupou o lugar de Deus e é, invariavelmente, causado pelas escolhas humanas no processo de modernização.

Ademais, o risco possui uma dimensão de experimentação, eis que não se pode teorizar sobre ele, é da ordem da probabilidade. A verdade una e única encontra-se dispersa em centenas de verdades relativas que emergem da proximidade do risco e da sua afetação. Face a sua indeterminação, não há alternativa ao experimentalismo existencial. Assim, a dimensão experiencial do risco pode ser resumida na frase: “arrisco, portanto existo” (BECK, 2015, p. 17-18).

Na categoria do risco exprime-se a forma de lidar com a insegurança que, atualmente, não pode ser ultrapassada por mais conhecimento, mas que resulta precisamente do maior conhecimento e não do desconhecido. Por vezes, essa impossibilidade de saber mais é suprimida; por vezes, situa-se no centro das atenções, possibilitando, então, verdadeiros negócios e jogos de poder. Na ambiguidade do risco, saber demonstrar seu controle torna-se forma de aquisição de influência (BECK, 2015, p. 18).

Segundo Beck, a semântica do risco assume uma atualidade e uma importância singulares nas linguagens da técnica, da economia, da política e das ciências naturais, mormente na medicina reprodutiva, na nanotecnologia e na engenharia genética. Os receios associados a essa semântica do risco relacionam-se com um futuro proeminente, tornando o risco um tema mediador, no qual as sociedades altamente inovadoras passam a renegociar a divisão do trabalho entre a ciência, a política e a economia (BECK, 2015, p. 18-19).

Esse risco assume nova categoria quando suas condições de cálculo e o seu processamento institucional falham parcialmente. Os conflitos conduzem a novas institucionalizações, favorecendo, inclusive, o surgimento de uma nova área jurídica: o Direito do Risco, o qual regulamenta a forma de proceder face a riscos, sobretudo de origem científica e técnica, interferindo cada vez mais na investigação, sobretudo ao nível da gestão (BECK,

2015, p. 19-20), ao determinar regras para rotulagem de produtos; responsabilidade civil e ambiental por danos; aplicabilidade dos princípios da precaução e da prevenção etc.

As pessoas não conseguem mais controlar os riscos gerados pela modernidade, esvaziando-se, pois, a crença segundo a qual a sociedade moderna controlaria os perigos por ela criados, não devido as falhas e as derrotas da modernidade, mas sim às suas vitórias (BECK, 2015, p. 21-22).

Assim, o desenvolvimento científico passa a ser percebido como a principal causa da exposição da humanidade a riscos e formas inéditas de danos. Agrava o problema a percepção de que os riscos gerados hoje não se limitam à população atual, uma vez que as gerações futuras também serão afetadas, talvez, de forma ainda mais drástica. O risco ganha uma nova perspectiva intergeracional.

A multiplicação das ameaças faz com que a clássica sociedade industrial seja aos poucos substituída pela nova sociedade do risco. Se a primeira era caracterizada pela existência de conflitos distributivos de produção, em razão da escassez em determinadas áreas; a segunda está baseada nos problemas e conflitos sobre a definição, produção e distribuição dos riscos científicos e tecnologicamente produzidos (BECK, 2010, p.23). E a denominada sociedade do risco mundial seria, portanto, a sociedade do risco em suas últimas consequências.

Beck esclarece que a passagem da lógica da distribuição de riqueza na sociedade da escassez para a lógica da distribuição de riscos na modernidade tardia está ligada historicamente a duas condições. Em primeiro lugar, por intermédio das forças produtivas humanas e tecnológicas, bem como pelas garantias e regras jurídicas e do Estado Social, é objetivamente reduzida e socialmente isolada a autêntica carência material (2010, p. 23). Essa redução da carência material é materializada na cessação do estado de escassez representado invariavelmente pela fome.

Em outras palavras, na sociedade industrial ou “de classes”, na mais ampla vertente desenvolvida por Karl Marx, a problemática girava em torno da distribuição de riquezas produzidas em uma sociedade desigual, marcada pela carência material (BECK, 2010, p. 23-24). Ocorre que em diversos países já é possível verificar uma redução da miséria gritante de sua população, sendo, portanto, o processo de modernização privado de seu fundamento de legitimidade até então vigente, em razão do qual era viável arcar com certos efeitos colaterais (já não inteiramente) imprevistos (BECK, 2010, p. 25).

O Brasil ainda não conseguiu superar totalmente o problema da fome e da ditadura da escassez, tendo em vista seu sistema econômico primário-exportador, todavia, é possível verificar um lento processo de redução da miséria, associada a problemas relacionados com

excesso de peso de parte da população. Dessarte, o processo de modernização do país vai lentamente perdendo seu fundamento legitimador da produção de determinados riscos.

Em segundo lugar, essa mudança categorial da sociedade igualmente deve-se ao fato de que são desencadeados riscos e potenciais de autoameaça em uma medida até então desconhecida e inesperada (BECK, 2010, p. 23). Assim, mesmo quando as forças produtivas do agronegócio ampliam exponencialmente a produtividade, conseguindo simultaneamente efetivar uma distribuição mundial dessa alimentação e promover o direito constitucionalmente assegurado à alimentação, ainda teremos que lidar com os riscos já produzidos e aqueles passíveis de produção, decorrentes da utilização maciça de tecnologias de ponta e de engenharia genética.

De maneira alguma a lógica da sociedade de risco mundial rompe com a lógica do desenvolvimento capitalista e da modernização. À medida que as condições acima expostas se impõem, o tipo histórico de pensamento e ação da sociedade industrial é relativizado, mas os riscos por ela produzidos são elevados a um grau mais arriscado (BECK, 2010, p. 23-24).

A diferença decisiva entre os riscos tradicionais e os modernos encontra-se em um outro nível: os riscos derivados das tecnologias industriais e de larga escala resultam de decisões conscientes, tomadas no âmbito de organizações privadas e/ou públicas, com o fim de alcançar vantagens econômicas e oportunidades vantajosas (BECK, 2015, p. 52).

Ademais, essas decisões conscientes são tomadas embasadas em um cálculo no qual os perigos são considerados o lado negativo do progresso, por essa razão o seleto grupo de sociedades empresárias multinacionais que praticamente controlam o mercado global de sementes, produtos agroquímicos e de pesquisas em engenharia genética (Monsanto/Bayer, DowDupont, Syngenta/ChemChina e Basf) minimizam os seus perigos econômicos controlando a ciência ao patrocinar cientistas e publicações favoráveis aos seus interesses.

Como resultado, os perigos associados à industrialização não se transformam numa questão política devido à sua dimensão, mas sim a uma característica social, tendo em vista que “são produto da mão e da mente humanas, resultantes da associação entre conhecimento técnico e cálculo do benefício econômico”. Esses riscos também se distinguem claramente dos efeitos da guerra, tendo em vista que possuem origem pacífica, prosperam nos centros de racionalidade, ciência e bem-estar e estão sob a proteção daqueles que têm de velar pela ordem pública (BECK, 2015, p. 52).

Conclui-se, portanto, que cedo ou tarde na história social começam a convergir na continuidade dos processos de modernização “as situações e os conflitos sociais de uma

sociedade ‘que distribui riqueza’ com os de uma sociedade ‘que distribui riscos’”. Assim, o processo de modernização torna-se “reflexivo”, convertendo-se a si mesmo em tema e também problema (BECK, 2010, p. 24-25).

Nesse contexto, os riscos passaram a constituir um objeto de exploração comercial insaciável, que se autoproduz. A sociedade tornou-se assim autorreferenciada, independente do contexto de satisfação das necessidades humanas e, à medida que explora economicamente os riscos que ela mesma produz, é a própria sociedade industrial que desencadeia as situações sociais de ameaça e o potencial político da sociedade de risco mundial. O decisivo aqui é a constatação de que o risco é, antes de tudo, um “princípio motriz elementar para a exploração de novos mundos e mercados” (BECK, 2015, p. 50-52).

Destituídos de sua ancoragem como “elementos residuais”, os riscos tornam-se necessidades cujo aproveitamento econômico é passível de manipulação, pois são capazes de serem prolongados e minimizados, o que significa dizer que há a possibilidade de criação de novas necessidades, constituindo novos mercados. No lugar da predeterminação última que representava a produção de mercadorias, surge o risco, que pode ser (auto)produzido (BECK, 2015, p. 16-18).

Importante salientar que os riscos e ameaças produzidos (ou passíveis de produção) no processo de modernização da sociedade contemporânea são mais prejudiciais e impactantes que aqueles produzidos nas sociedades anteriores, uma vez que envolvem substâncias químicas, atômicas e nanotecnológicas que são capazes de ameaçar a vida no planeta em formas jamais imaginadas.

Assim, a sociedade de risco “resume uma época da sociedade moderna que não só se livra das formas de vida tradicionais, como também questiona os efeitos secundários de uma modernização bem-sucedida”, a exemplo de biografias inseguras e perigos inimagináveis que atingem todos e contra os quais já ninguém se pode proteger de maneira adequada (BECK, 2015, p. 22).

Tornamo-nos, pois, membros de uma sociedade de risco mundial, na qual os perigos deixaram de ser um assunto interno de determinado país, passando a ter caráter democrático, e os países também não podem combater os perigos sozinhos, de forma isolada. As desigualdades sociais adquirem uma nova dinâmica conflitual (BECK, 2015, p. 22-23).

Emerge-se, assim, na sociedade de risco mundial o potencial político das catástrofes, cuja prevenção e manejo podem envolver uma reorganização do poder e da teoria jurídica

da responsabilidade. A sociedade de risco é uma sociedade catastrófica, na qual o estado de exceção pode tornar-se a regra, e o impossível pode tornar-se uma certeza (BECK, 2010, p. 28; DUPUY, 2011).

Nesse ponto, importante esclarecer que risco e catástrofe não possuem o mesmo significado. O risco significa a antecipação da catástrofe e diz respeito à possibilidade de acontecimentos e desenvolvimentos futuros. Ele toma presente um estado do mundo que não existe, mas que pode vir a existir, desconhecendo qualquer concretização espacial, temporal ou social. Por outro lado, a catástrofe está bem determinada espacial, temporal e socialmente (BECK, 2015, p. 24).

Portanto, “a categoria do risco refere-se à realidade controversa da possibilidade, que tem de se distinguir, por um lado, da possibilidade puramente especulativa e, por outro, da catástrofe acontecida”. No momento em que os riscos se tomam realidade — quando a utilização de semente transgênica elimina a biodiversidade local ou quando o uso de agrotóxicos provoca a extinção de insetos polinizadores —, transformam-se em catástrofes. Os riscos são sempre acontecimentos futuros, com os quais poderemos vir a ser confrontados, que nos ameaçam, porém como essa ameaça permanente determina as nossas expectativas, ocupa as nossas cabeças (BECK, 2015, p. 24-25).

A distinção entre risco enquanto catástrofe antecipada e catástrofe real exige, pelo contrário, a análise detida do papel da encenação, eis que o futuro da catástrofe só se torna presente através da atualização, da encenação do risco mundial, muitas vezes com o objetivo de a evitar, influenciando as decisões tomadas no presente (BECK, 2015, p. 25-26).

Nesse contexto, conclui-se que o diagnóstico do risco seria, portanto, uma profecia que se contradiz a si mesma, pois tanto a incerteza quanto a complexidade são inerentes à sociedade moderna, que diante de um possível cenário catastrófico, entende como correta a afirmação de que o impossível pode representar uma certeza (DUPUY, 2011).

Ulrich Beck elenca cinco teses que fundamentam a arquitetura social e a dinâmica política de tais potenciais catastróficos de ameaças civilizatórias, sendo a primeira a produção exorbitante de riscos – a exemplo toxinas presentes nos alimentos que geram efeitos de curto e longo prazo em plantas, animais e seres humanos –, resultando em danos sistematicamente definidos e na maioria das vezes irreversíveis, permanecendo, todavia, muitas vezes invisíveis, baseando-se nas interpretações causais (2010, p. 27).

Em segundo lugar, a distribuição e o incremento dos riscos dão ensejo a situações sociais de ameaça, que possuem um “efeito bumerangue”: acabam por atingir aqueles que lucraram

com ele, implodindo o sistema hierárquico de classes. Ainda assim, a expansão e a mercantilização dos riscos não promovem o rompimento com a lógica capitalista de desenvolvimento, mas a elevam a um novo estágio (BECK, 2010, p. 27).

Outrossim, o autor esclarece que as pessoas podem possuir riquezas e acumular capital, todavia são invariavelmente afetadas pelos riscos de forma civilizatória: “a miséria é hierárquica, o *smog* é democrático” (BECK, 2010, p. 43). Desse modo, “em situações relativas a classe ou camada social, a consciência é determinada pela existência, enquanto, nas situações de ameaça, é a consciência que determina a existência”. Nesse ponto, o conhecimento sobre os riscos adquire uma nova relevância política (BECK, 2010, p. 28).

Por último, os riscos passam a ser socialmente reconhecidos, de forma que o combate às “causas” no próprio processo de industrialização, que era considerado apolítico, torna-se assunto político. Subitamente, a esfera pública e a política começam a intervir na intimidade do gerenciamento empresarial (BECK, 2010, p. 28).

Tendo por base a arquitetura social e a dinâmica política das sociedades de riscos, é possível concluir que as sociedades contemporâneas, no geral, produzem riscos quando da realização de seu processo de modernização. Esses riscos podem ter feições ecológicas, químicas, genéticas, nucleares, sociais e/ou econômicas e, não se esgotam, contudo, em efeitos e danos já consumados.

Esclarece Beck (2010, p. 39) que os riscos também possuem um componente futuro que se baseia na extensão posterior dos danos atualmente previsíveis e, em parte, numa perda geral de confiança ou num suposto “amplificador do risco”. Verbera, ainda, que os riscos são intrinsecamente ligados à antecipação de resultados futuros, como a ocorrência de destruições que ainda não ocorreram, mas que são iminentes e que, por essa razão, podem ser consideradas reais no presente.

A ciência técnica do risco baseia-se na separação clara entre risco e percepção, sublinhada e suportada pela separação paralela entre peritos e leigos. A antecipação global da catástrofe reside, em grande parte, nos métodos do cálculo científico, todavia, quanto mais imprevisível é o perigo, tanto mais peso ganham as variantes culturais das percepções do risco (uma espécie de senso comum). A consequência é a seguinte: a distinção entre risco e percepção cultural do risco desaparece. Este torna-se “real” e é avaliado de maneiras diferentes em países e culturas diferentes (BECK, 2015, p. 28-29).

São precisamente os analistas do risco que sabem que ele não é uma grandeza mensurável e, por isso, sua própria realidade é revelada no seu caráter controverso. Os riscos não possuem uma existência abstrata em si próprios, tornando-se reais na avaliação

contraditória de cada grupo e população. A ideia de um critério objetivo que permitiria mensurar o grau de risco ignora que este somente é considerado premente, perigoso e real ou negligenciável e irreal na sequência de uma determinada percepção e avaliação cultural (BECK, 2015, p. 29-31).

Os riscos existem por todo o lado, sendo que alguns são aceitos, enquanto outros não são. Portanto, ao lidar com os riscos, ninguém pode invocar uma realidade externa. Os riscos globais tornam-se reais no confronto de certezas culturais ou no horizonte de uma solidariedade mundial emergente (BECK, 2015, p. 29-31).

Portanto, em um mundo de incertezas não quantificáveis criadas pelos próprios seres humanos com o intento de expandir a produção a todo e qualquer custo, as decisões tomadas, por exemplo, sobre a exploração de engenharia genética e de nanotecnologias, podem se revelar gatilhos para consequências imprevisíveis e incontroláveis; para riscos até então invisíveis a direitos fundamentais – e.g. à alimentação e à biodiversidade, como veremos nos tópicos seguintes – que, não respeitadas as devidas precauções, ameaçam todo tipo de vida em nosso planeta.

2.2 Risco aos direitos à alimentação adequada e à segurança alimentar

Antes de adentrar especificamente nos riscos ao direito à alimentação, provocados pelo processo de mercantilização da semente, importante realizar um esboço histórico da proteção legal deste direito, tão caro à sociedade brasileira e a toda a população mundial, visto que se trata de uma necessidade básica do ser humano e constitui requisito essencial para a promoção de uma vida digna às pessoas.

Pois bem. As discussões sobre a proteção do direito humano à alimentação começaram a apresentar um aspecto legal e universal a partir da Declaração Universal dos Direitos Humanos, promulgada em 1948 como resposta às barbáries decorrentes das duas guerras mundiais, deixadas como herança à população mundial. (CONTI, 2007, p. 6).

Tal diploma apresenta-se como o primeiro marco teórico que menciona o direito humano à alimentação, pois, em seu art. 25, assegura a toda pessoa o direito a um padrão de vida suficiente para lhe assegurar e à sua família a saúde e o bem-estar, especialmente no que concerne à alimentação, ao vestuário, ao alojamento, à assistência médica e ainda quanto aos serviços sociais necessários. Ainda, lhe assegura o direito à segurança no desemprego, na doença, na invalidez, na viuvez, na velhice ou em outros casos de perda de meios de subsistência por circunstâncias independentes da sua vontade ou controle (ONU, 1948).

Posteriormente, em 1966, com o avanço do pós-guerra, a Organização das Nações Unidas instituiu o Pacto Internacional sobre os Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (PIDESC), que arrola uma série de direitos humanos a serem efetivados pelos países aderentes, dentre os quais se encontra o direito à alimentação (ONU, 1966).

O referido pacto foi promulgado pelo Brasil por intermédio do Decreto nº 591, de 6 de julho de 1992, o qual determinou sua execução e cumprimento tão inteiramente como nele se contém (BRASIL, 1992).

Em seu art. 11, há a proteção do direito à alimentação em dois estágios: a satisfação da fome global, com a repartição equitativa dos recursos alimentícios mundiais em relação às necessidades, bem como a promoção de uma alimentação saudável e adequada, com a utilização de melhores “métodos de produção, conservação e distribuição de gêneros alimentícios pela plena utilização dos conhecimentos técnicos e científicos, pela difusão de princípios de educação nutricional e pelo aperfeiçoamento ou reforma dos regimes agrários”. Assim, assegurar-se-ia a exploração e a utilização mais eficazes dos recursos naturais (BRASIL, 1992).

Com o intuito de realizar a interpretação do citado dispositivo legal, a ONU, em 1999, elaborou o “Comentário Geral nº 12”, o qual realiza uma definição dos direitos relativos à alimentação, especificando, em seu art. 11, que o “direito à alimentação adequada realiza-se quando cada homem, mulher e criança, sozinho ou em companhia de outros, tem acesso físico e econômico, ininterruptamente, à alimentação adequada ou aos meios para sua obtenção” (ONU, 1999). Assim, conclui-se que a função primordial no Direito, nesse caso, é promover o livre acesso aos meios necessários à garantia de uma vida digna.

Ainda na esfera internacional, em 2005, na 127ª Sessão do Conselho da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura foram estabelecidas as Diretrizes Voluntárias em apoio à realização progressiva do direito à alimentação adequada no contexto da segurança alimentar nacional, que servem de orientação aos estados na execução de políticas públicas atinentes à promoção do direito à alimentação (FAO, 2005).

Em âmbito nacional, dois diplomas normativos resguardam o direito humano à alimentação. O primeiro é a Lei Orgânica da Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN), Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, que estabelece as definições, princípios, diretrizes, objetivos e, ainda, a composição do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN, “por meio do qual o Poder Público, com a participação da sociedade civil organizada, formulará e implementará políticas, planos, programas e ações com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada” (BRASIL, 2006b).

Tal legislação, em seu art. 2º, elenca a alimentação adequada como “direito fundamental do ser humano, inerente à dignidade da pessoa humana e indispensável à realização dos direitos consagrados na Constituição Federal, devendo o Poder Público adotar as políticas e ações que se façam necessárias para promover e garantir a segurança alimentar e nutricional da população” (BRASIL, 2006b).

Outrossim, em seu art. 5º consagra o respeito à soberania alimentar, que confere aos países a primazia de suas decisões sobre a produção e o consumo de alimentos, como requisito à consecução dos direitos humanos à alimentação adequada e à segurança alimentar e nutricional (BRASIL, 2006b).

O segundo diploma normativo nacional é a Constituição Federal Brasileira de 1988, que, a partir de 2010, por intermédio da emenda constitucional nº 64, passou a elencar o direito à alimentação como direito social, previsto expressamente em seu art. 6º, *caput*, muito embora seja possível visualizar indiretamente sua presença em outros artigos do texto constitucional (BRASIL, 1988).

A despeito de todo esse arcabouço legislativo sobre o direito à alimentação humana adequada, é possível constatar que a fome continua a assolar vastas regiões do planeta. A maximização da produção decorrente de um processo de modernização acelerado não só foi infrutífera no quesito distribuição da alimentação produzida como promoveu a proliferação de sementes homogêneas, uniformes e estáveis que, na maioria das vezes, não contêm os nutrientes necessários à satisfação de uma alimentação sadia e adequada.

Assim, constata-se que a modernidade tardia utiliza-se de processos como o da mercantilização da semente e da monoculturização para a produção agrícola em larga escala, entretanto, não se resguarda dos possíveis riscos à soberania e à segurança alimentares.

No Brasil, o levantamento suplementar de segurança alimentar da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD), realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 18 de dezembro de 2014, revelou que 14,8% ou 9,6 milhões de domicílios, onde viviam 34,5 milhões de pessoas (17,1% da população residente em domicílios particulares) sofriam com a insegurança alimentar leve (IBGE, 2014).

Ainda, que a proporção de domicílios particulares com moradores vivendo em situação de insegurança alimentar moderada foi 4,6% (equivalente a 3,0 milhões), onde moravam 10,3 milhões de pessoas (5,1% dos moradores). E, por fim, do total de domicílios, 3,2% (2,1 milhões) foram classificados como sofrendo insegurança alimentar grave, cuja situação atingia 7,2 milhões de pessoas (3,6% dos moradores) (IBGE, 2014).

A pesquisa utiliza como instrumento a classificação da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), que mensura a percepção das famílias em relação aos alimentos, considerando o período de referência dos três últimos meses anteriores à data da entrevista. Para a referida escala, a segurança alimentar representa o acesso regular e permanente a alimento de qualidade e em quantidade suficiente, sem iminência de restrição no futuro próximo (IBGE, 2014).

Por outro lado, os domicílios com insegurança alimentar leve são aqueles nos quais foi detectada alguma preocupação ou incerteza quanto a disponibilidade de alimentos no futuro em quantidade e qualidade adequadas. Nos domicílios com insegurança alimentar moderada, os moradores convivem com uma redução quantitativa de alimentos e/ou ruptura nos padrões de alimentação resultante da falta de alimentos entre os adultos. Por fim, a insegurança alimentar grave é caracterizada pela escassez de alimentos entre adultos e crianças, podendo chegar à sua expressão mais grave, a fome (IBGE, 2014).

O que a referida pesquisa não utiliza como parâmetro para a caracterização da insegurança alimentar é o acesso (disponibilidade no mercado) exclusivo a alimentos geneticamente modificados, eivados de substâncias químicas decorrentes do uso massivo de agrotóxicos e fertilizantes, tendo em vista que tais alimentos, apesar de saciarem a fome, causam problemas de saúde tão graves quanto a inanição.

Jean Ziegler (2013) denuncia os grupos econômicos do setor agrícola como os causadores dessa insegurança alimentar e da má distribuição e padronização dos alimentos e, conseqüentemente, os intitula como “inimigos do direito à alimentação”.

Ele afirma que as duzentas maiores sociedades empresárias que controlam cerca de um quarto da produção mundial com lucros astronômicos dominam não apenas a formação dos preços e o comércio de alimentos, mas os setores essenciais da agroindústria, quais sejam: sementes, adubos, pesticidas, estocagem, transportes, dentre outros, bem como as tomadas de decisões políticas internacionais (ZIEGLER, 2013, p. 117).

Essa dominação, via de regra, está calcada na seguinte argumentação por elas apresentada à sociedade: para combater a fome mundial é necessário haver uma incrementação da produtividade, por intermédio de uma industrialização levada ao limite, com a mobilização da maior quantidade de capital possível, associada a utilização de tecnologias de ponta (como sementes transgênicas, pesticidas eficazes, nanotecnologia, dentre outras) e eliminando, como corolário, a miríade de pequenas explorações reputadas “improdutivas” da agricultura familiar, bem como por meio de uma liberalização total do mercado agrícola mundial (ZIEGLER, 2013, p. 122).

Acrescenta Ziegler que, para os “inimigos do direito à alimentação”, somente em um mercado totalmente livre é viável a extração do máximo das forças econômicas produtivas. “Qualquer intervenção normativa sobre o livre jogo das forças do mercado – seja de Estados, seja de organizações interestatais – serve apenas para travar o desenvolvimento daquelas forças” (2013, p. 122).

Ao maximizar a produtividade da agricultura a qualquer custo, sob o pretexto de que bens disponíveis não atendem às necessidades existentes, essas empresas adotam sementes transgênicas; pacotes tecnológicos; hormônios; toxinas e outros mecanismos que podem invariavelmente causar danos futuros, pois estão eivados de riscos.

Assim, essas multinacionais passam a não só produzir alimentos, mas também tornam-se grandes produtoras de riscos de todo tipo: ecológicos, químicos, genéticos, sociais e até mesmo riscos econômicos. Por conseguinte, elas se tornam colaboradoras ativas para o desenvolvimento de uma sociedade de risco mundial, onde a lógica da distribuição de riqueza converge-se em uma lógica de distribuição global de riscos (BECK, 2010, p. 24-25).

Ilustrando essa produção de riscos aos direitos à alimentação da população, cita-se a insegurança que permeia a utilização de sementes e alimentos transgênicos, tendo em vista a presença de estudos conflitantes quanto aos seus benefícios e malefícios, devido à complexidade das alterações feitas nessas variedades vegetais.

Essa situação de incerteza proveniente da utilização de sementes e alimentos transgênicos privilegia os agentes produtores do risco, considerando o poder que eles possuem na definição do que constitui o risco; em razão de o atual sistema político, científico e judicial exigir provas de toxicidade *post hoc* (posterior), ao invés da não toxicidade *pre hoc* (anterior), além do que as pessoas que supostamente devem provar essa toxicidade são menos dotadas de capacidades e informações necessárias para tanto (CHRISTOFFOLI, 2009, p. 244).

Beck (2015, p. 62-64) defende que as relações de poder na definição dos riscos podem ser analisadas com base em quatro complexos de questões:

1. Quem decide sobre a periculosidade ou inocuidade de produtos, perigos e riscos? Portanto, quem é responsável: aqueles que geram os riscos, aqueles que tiram benefício deles ou aqueles que são afetados — potencialmente ou de facto — na sua vida e nas suas condições de vida? Que papel desempenham neste contexto as diversas opiniões públicas e os seus atores? Como se responde a estas questões dentro dos espaços acionais, entre estes e a nível global?
2. Que tipo de conhecimento ou desconhecimento das causas, dimensões e agentes está associado a estas respostas? Quem estabelece as normas causais (ou normas de correlação) que decidem quando umnexo entre causa e efeito é reconhecido; e quem tem o direito de exigir e receber informações, a quem se podem exigir e receber informações, a quem se podem exigir as mesmas e que informações estão em causa?

3. A quem é considerado prova, num mundo no qual o conhecimento e desconhecimento dos riscos se fundem inseparavelmente e todo o conhecimento é polêmico e probabilístico?
4. Quem decide acerca da compensação para os prejudicados – dentro de um ou vários Estados-nação? Como é implementada a exigência relativa à providência? Em que medida estão envolvidos os mais afetados pelos efeitos secundários latentes na criação dos regulamentos adequados? (BECK, 2015, p. 62-64)

Esses conjuntos de questões colocam em evidência as dificuldades na conceituação dos riscos; na comprovação do nexo de causalidade entre eles e os danos/catástrofes; na atribuição de ônus da prova, bem como na responsabilização dos causadores. Por esse motivo, os países se dividem quanto a permissão e a proibição do cultivo e comercialização dos organismos geneticamente modificados, conforme dados estatísticos divulgados pelo site Funverde, em março de 2014.

Muitos países proibiram o cultivo e/ou a propagação de organismos geneticamente modificados (OGMs), dentre os quais cita-se os Estados da Califórnia, Washington e Oregon, localizados nos EUA, em verdadeiro contrassenso ao fato de que o país ocupa o primeiro lugar mundial na produção de transgênicos (FUNVERDE, 2014).

Em países como a Alemanha, Hungria, Grécia, Bulgária, Luxemburgo, Irlanda, Ilha da Madeira e Suíça o cultivo de plantas transgênicas e de animais e a venda de alimentos transgênicos foram proibidos. Na França e na Ilha da Madeira, os OGMs foram utilizados e posteriormente proibidos (FUNVERDE, 2014).

Essas proibições refletem as incertezas quanto aos possíveis riscos decorrentes da utilização de OGMs e de suas tecnologias associadas, pois eventuais notícias sobre seus possíveis efeitos prejudiciais provocariam um duplo choque: a ameaça propriamente dita somada à perda de soberania sobre a avaliação dos perigos, aos quais se está irremediavelmente entregue (BECK, 2010, p. 65).

Mooney acrescenta que, se ocorresse algo que viesse a reduzir severamente a diversidade genética do Terceiro Mundo ou tornasse impossível ao Primeiro Mundo obter germoplasma vital – como, por exemplo, a uniformização genética desenfreada decorrente da mercantilização da semente –, a possibilidade de uma crise mundial de alimentos seria praticamente inevitável (1987, p. 10).

A despeito do cenário apresentado de possíveis riscos e danos associados ao emprego de OGMs, o Brasil ocupou o segundo lugar no cenário mundial em implementação da biotecnologia agrícola no ano de 2016, conforme dados do Conselho de Informações sobre Biotecnologia, com 49,1%, perdendo apenas para os EUA que possui 72,9% da área plantada no mundo com transgênicos (CIB, 2017).

Esses dados são alarmantes e revelam que o Brasil ainda está embebido do modelo industrial de agronegócio voltado à maximização de resultados e à produção de lucro, ignorando os possíveis riscos aos direitos à alimentação (conforme explicitado neste tópico) e à biodiversidade (como veremos a seguir), decorrentes da utilização massiva dessas tecnologias provenientes dos “*gene giants*”, também denominados “inimigos do direito à alimentação”.

2.3 Risco aos direitos ao meio ambiente equilibrado e à biodiversidade

A utilização da semente tão somente como mercadoria, associada a implementação de pacotes tecnológicos, conduz ao desaparecimento do imenso patrimônio genético existente nos países em desenvolvimento, mediante a uniformização de variedades e a redução da biodiversidade.

Segundo Pat Roy Mooney (1987), as alterações de produção no meio rural, associadas ao desmatamento, pastoreio excessivo e destruição de reservas naturais de vida vegetal e animal resultam em uma redução drástica da biodiversidade natural dos países e, ainda, ferem o direito da população de ter um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Há um desequilíbrio no meio ambiente natural quando se verifica a sua contaminação por meio do uso de produtos químicos tóxicos; a introdução de elementos derivados de adubos solúveis nas reservas de água; a poluição orgânica de corpos d’água e, ainda, o desmatamento de milhões de hectares de florestas em todo o país.

Dessa forma, além de maximizarem a produtividade a todo custo para exportação, as multinacionais especializadas na produção de sementes e agroquímicos promovem desmatamentos; ferem o direito à alimentação, já que elas exterminam as produções familiares e não distribuem corretamente os alimentos produzidos, além de reduzirem a biodiversidade de todos países, herança genética da população global.

A globalização dos problemas ambientais obedece a uma dupla lógica: os perigos ambientais e técnicos resultam, antes de mais nada, das vitórias inexoráveis de uma globalização e modernização agrícola linear, cega às consequências, que consome as suas próprias bases naturais e culturais (BECK, 2015, p. 71, 278-279).

Portanto, os perigos ambientais, com ênfase nos riscos à biodiversidade, são construções dos efeitos secundários latentes de decisões realizadas nesse processo de modernização agroindustrial pelas sociedades empresárias, pelos Estados, assim como pelos consumidores, sendo eles democráticos e socializados (embora as consequências possam variar de região para região) (BECK, 2015, p. 71, 278-279).

Sobre a biodiversidade, é imperioso destacar que sua conceituação conforma-se na propriedade dos sistemas vivos de serem distintos, incluindo plantas, animais, micro-organismos, ecossistemas e processos ecológicos em uma unidade funcional. Engloba, portanto, todos recursos vivos/biológicos e, particularmente, os recursos genéticos e seus componentes, propriedade essencial da natureza e fonte de imenso potencial de uso econômico (BRASIL, MMA, 2017b).

A Diversidade Biológica foi definida pela Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), em seu art. 2º, como a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, os marinhos, os aquáticos e os complexos ecológicos de que integram, englobando, ainda, a diversidade intraespecífica e a entre espécies e ecossistemas (CDB, 1992).

A preservação da biodiversidade é fundamental para a manutenção da vida no planeta, tendo em vista que a diversidade genética dos indivíduos aumenta a resistência da população ou da espécie às perturbações. A biodiversidade é alicerce e base de diversas atividades fundamentais da economia brasileira e mundial, razão pela qual sua conservação é imperiosa à garantia da segurança alimentar, ao desenvolvimento econômico e à própria manutenção da variabilidade genética.

É de suma importância o papel do Direito Internacional na evolução e formulação do direito à biodiversidade e ao meio ambiente como um todo, pois as consequências do desenvolvimento econômico na era da globalização ultrapassam, cada vez mais, a capacidade de solução do Estado-nação e exigem uma crescente cooperação entre os países, visto que as crises e os riscos ecológicos eliminam as fronteiras do tempo e do espaço, desenvolvendo feições globais perante uma sociedade de risco mundial (BECK, 2015, p. 40; KRELL, 2013, p. 4493).

Tendo por base essa necessidade de interação internacional dos países para a regulamentação do Direito Ambiental e para a solução da problemática ecológica, foram realizadas diversas declarações e convenções internacionais sobre a temática, as quais serviram de base para a inserção de dispositivos sobre a proteção ambiental nas constituições de vários países¹³ (KRELL, 2013, p. 4493).

¹³ A título de exemplo, várias constituições latino-americanas concedem aos cidadãos o direito fundamental a viver em um meio ambiente equilibrado e sadio: Argentina (1994, art. 41); Chile (1980, art. 19); Colômbia (1991, art. 79); Costa Rica (1996, art. 50); México (1987, art. 27); Paraguai (1992, art. 7º); Peru (1993, art. 2º); Venezuela (1999, art. 127). Nesse mesmo sentido, a Constituição de Portugal (1976, art. 66), determina que “todos têm direito a um ambiente de vida humano, sadio e ecologicamente equilibrado e o dever de defendê-lo”. A da Espanha (1978, art. 45), por sua vez, prevê que “todos têm o direito a desfrutar de um meio ambiente adequado para o desenvolvimento da pessoa, assim como o dever de preservá-lo” (KRELL, 2013, p. 4492-4493).

A Declaração de Estocolmo, aprovada na Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente Humano em 1972, serviu de paradigma e referencial ético para a comunidade internacional, abrindo o caminho para que as constituições nacionais de diversos países positivassem o meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito humano fundamental (KRELL, 2013, p. 4493).

A referida Declaração estabelece, em seu segundo item, que a proteção e o melhoramento do meio ambiente são questões fundamentais que afetam o bem-estar dos povos e o desenvolvimento econômico do mundo inteiro, constituindo-se anseio da população global e dever de todos os governantes (ONU, 1972).

Ela ainda reconhece que, nos países industrializados, os problemas ambientais estão geralmente relacionados com a industrialização e o desenvolvimento tecnológico (item 4) (ONU, 1972), seguindo, portanto, a mesma linha de raciocínio de Beck (2015), tendo em vista que ambos defendem que a modernização causa riscos ambientais e ecológicos a níveis mundiais.

De acordo com o seu Princípio 1, o homem possui “o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna e gozar de bem-estar”, possuindo a obrigação solene de “proteger e melhorar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras” (ONU, 1972).

Em nível da Organização dos Estados Americanos (OEA), o Protocolo Adicional à Convenção Americana sobre Direitos Humanos em matéria de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (Protocolo de São Salvador)¹⁴, concluído em 17/11/1988, em seu art. 11, estabelece que todas as pessoas têm o direito de viver em um meio ambiente sadio, bem como de contar com os serviços públicos básicos. Por essa razão, os Estados Partes deverão promover a proteção, a preservação e o melhoramento do meio ambiente (OEA, 1988).

Em 1992, realizou-se a 2ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92) no Rio de Janeiro-RJ, a qual promoveu maior visibilidade pública e força política para a questão ambiental, inserindo definitivamente o meio ambiente na pauta da agenda nacional e global (SANTILLI, 2005, p. 21).

A ECO-92 representou um avanço no estudo do ambientalismo, especialmente para países megabiodiversos como o Brasil, pois os documentos que foram assinados durante a sua

¹⁴ O Protocolo Adicional à Convenção Americana sobre Direitos Humanos em matéria de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais “Protocolo São Salvador” foi promulgado pelo Brasil por intermédio do Decreto nº 3.321, de 30 de dezembro de 1999.

realização serviram de base para a formulação de políticas públicas sociais e ambientais nacional e mundialmente (SANTILLI, 2005, p. 22).

Dentre eles, importante destacar a Carta da Terra, a Agenda 21 e a Declaração do Rio sobre Ambiente e Desenvolvimento, os quais possuem como meta central o desenvolvimento sustentável, tendo em vista que a proteção ambiental deve constituir parte integrante do processo de desenvolvimento econômico e social de um país (KRELL, p. 4493).

Esse direito ao desenvolvimento sustentável é considerado intergeracional, eis que deve ser exercido de modo a permitir que sejam atendidas equitativamente as necessidades das presentes e futuras gerações, em um espírito de solidariedade mundial para a conservação, proteção e restauração da integridade dos ecossistemas.

Ademais, tal modelo de desenvolvimento sustentável requer a erradicação da pobreza generalizada ou extrema, além da adoção de estilos de vida menos consumistas e mais consoantes com os recursos ecológicos finitos do mundo (KRELL, p. 4493-4494).

Outro importante documento aprovado na ECO-92 foi a Convenção da Diversidade Biológica (CDB), assinada, ratificada e regulamentada pelo Brasil, cujos objetivos e especificidades foram abordados de forma mais profícua no item 1.4 deste estudo.

No âmbito do MERCOSUL, o Brasil é signatário do Acordo-Quadro sobre Meio Ambiente (2001), cujo objetivo perfaz o desenvolvimento sustentável e a defesa ambiental mediante a articulação entre as dimensões social, econômica e ambiental, contribuindo para uma melhor qualidade do meio ambiente e de vida das populações (art. 4º) (KRELL, 2013, p. 4493).

Em âmbito nacional, a Constituição Federal de 1988 reservou um capítulo inteiro à proteção jurídica do meio ambiente e, particularmente, da diversidade biológica. Com efeito, em seu art. 225 estabeleceu que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo ao Poder Público e a toda coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Ao Poder Público incumbe o dever de assegurar a efetividade desse direito, preservando e restaurando os processos ecológicos essenciais, provendo o manejo ecológico das espécies e ecossistemas, preservando a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País, bem como fiscalizando as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético (art. 225, § 1º, incisos I e II) (BRASIL, 1988).

A consagração de um direito fundamental ao ambiente na Constituição Federal brasileira significa uma importante decisão axiológica em favor de um bem imaterial, cuja

efetiva proteção depende da cooperação dos diferentes atores sujeitos às respectivas obrigações legais. Portanto, tornam-se imprescindíveis profundas alterações no uso dos instrumentos normativos e administrativos, bem como nas próprias atitudes de compreensão dos conflitos envolvidos, a partir da perspectiva da solidariedade (benefícios e responsabilidades comuns) (KRELL, 2013, p. 4491).

É de reciprocidade o relacionamento entre o meio ambiente equilibrado e os direitos fundamentais do ser humano, tendo em vista que o primeiro é requisito primordial à eficácia destes últimos, já que o desenvolvimento da vida humana ocorre no seio natural (homem integra a natureza); ao mesmo tempo em que os direitos humanos tradicionais superam obstáculos que se colocam entre os seres humanos e uma efetiva proteção da natureza, a qual produz a hominização) (KRELL, p. 4491-4492; OST, 1995, p. 17).

As Constituições dos vinte e seis Estados brasileiros (além do Distrito Federal) instituíram, em diversos aspectos, uma proteção ambiental mais abrangente do que a assentada na Constituição Federal, sendo que algumas delas o fez com uma enorme riqueza de detalhes, contudo, observa-se que estes dispositivos dificilmente são utilizados para fundamentar ações e decisões concretas (KRELL, 2013, p. 4492).

As leis federais mais importantes sobre o assunto são: 12.651/2012 (Código Florestal); 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente); 7.661/1988 (Gerenciamento Costeiro); 7.802/1989 (Agrotóxicos); 8.974/1995 (Engenharia Genética); 9.433/1997 (Recursos Hídricos); 9.605/1998 (Lei da Natureza); 9.985/2000 (Unidades de Conservação); 11.284/06 (Florestas Públicas), dentre outras.

No Brasil, a regulamentação e utilização concreta das normas sobre preservação e promoção de um meio ambiente equilibrado; a regulação de acesso e repartição de benefícios, bem como a promoção do uso sustentável da biodiversidade representam ações estratégicas para a conservação do direito constitucional ao meio ambiente sadio e à biodiversidade, tão caro ao país, eis que este ocupa posição de destaque dentre os países megabiodiversos, possuindo a mais diversa flora do mundo, com um número superior a cinquenta e cinco mil espécies descritas, representando 24% do total global (BRASIL, MMA, 2017b).

O país apresenta alguns dos biomas mais ricos do planeta em número de espécies vegetais, tais quais a Amazônia, a Mata Atlântica e o Cerrado. A Floresta Amazônica brasileira, que possui aproximadamente trinta mil espécies vegetais, representa cerca de 26% das florestas tropicais remanescentes no mundo (BRASIL, MMA, 2017b). Tal bioma é constitucionalmente protegido pelo art. 225, § 4º, da Constituição Federal, que o elenca como patrimônio nacional

e estabelece que sua utilização far-se-á dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais (BRASIL, 1988).

Ocorre que, apesar da existência de um conjunto de normas que consolidam a proteção à biodiversidade natural brasileira e ao meio ambiente equilibrado, o acelerado processo de modernização fez com que a produção de *commodities* avançasse em direção principalmente aos biomas naturais do país, tais quais o Cerrado e a Mata Amazônica, conformando um amplo arco do desmatamento, isto é, uma extensa região geográfica pressionada pela derrubada de florestas para o plantio de pastagens e a produção de grãos em monocultivo (ANGELSEN; KAIMOWITZ, 2001).

Dessa forma, a realidade brasileira passa a se contrapor às teses que sustentam o papel do progresso tecnológico nas lavouras tradicionais, por intermédio da modernização agrícola e da mercantilização da semente, como forma de contenção do desflorestamento (ANGELSEN; KAIMOWITZ, 2001).

A figura abaixo ilustra a expansão do monocultivo da soja no Brasil, decorrente da expansão do agronegócio em território nacional e da caracterização da semente mercantilizada, sendo imperioso ressaltar que à medida que se ampliava a produção da soja ou de outras culturas como o milho, aumentava-se o arco de desmatamento.



Figura 1 - Expansão do cultivo da soja no Brasil, no período 1970 a 2003
Fonte: DUARTE e CASTRO (2004, p. 132)

Além do desmatamento exponencial de biomas naturais e sustentáveis brasileiros, o processo de modernização incentivou o desenvolvimento científico e tecnológico, de forma que técnicas de engenharia genética começaram a ser utilizadas frequentemente como meios de padronizar e ampliar a produção, com a criação de sementes geneticamente modificadas e de pacotes tecnológicos necessários ao plantio, reprodução e colheita dessa produção homogênea.

Um dos aspectos dos riscos trazidos pela modernização agrícola e, assim, pela utilização de organismos geneticamente modificados reside na redução da biodiversidade causada pela uniformização genética das espécies. Esse processo é intitulado por Mooney como erosão da

diversidade genética vegetal, sendo resultado de uma erradicação maciça, em grande escala, de material de melhoramento insubstituível, nos milhões de quilômetros quadrados de solo arável (1987, p. 13).

Cite-se como exemplo desse processo a soja Roundup Ready (RR), desenvolvida pela empresa Monsanto, cujas alterações genéticas permitem a sua tolerância ao Glifosato e estão presentes em dezenas de milhões de hectares e em bilhões de indivíduos portadores dessa singular (e homogênea) reconfiguração gênica (CHRISTOFFOLI, 2009, p. 245).

Com a homogeneidade, quando uma espécie é atingida, as demais também o serão, pois quando há a seleção de apenas um único genótipo de alto rendimento para toda uma cultura, esta perde toda sua defesa diferenciada em relação às pragas e doenças, incorrendo em risco de aniquilamento (CHRISTOFFOLI, 2009, p. 245).

A redução da agrobiodiversidade dos cultivos é sinônimo de maior vulnerabilidade para infestação de pragas e doenças, tendo em vista que eventuais barreiras genéticas representadas por diferenças entre culturas são minimizadas ao extremo. Assim, uma vez superada a resistência em uma planta, milhões de hectares (devido à estrutura genética homogênea) podem ser rapidamente contaminados por doenças e pragas, como a ferrugem da soja, sem qualquer resistência adicional (CHRISTOFFOLI, 2009, p. 245-246).

Andrioli e Fuchs (2008), em estudo realizado nos EUA, demonstraram os riscos tanto à segurança alimentar e, principalmente, quanto à biodiversidade, decorrentes do cultivo de organismos geneticamente modificados. Explicitam que algumas pesquisas norte-americanas indicaram a existência nos Corn Belts (cinturões de grãos), localizados em Kansas, Nebraska, Iowa e até em Nova York, de ameaças às borboletas provocadas pelo milho geneticamente modificado.

Nessas lavouras são colhidos 88% do milho dos Estados Unidos da América (EUA), sendo que 45% da colheita em 2005 apresentava a variável Bt, geneticamente modificada (Bt 11 da Syngenta e MON 810 da Monsanto) (ANDRIOLI; FUCHS, 2008).

Acrescentam que, após diversas análises realizadas em laboratório e no meio ambiente, constatou-se que as larvas das borboletas monarcas tiveram elevado risco de mortalidade. Ainda, verificaram que as borboletas nasceram com um tamanho menor e apresentaram sua fertilidade reduzida (ANDRIOLI; FUCHS, 2008).

Conclui-se, portanto, que as consequências em relação às borboletas ocasionadas pelos OGMs, apesar de não apresentarem constatações graves, são os primeiros sinais de impacto ambiental, desequilíbrio no meio ambiente e alteração da biodiversidade, pois se modificou o

desenvolvimento de insetos que promovem a polinização e a disseminação natural das sementes no planeta.

Nesse mesmo sentido, a revista internacional *Biological Conservation* divulgou, em 14 de fevereiro de 2017, um estudo recente realizado na Suíça em que houve a constatação de que o cultivo de OGM tem afetado a biodiversidade local, provocando impacto negativo do pólen de milho transgênico nas borboletas selvagens (LANG *et al*, 2015).

Esse artigo ressaltou a necessidade de confecção de faixas de segurança em torno dos terrenos com o plantio de transgênicos, como no caso do milho transgênico. Acrescentou ser necessário que tais faixas promovam a segurança de cinquenta a cem metros de largura no mínimo, sendo que em alguns casos específicos poderá chegar a até 800 (oitocentos) metros (LANG *et al*, 2015).

A pesquisa relatou, ainda, que o pólen transgênico foi identificado em plantas importantes para a alimentação das borboletas nos estágios iniciais de seu desenvolvimento, localizadas a aproximadamente 500 (quinhentos) metros dos campos de milho. Ressaltou, por fim, que o estudo não considerou outras espécies de borboletas e traças, que também poderiam vir a sofrer com o cultivo de milho Bt (geneticamente modificado) (LANG *et al*, 2015).

Essa erosão genética causada pela utilização de organismos geneticamente modificados gera, atualmente, diversos danos concretos à biodiversidade, sendo possível a conclusão de que sua produção crescente é passível de gerar riscos e até mesmo catástrofes ao meio ambiente como um todo, a nível mundial.

A polêmica constante em torno da utilização de organismos geneticamente modificados resume-se ao fato de que, até a data presente, existem poucos e esparsos conhecimentos sobre as consequências de longo prazo da produção, liberação e utilização de sementes e plantas transgênicas. No entanto, é preciso entender que a situação mudou, à medida que os “riscos do não conhecimento” podem resultar em crises ecológicas intoleráveis às sociedades (BECK, 2015, p. 209).

Associada a utilização maciça das sementes transgênicas, tem-se o emprego de agrotóxicos, fertilizantes e produtos de tratamento até seu limite de rentabilidade, ou seja, às vezes, muito além do seu limite de nocividade, causando danos à população e à biota. Ilustrando essa constatação, tem-se que o Brasil é considerado, atualmente, o maior consumidor de agrotóxicos¹⁵ no mundo, sendo os herbicidas (utilizados na destruição de plantas que impedem

¹⁵ A Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, em seu art. 2º, considera os agrotóxicos como produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, utilizados nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, pastagens, proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de

o desenvolvimento da cultura desejada) e inseticidas (produto próprio para matar insetos) responsáveis por 60% dos produtos comercializados no país (BRASIL, MMA, 2017a).

A relação entre agrotóxico, meio ambiente e ser humano é bastante complexa, pois, independentemente do modo de aplicação, o primeiro possui alta potencialidade de atingir o solo e as águas, principalmente devido à ação dos ventos e da água das chuvas, que promovem a deriva, a lavagem das folhas tratadas, a lixiviação e a erosão. Ademais, qualquer que seja o trajeto do agrotóxico no meio ambiente, invariavelmente, o ser humano é o seu potencial receptor e, assim, sofrerá os impactos nocivos de sua utilização (BRASIL, MMA, 2017a).

Essa complexidade de avaliação do comportamento dos agrotóxicos aplicados reside na influência dos agentes que atuam provocando seu deslocamento físico e sua transformação química e biológica, podendo alterar suas propriedades e influenciar no seu comportamento, inclusive com a formação de subprodutos com propriedades absolutamente distintas do produto inicial, cujos danos à saúde humana e/ou ao meio ambiente também são diferenciados (BRASIL, MMA, 2017a).

A utilização e comercialização intensa de agrotóxicos podem gerar e multiplicar doenças e pragas agrícolas. A título de ilustração, a deriva de herbicidas por quilômetros de distância, por intermédio da ação do vento, pode submeter as plantas a subdoses de cem a mil vezes menores que as recomendadas para as culturas, não ocasionando a produção dos sintomas de toxidez nas plantas acidentalmente atingidas, mas causando o bloqueio do sistema de defesa (TOKESHI, 2002, p. 24).

Os herbicidas hormonais, em particular o glifosato, bloqueiam a síntese de fitoalexinas nas plantas e, por isso, transformam as plantas invasoras daninhas altamente resistentes a suscetíveis a podridões de raízes. Ademais, o aumento de doenças bacterianas, fúngicas, nematoides e ataque de insetos e ácaros podem ser ocasionados pelos herbicidas em subdose, promovendo, assim, uma intensa degradação do ambiente solo (TOKESHI, 2002, p. 24).

Outrossim, inúmeros estudos associam o uso de agrotóxicos com diversos efeitos nocivos tanto ao meio ambiente quanto à saúde humana (SANTOS, 2003). O contato humano prolongado com agrotóxicos pode causar intoxicação em diversos níveis, bem como resultar em uma série de manifestações, a exemplo de efeitos muscarínicos (miose, espasmos intestinais e brônquicos, estimulação das glândulas salivares e lacrimais); nicotínicos (fibrilações

ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. Também são considerados agrotóxicos as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, desseccantes, estimuladores e inibidores de crescimento (BRASIL, 1989).

musculares e convulsões) e centrais (sonolência, letargia, fadiga, cefaleia, perda de concentração, confusão mental e problemas cardiovasculares) (MARICONI, 1986).

Segundo Koifman e Hatagima, alguns agrotóxicos apresentam atividades potencialmente capazes de desregular o equilíbrio endócrino de seres humanos e de animais, podendo estimular ou inibir a produção ou o transporte de hormônios, que estaria associada a cânceres, a modificação na razão entre sexos ao nascimento, infertilidade, más-formações congênitas no trato genital masculino e a modificações na qualidade do sêmen (2003, p. 80-81).

Com efeito, o glifosato, ingrediente ativo do herbicida Roundup, da Monsanto, utilizado para ampliar o desenvolvimento de culturas geneticamente modificadas, foi enquadrado em uma lista do Estado da Califórnia (EUA) de produtos químicos avaliados como causadores de câncer, em julho de 2017, por intermédio da lei estadual conhecida como Proposição 65 (REUTERS, 2017).

A listagem é o mais recente revés judicial para a citada empresa de sementes e produtos químicos, que enfrentou litígios crescentes relacionados ao glifosato, uma vez que a Agência Internacional de Pesquisa sobre Câncer da Organização Mundial de Saúde disse que ele é “provavelmente carcinogênico” (ou cancerígeno – estimula o aparecimento de câncer), em uma decisão controversa em 2015 (REUTERS, 2017). Em razão dessa pesquisa, em Portugal, o uso de glifosato já está proibido em locais públicos desde o início de 2017, por força de uma medida promovida pelo atual governo.

Recentemente, em 29/06/2017, dois estudos publicados pela revista *Science* revelaram que os agrotóxicos neonicotinóides, presentes em produtos ofertados pelas empresas Bayer e Syngenta, prejudicam a reprodução e a vida de abelhas, importantes agentes polinizadores (WOODCOCK *et al*, 2017, p. 01).

Uma das pesquisas reuniu dados de experimentos realizados em três espécies de abelhas nos seguintes países: Hungria, Alemanha e Reino Unido. Para as abelhas, foram encontrados efeitos negativos na Hungria e no Reino Unido durante a floração das culturas. Na Hungria, os efeitos negativos nas abelhas persistiram durante o inverno e resultaram em pequenas colônias na primavera seguinte (24% de declínio). Nas abelhas selvagens, a reprodução foi negativamente correlacionada com os resíduos de neonicotinóides (WOODCOCK *et al*, 2017, p. 01).

Esses resultados apontam para a conclusão de que o uso de neonicotinóides causa uma redução na capacidade de algumas espécies de abelhas de estabelecerem novas populações no ano seguinte à exposição (WOODCOCK *et al*, 2017, p. 1393).

O segundo artigo publicado pela revista trabalhou na área de cultivo de milho no Canadá, isolando os impactos dos neonicotinóides de outras práticas agrícolas de alta intensidade. Os pesquisadores descobriram que as abelhas expostas aos neonicotinóides diminuem sua capacidade de sobrevivência e suas respostas imunes, especialmente quando coexpostas a um fungicida agroquímico comumente utilizado. Esse resultado de campo confirma que os neonicotinóides afetam negativamente a saúde do polinizador em condições agrícolas realistas (TSVETKOV *et al*, 2017, p. 1395).

Apesar de vários estudos evidenciarem as graves consequências que o uso de agrotóxicos podem implicar nos seres humanos, nos animais, no meio ambiente e na biodiversidade, o modelo primário-exportador brasileiro representa um obstáculo quase intransponível ao desenvolvimento de uma agricultura menos agressiva ao meio ambiente e mais sustentável para as presentes e futuras gerações.

Portanto, a marcha triunfal da modernidade industrial e agrícola brasileira e mundial, com a utilização de sementes transgênicas meramente como mercadorias, de pacotes tecnológicos, insumos químicos e agrotóxicos, pode resultar em crises ecológicas, as quais, do ponto de vista sociopolítico, constituem violações sistemáticas de direitos fundamentais, cujo efeito desestabilizador a longo prazo dificilmente poderá ser sobrevalorizado, porque “os perigos são criados pela indústria, externalizados pela economia, individualizados pelo direito, legitimados pelas ciências da natureza e minimizados pela política” (BECK, 2015, p. 169).

O colapso do poder e da credibilidade das instituições só se revela quando o sistema é posto à prova, por exemplo, pelo Greenpeace, que faz a sua própria política interna mundial, sem respeitar a soberania nacional e as normas diplomáticas, quando ele coloca em evidência as contradições entre o anúncio de novas mercadorias e a violação de normas de segurança e de controle (BECK, 2015, p. 168-177).

Esse cenário de violação de direitos fundamentais do ser humano e de ofensa às normas de segurança e controle, decorrente de um processo exponencial de modernização agrícola, é visivelmente identificado quando se focaliza na figura do agricultor familiar, como veremos no tópico seguinte.

2.4 Risco à vida digna dos agricultores familiares¹⁶

¹⁶ No presente trabalho, a heterogeneidade de atores existentes no meio agrícola, acentuada pela modernização da agricultura, é vislumbrada a partir de uma perspectiva dualista, na qual de um lado se encontra o setor do agronegócio, voltado à produção de *commodities* para exportação e geração de divisas, e de outro está a agricultura familiar. Conquanto a agricultura familiar não seja uma categoria social recente e nem mesmo uma categoria analítica nova, tal expressão começou a ser utilizada no Brasil no início da década de 1990, em decorrência de três

O processo de modernização agrícola, com a maximização da produção pela implementação de variedades de sementes de alto rendimento, homogêneas, estáveis e dependentes de insumos externos, ocorreu primeiramente em países desenvolvidos e, com a expansão dos meios de transporte, passou a atingir também os países em desenvolvimento, todavia, de forma diferenciada.

Com efeito, as agriculturas manuais com reduzida produtividade e localizadas nos países em desenvolvimento viram-se confrontadas com os preços reduzidos dos produtos agrícolas de base, provenientes das agriculturas mais desenvolvidas e, com o decorrer do tempo, foram submetidas a uma queda exponencial dos preços agrícolas em termos reais (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 492).

Em cerca de duas décadas, os variados sistemas agrícolas e as estruturas sociais dos países em desenvolvimento foram arruinados e substituídos pelo novo modelo agrícola industrial, que começou a controlar o mercado de sementes bastante cedo. Assim, controlando-se as sementes caminha-se para o controle de todo o mercado de alimentos: as culturas que serão plantadas, os insumos que serão utilizados e o local em que a produção será comercializada (MOONEY, 1987, p. 49-51).

A despeito de o agricultor familiar ter tradicionalmente selecionado sementes e espécies vegetais que, por sua resistência e adaptação ao meio ambiente, são preciosas fontes de germoplasma para programas de melhoramento e oferecem menores riscos ao ecossistema, estas variedades não conseguem competir com as novas variedades criadas pela Revolução Verde, em termos de produtividade. E quando a modernização é introduzida no meio rural, a produtividade, via industrialização da agricultura, torna-se essencial à permanência do agricultor na atividade (MOONEY, 1987, p. 51).

Nesse contexto, os limites do sistema de mercado na atribuição de valores reduz a importância das sementes dos lavradores e das sementes da natureza, negando os direitos e a criatividade preexistentes desses agricultores, requisito primordial para a posse da vida. Segundo Vandana Shiva, a nova concepção de semente restritiva eivada de propriedade intelectual e produzida em laboratórios expõe as deficiências lógicas do mercado e tenta, de

fatores associados à dinâmica sociopolítica do meio rural brasileiro: a adoção da expressão como uma categoria-síntese, por alguns dos movimentos sociais do campo, capitaneados pelo sindicalismo rural vinculado à Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura; a criação, pelo Governo Federal, em 1996, do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar e, por fim, a emergência de novos enfoques teóricos sobre o mundo rural no meio acadêmico (REIS, 2012, p. 114-115). Portanto, os agricultores familiares aqui descritos abarcam todo um setor agrícola historicamente marginalizado: trabalhadores rurais, pequenos proprietários, agricultores meeiros, parceiros, sem-terra, comunidades tradicionais, entre outros.

forma infrutífera, mitigar a inteligência dos lavradores e o *status* da própria semente (2001, p. 78).

Como no caso da colonização da terra, a colonização de processos de vida terá um sério impacto na agricultura familiar e tradicional, pois irá minar a estrutura cultural e ética das sociedades agrícolas. Por exemplo, com a introdução de patentes, as sementes – que eram tratadas como elemento regenerativo, presentes da natureza e trocadas livremente entre lavradores – tornaram-se mercadorias patenteáveis (SHIVA, 2001, p. 78).

Conquanto a engenharia genética e a biotecnologia apenas mudem de lugar os genes existentes nos organismos ao invés de criar novos, essa habilidade de mudar de lugar e separar é traduzida como poder e direito de posse. Então, o poder de possuir uma parte do elemento passa a significar o controle do organismo inteiro (SHIVA, 2001, p. 79).

Além disso, a exigência da conversão de uma herança comum da sociedade em mercadoria por parte das grandes sociedades empresárias multinacionais, e de que os lucros gerados por essa transformação sejam tratados como direitos de propriedade, trará sérias implicações políticas e econômicas para os pequenos lavradores, especialmente aqueles situados nos países em desenvolvimento (SHIVA, 2001, p. 79).

Eles serão agora forçados a uma relação em três níveis com as grandes sociedades empresárias que possuem o monopólio de patentes de sementes, agroquímicos e de pesquisas com engenharia genética. Primeiramente, os lavradores fornecem o germoplasma essencial ao funcionamento das empresas multinacionais sementeiras e agroquímicas; em segundo lugar, tornam-se competidores no tocante à inovação e aos direitos sobre esses recursos genéticos; e por fim, eles são consumidores dos produtos tecnológicos e industriais dessas empresas (SHIVA, 2001, p. 79).

Isso significa dizer que a proteção de patentes transforma os pequenos agricultores em fornecedores de matéria-prima grátis, desabilita-os como competidores no mercado e, ainda, torna-os totalmente dependentes de suprimentos industriais e pacotes tecnológicos para entradas tão vitais como as sementes (SHIVA, 2001, p. 79).

Ademais, o cultivo em larga escala de sementes e variedades geneticamente modificadas poderá provocar a contaminação genética de espécies orgânicas/silvestres e de sementes crioulas cultivadas pelos agricultores familiares, em razão da disseminação dos transgenes¹⁷ (BRASIL, MMA, 2017d). Como consequência, haverá a descaracterização da natureza do produto plantado, que passará de recurso regenerativo, que se reproduz de safra em safra, à

¹⁷ O transgene se refere ao gene de um ser vivo que foi introduzido em outro por meio de técnicas de engenharia genética (UFMG, 2017).

mercadoria que se esgota pelo único uso, sendo obtida em estoques de sociedades empresárias responsáveis pelo seu fornecimento.

Essa alteração na natureza do produto plantado, seja por pólen seja por semente, cerceia o direito de escolha dos pequenos produtores, reduz os nichos de mercado, gera impactos econômicos consideráveis e dá margem a demandas judiciais de cobrança de *royalties* e de apropriação indébita pelos detentores das patentes dos transgenes em desfavor desses agricultores familiares (BRASIL, MMA, 2017d).

Assim, o pequeno agricultor torna-se refém dos pacotes tecnológicos introduzidos pelas multinacionais, sendo progressivamente privado de atividades rentáveis (BIANCHI; TÁRREGA, p. 126). Presencia, ainda, uma produção de riscos aos seus direitos à alimentação adequada e ao meio ambiente sadio, em decorrência do aumento da utilização de sementes híbridas e uniformemente fenotípicas.

A existência desses riscos pressupõe a tomada de decisões sobre, por exemplo, quais alimentos e tecnologias utilizar e, portanto, gera uma assimetria radical entre aqueles que assumem e definem esses riscos, beneficiando-se dos mesmos, e aqueles aos quais estes são impostos, que sofrem na própria pele os efeitos secundários invisíveis dessas decisões, que talvez até tenham de pagá-los com a própria vida, sem poder participar do processo de tomada das decisões (BECK, 2015, p. 246).

A lógica do risco implica polarização, exclusão e estigmatização. Essa assimetria e a oposição de perspectivas não constituem aspectos secundários e externos, mas a essência do próprio risco, que implica uma encenação da dicotimização das situações de risco e das classes de risco, cada vez mais nítidas com a transformação do risco em sociedade de risco mundial (BECK, 2015, p. 245).

A ligação entre o risco e a desigualdade social (entendida por desequilíbrio no padrão de vida dos membros da sociedade) baseia-se na divisão entre as pessoas que decidem sobre os riscos e aquelas que são afetadas por eles. Os decisores fundamentam suas escolhas autônomas nos possíveis lucros e vantagens que terão com elas e, assim, investem e produzem ciência com o fito de fundamentar suas decisões e legitimar os benefícios delas decorrentes (BECK, 2015, p. 246).

Cite-se, a título de ilustração, a utilização de sementes transgênicas e de agrotóxicos em larga escala pelas sociedades empresárias multinacionais que estão em posição de dominação agrícola global, com o intento de maximizar sua produtividade e, como consequência, seus lucros e suas vantagens.

De lado oposto, encontram-se as pessoas que sofrem os efeitos secundários dessas decisões, as quais foram excluídas tanto dos possíveis lucros dessas escolhas, assim como das condições decisórias e, muitas vezes, lhes são omitidas até mesmo as informações acerca dos efeitos nocivos para a saúde e/ou para a vida aos quais estão expostos (BECK, 2015, p. 246).

Essa polarização entre risco e desigualdade social é verificada, principalmente, quando da exportação dos riscos da utilização de pacotes tecnológicos e sementes geneticamente modificadas para países menos desenvolvidos e para os agricultores familiares e pouco equipados.

Como resultado desse processo, há um enfraquecimento da força de trabalho dessas pessoas excluídas do processo decisório, uma degradação da fertilidade do solo e, via de consequência, uma redução na produtividade que, conjugada com a queda dos preços, reduzem um pouco mais o ganho, já insignificante, desses pequenos agricultores (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 493).

Aceleradamente atinge-se a situação em que esses pequenos agricultores, já subalimentados, não conseguem renovar seus equipamentos, seus insumos nem mesmo suas sementes. Eles atingem então um patamar abaixo do limiar de sobrevivência e não possuem saída diversa do êxodo rural, caso nenhum acidente econômico, biológico, climático ou político venha vigorosamente agravar a situação e condená-los à fome (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 493).

Não havendo infraestrutura urbana nem empregos suficientes na indústria e nos serviços, o êxodo do agricultor pobre e subalimentado se transformará em desemprego ou em atividades mal remuneradas, portanto, em pobreza urbana (BIANCHI; TÁRREGA, 2017, p. 127).

Destarte, as quedas dos preços agrícolas e dos ganhos dos agricultores pobres levam ao aumento do desemprego, à redução dos salários básicos em todos os ramos de atividade dos países em desenvolvimento, pouco industrializados, além de derrubarem os preços de todos os bens e serviços oferecidos por esses países (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 493-494).

Vislumbra-se que na maioria dos países em desenvolvimento, a agricultura camponesa subequipada e pouco produtiva, majoritária, frequentemente tributada ou insuficientemente protegida, não teve meios de se equipar e de progredir, sendo, pois, submetida a uma concorrência desigual Norte-Sul e, ainda, a uma concorrência Sul-Sul acima de suas capacidades, sofrendo assim uma queda de preços que conduziu milhões de camponeses à ruína, ao êxodo, ao desemprego, à exclusão social e à extrema pobreza (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 548).

Acrescentam Marcel Mazoyer e Laurence Roudart que, se uma pequena fração dos agricultores arruinados financeiramente dos países em desenvolvimento conseguiu emigrar para os países industrializados e ter acesso a empregos geralmente sub-remunerados, a imensa maioria não teve os meios e sequer a autorização para fazê-lo. Eles tiveram ainda menos acesso às terras agrícolas e ao crédito agrícola dos países desenvolvidos (2010, p. 548)

Isso equivale dizer que, “se no mundo de hoje a livre circulação das mercadorias e dos capitais é cada vez mais efetiva, não há livre circulação de homens, e ainda menos o livre acesso à terra e ao crédito” (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 548). A atual crise que atinge a maioria do campesinato dos países em desenvolvimento é a fonte primordial da pobreza exponencial que envolve atualmente metade da humanidade e, segundo Marcel Mazoyer e Laurence Roudart, essa pobreza é a origem da hodierna crise da economia mundial (2010, p. 489).

Essa crise da economia mundial, fundamentada na expansão do agronegócio e na exclusão de agriculturas menos desenvolvidas, vista da perspectiva cosmopolita¹⁸, produz uma série de riscos, os quais tem seus efeitos secundários latentes distribuídos de acordo com o modelo de exploração das regiões periféricas, marginais, com poucos direitos, porque nesses locais os direitos cívicos não são efetivados e as elites políticas conservam a sua posição, apresentando o seu país como um local de efeitos secundários, que oferece pouca resistência à introdução de novas tecnologias e assume a maximização de perigos aparentemente latentes para aumentar os lucros e manter competitividade global (BECK, 2015, p. 247-248).

A não percepção dos riscos ou a falta de vontade de percebê-los aumenta a falta de alternativas existenciais, assim, os riscos são empurrados para as zonas onde não são percebidos. A aceitação dos perigos nesses países não equivale a um acordo da parte deles, mas sim a uma ocultação e silêncio promovidos, muitas vezes, pela miséria (BECK, 2015, p. 247-248). Isto equivale dizer que os perigos não são aceitos, mas sim impostos, da mesma forma que as tecnologias desenvolvidas pela modernização foram impostas aos agricultores familiares para sua manutenção no campo.

Portanto, a desvalorização dos riscos em países com taxas de pobreza e analfabetismo elevadas não significa, de maneira alguma, que essas sociedades não estão integradas na sociedade de risco mundial, antes pelo contrário: elas são as mais afetadas devido ao recurso raro chamado silêncio, que oferecem como riqueza. Segundo Beck, há “um magnetismo fatal

¹⁸ O aspecto cosmopolita, segundo Ulrich Beck, consiste antes de mais nada, na obrigação de inclusão do culturalmente outro, que se aplica a todos, no mundo inteiro, graças à tomada de consciência da dinâmica da sociedade de risco mundial, na qual todos vivemos em uma vizinhança direta com todos, portanto num mundo com outros que não podem ser excluídos, quer queiramos sabe-lo, quer não (2015, p. 103-104).

entre a pobreza, a vulnerabilidade social, a corrupção e a acumulação de perigos. Os mais pobres dos pobres vivem nos chamados ângulos mortos e, portanto, nas zonas de morte mais perigosas da sociedade de risco mundial” (2015, p. 247-248).

Diversos aspectos seriam simplificados se, no processo de modernização, o maior número possível de países evitasse os erros dos países altamente industrializados e tecnológicos, todavia, o desenvolvimento desenfreado da sociedade industrial continua a ser considerado o melhor caminho para a solução de vários problemas, não somente da pobreza, de modo que a miséria e a insegurança alimentar ocultam consequências e riscos destrutivos aparentemente abstratos e incalculáveis (BECK, 2015, p. 72-73).

Nessa linha de raciocínio, no Brasil, a despeito de a expansão do agronegócio ter conseguido responder aos desafios do aumento da produtividade, da geração de excedentes econômicos exportáveis e do consequente equilíbrio na balança de pagamentos, ela trouxe consigo contradições tais como o empobrecimento de parcelas importantes das populações do meio rural; a expulsão de ocupantes das terras e a redução absoluta de empregos pela mecanização e concentração fundiária (CHRISTOFFOLI, 2009, p. 27).

Outro reflexo negativo da ascensão do agronegócio e do processo de mercantilização da semente é conclusão obtida pelo IBGE, em 18/12/2014, de que há maior insegurança alimentar na área rural brasileira que na área urbana do país. Com efeito, em 2013, enquanto 2,8% dos domicílios da área urbana tinham moradores em situação de insegurança alimentar grave (3,9% moderada e 13,7% grave), na área rural, a proporção foi de 5,5% em situação grave (8,4% moderada e 21,4% grave) (IBGE, 2014).

Em suma, constata-se que, na contemporaneidade, os agricultores familiares, oprimidos pela introdução da modernização no campo e pela utilização da semente como mera mercadoria, não possuem seus direitos básicos atendidos, mormente seu direito à dignidade, elencado nos arts. 1º, inciso III e 170, *caput*, ambos da Constituição Federal do Brasil, respectivamente como fundamento do Estado Democrático (e social) de Direito e como finalidade da ordem econômica brasileira (BRASIL, 1998).

No ordenamento brasileiro, a dignidade da pessoa humana ostenta o *status* de valor e de princípio constitucional fundamental, sendo qualidade intrínseca e distintiva do ser humano que o faz merecedor de respeito pela comunidade que integra e pelos setores público e privado. Implica, outrossim, em um complexo de direitos e deveres fundamentais que resguardem a pessoa contra todo e qualquer ato de cunho degradante e desumano (SARLET, 2013, p. 256).

Ademais, tal direito defende a garantia de condições existenciais mínimas para uma vida saudável, bem como a promoção da participação ativa da pessoa nos destinos da sua própria existência e da vida em comunhão com os demais seres humanos (SARLET, 2013, p. 256).

Saliente-se, outrossim, que a concepção desse direito à existência digna tem como princípio constitucional conformador – que explica explicitamente a valoração política fundamental do legislador – o princípio da justiça social¹⁹, que, segundo Eros Roberto Grau, significa cuidados referidos à repartição do produto econômico, não apenas inspirados em razões micro (em nível pessoal), mas também macroeconômicas: as correções das injustiças na repartição deixam de ser apenas uma imposição ética, passando a consubstanciar exigência de qualquer política econômica capitalista (2013, p. 3854-3855).

Nesse toar, as transnacionais sementeiras e agroquímicas desrespeitam o direito constitucional à dignidade dos agricultores e o princípio da justiça social ao excluírem-lhes das decisões sobre tecnologias e produção; ao impor-lhes a utilização de sementes mercantilizadas e de pacotes tecnológicos, retirando deles o direito de participarem dos rumos de suas próprias existências, bem como ao realizar uma repartição desigual e injusta do produto econômico obtido com a comercialização dessas sementes e insumos.

Além disso, as consequências negativas desse processo, como o aumento exponencial da pobreza, da fome, da insegurança alimentar, do desmatamento, da exclusão social, da erosão genética, dentre outros riscos ainda desconhecidos, retiram desses agricultores as condições existenciais mínimas para uma vida saudável e digna.

Atualmente, todos esses efeitos nocivos atingem, de forma mais intensa, os pequenos agricultores e as populações tradicionais, entretanto, a chegada dos perigos globais implica em uma progressiva extinção do “outro” e no fim de todas as possibilidades de distanciamento hodiernamente elaboradas.

Dessa forma, a produção de riscos pelas multinacionais sementeiras e agroquímicas aos agricultores familiares têm potencial de tornar a crise mundial em catastrófica, na qual o estado de exceção e barbárie pode se tornar regra. Portanto, imperiosa a imediata adoção de medidas precaucionistas e preventivas como forma de contenção desses riscos.

¹⁹ Justiça social é conceito cujo termo é indeterminado e contingencial, pois invariavelmente sofre reduções e ampliações nesta e naquela consciência, quando enunciada em qualificações verbais. Isso ocorre porque justiça social é uma expressão que, no contexto constitucional, não designa meramente uma espécie de justiça, mas sim um dado ideológico. O termo “social” não é adjetivo que qualifique uma forma ou modalidade de justiça, mas que nela se compõe como substantivo que a integra (GRAU, 2013, p. 3854-3855).

3. BANCO DE SEMENTES COMO FORMA DE CONTENÇÃO DOS RISCOS

A diferença entre o risco, enquanto acontecimento antecipado, e a catástrofe, enquanto acontecimento real, torna irrelevante o fato de vivermos ou não em um mundo objetivamente mais seguro do que os outros mundos anteriores. A antecipação encenada de destruições e catástrofes obriga a uma ação precaucionista e preventiva (BECK, 2015, p. 26-27).

Isto se aplica sobretudo ao Estado, que é forçado a tomar medidas antecipatórias, porque garantir a segurança dos seus cidadãos faz parte das suas tarefas primordiais, mesmo quando as instâncias competentes (Ciência, Exército, Direito) não dispõem dos meios adequados, por exemplo, porque as suas possibilidades de resposta a riscos globais estão limitadas ao horizonte do Estado-nação (BECK, 2015, p. 26-27).

Essas medidas antecipatórias e precaucionistas estatais podem ser realizadas por intermédio de políticas públicas, que se consubstanciam em programas de ações governamentais voltadas à coordenação dos meios à disposição do Estado e das atividades privadas, para a realização de objetivos socialmente relevantes e politicamente determinados (BUCCI, 2006, p. 241).

Dessa forma, com o fim de atender aos objetivos sociais e metas políticas determinadas na Constituição Federal do Brasil, estuda-se a implementação, regulamentação e efetiva utilização das formas de conservações *in situ*, *on farm* e *ex situ* de sementes, de maneira conjugada, em bancos de sementes comunitários e governamentais como forma de minimizar os riscos e danos elencados no capítulo anterior e, assim, materializar o princípio da precaução, tão caro ao ordenamento jurídico brasileiro e ao direito internacional.

3.1 Banco de sementes como materialização do princípio da precaução

Antes de analisar o princípio da precaução propriamente dito, é importante entender que os princípios não são considerados meros balizadores para a interpretação legislativa, mas sim verdadeiras normas jurídicas integrantes do sistema normativo constitucional, que ordenam que algo seja realizado na maior medida possível de acordo com as possibilidades fáticas e jurídicas existentes (ALEXY, 2015, p. 90).

Possuem alto grau de generalidade e são considerados verdadeiros mandados de otimização por poderem ser satisfeitos em graus variados e pelo fato de que a medida devida

de seu cumprimento não depende somente da conjuntura fática, mas também das possibilidades jurídicas, as quais são determinadas pelos princípios e regras colidentes. Saliente-se que o conceito de mandamento deve ser entendido de forma ampla, para englobar tanto as permissões, como as proibições (ALEXY, 2015, p. 90).

Na definição de Humberto Ávila, são normas “imediatamente finalísticas, primariamente prospectivas e com pretensão de complementaridade e de parcialidade”, sendo que sua aplicação “demanda uma avaliação da correlação entre o estado de coisas a ser promovido e os efeitos decorrentes da conduta havida como necessária à sua promoção” (ÁVILA, 2011, p. 78-79).

Realizada a conceituação dos princípios enquanto espécie normativa, pode-se estudar com maior propriedade o princípio da precaução, o qual pode ser atribuído à Alemanha, no final da década de 1970, quando ações apropriadas foram necessárias para lidar com uma série de problemas ambientais de larga escala, como por exemplo a chuva ácida, a poluição do Mar do Norte e as mudanças climáticas globais (ZHANG; PEI; LIN, 2010, p. 645).

Desde aquela época tal princípio tem sido invocado, de forma implícita ou explícita, em diversos acordos ambientais internacionais e decisões específicas sobre planejamento e gestão ambiental, segurança alimentar, proteção de sistemas de água doce, propostas de desenvolvimento de terras, manejo de pescas e liberação de organismos geneticamente modificados.

A título de ilustração, a Carta Mundial da Natureza, adotada pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 1982, definiu, em seu princípio 11, “b”, que as atividades potencialmente impactantes ao meio ambiente devem ser estudadas e controladas, *verbis*:

Princípio 11. As atividades que possam impactar o meio ambiente devem ser controladas, aplicando-se a elas as melhores tecnologias disponíveis, de forma a minimizar significativos riscos ou outros efeitos adversos ao meio ambiente delas decorrentes, especialmente:

(...) b – as atividades que possam causar um significativo risco ao meio ambiente devem ser precedidas de estudos exaustivos; os interessados devem demonstrar que os seus potenciais benefícios sobrepõem os potenciais danos ao meio ambiente, devendo ser paralisadas as atividades cujos potenciais efeitos adversos não forem completamente conhecidos (ONU, 1982).

Ao longo da década de 1990 houve uma maior consolidação desse princípio no cenário internacional. Em 1992, o Tratado de Maastricht criou a União Europeia e, outrossim, adotou o princípio da precaução ao definir que na dúvida acerca da periculosidade de determinada atividade ao meio ambiente, decide-se em prol do meio ambiente e em desfavor do potencial

poluidor (CUNHA *et al*, 2013, p. 72). A reversão do dano ambiental passou a ser tratada como prioridade.

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, apresenta esse critério no seu Princípio 15, *litteris*:

Princípio 15. Com a finalidade de proteger o meio ambiente, os Estados deverão aplicar amplamente o critério de precaução conforme suas capacidades. Quando houver perigo de dano grave ou irreversível, a falta de certeza científica absoluta não deverá ser utilizada como razão para que seja adiada a adoção de medidas eficazes em função dos custos para impedir a degradação ambiental (ONU, 1992).

A Declaração de Wingspread, sede da Joyhnson Foundation, em Racine, Estado de Wisconsin, realizada em janeiro de 1998, por sua vez, definiu que quando uma atividade aumenta as ameaças de danos à saúde humana ou ao meio ambiente, medidas de precaução devem ser tomadas mesmo que algumas relações de causa e efeito não estejam plenamente estabelecidas cientificamente (ONU, 1998).

Esclarece, ainda, que “o processo de aplicação do princípio da precaução deve ser aberto, informado e democrático, com a participação das partes potencialmente afetadas”. Outrossim, deve haver a promoção de um exame de todo o espectro de alternativas, inclusive a da não-ação (ONU, 1998).

Nesse mesmo sentido, a União Europeia consagrou tal princípio no processo de decisão ambiental ao determinar sua aplicação quando os dados científicos forem insuficientes, inconclusivos ou incertos e uma avaliação científica preliminar indicar a existência de motivos razoáveis para preocupação (RODRIGUES; SOUZA, 2017, p. 114-115).

O assunto também foi abordado nos arts. 10 e 11 do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, celebrado em 29/01/2000 em Montreal, bem como está presente nas políticas ambientais de vários países como o Canadá, a Austrália e a Suécia. Ademais, tanto o Departamento de Agricultura, como a Administração de Medicamentos e Alimentos dos EUA afirmam que suas políticas de segurança alimentar estão fortemente fundamentadas em uma abordagem precaucionista (RAFFENSPERGER; BARRETT, 2001, p. 811).

No Brasil, o princípio da precaução não consta de maneira expressa da Constituição Federal de 1988. No máximo, pode-se dizer que se encontra implícito no art. 225 do texto constitucional, quando esse dispositivo estabelece que a coletividade e o Poder Público devem defender e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações, por exemplo, exigindo estudos prévios de impacto ambiental e controlando a produção e comercialização de mercadorias que impliquem riscos para a vida, qualidade de vida e o meio ambiente (BRASIL, 1998).

De qualquer forma, esse princípio foi incorporado pelo país com a adesão, ratificação e promulgação de acordos e tratados internacionais como a Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas e a Convenção da Diversidade Biológica. Ademais, a precaução vem aos poucos sendo adotada pela legislação infraconstitucional, como na Lei de Biossegurança (Lei nº 11.105/2005), que possui como diretrizes o estímulo ao avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia; a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal; e a observância do princípio da precaução para a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2005).

O princípio da precaução, portanto, é um guia para a tomada de decisões de políticas públicas e responde à percepção de que os seres humanos muitas vezes causam danos graves e generalizados às pessoas, aos animais e ao meio ambiente em geral. De acordo com tal princípio, devem ser tomadas medidas cautelares quando houverem ameaças verossímeis de danos, a despeito da incerteza científica residual sobre as relações de causa e efeito (RAFFENSPERGER; BARRETT, 1999).

A aplicação do referido princípio não significa sufocar o progresso nem a atividade econômica, mas, sim, permitir que ela seja desenvolvida com a maior cautela e análise probabilística possível. Entende-se, pois, que o meio ambiente (e o próprio ser humano) é mais bem protegido por meio da tomada de medidas acautelatórias e preventivas que pela obrigatoriedade de recuperação ou por meio de medidas paliativas (TÁRREGA *et al*, 2008, p. 187-188).

No geral, quando as atividades humanas podem levar a danos moralmente inaceitáveis, que são cientificamente plausíveis, mas incertos, ações devem ser tomadas para evitá-los ou diminuí-los. Esses danos moralmente inaceitáveis referem-se aos danos aos seres humanos e/ou ao meio ambiente que ameaçam a vida e/ou a saúde humana; são sérios e efetivamente irreversíveis; desiguais para as gerações presentes e/ou futuras; ou são impostos sem consideração adequada dos direitos humanos daqueles afetados (UNESCO, 2005, p. 14).

O julgamento da plausibilidade, por sua vez, deve ser fundamentado na análise científica, a qual deve estar em andamento para que as ações escolhidas estejam sujeitas a revisão. A incerteza pode ser aplicada, mas não precisa limitar-se à causalidade ou aos limites do possível dano (UNESCO, 2005, p. 14).

As ações representam atitudes proativas adotadas pela própria Administração Pública e significam intervenções anteriores à ocorrência de danos, a fim de evitá-los ou diminuí-los. Devem ser escolhidas ações que sejam proporcionais à gravidade do dano potencial, levando-se em consideração seus efeitos positivos e suas consequências negativas, associadas a uma

avaliação das implicações morais tanto da ação, quanto da inação. A escolha da ação deve ser o resultado de um processo participativo (UNESCO, 2005, p. 14).

Para o grupo ambientalista Greenpeace, o princípio da precaução pretende ser uma regra geral em situações que “existam ameaças sérias e irreversíveis à saúde e ao meio ambiente e requeiram uma ação para evitar tais ameaças, mesmo que ainda não exista prova definitiva de dano” (GREENPEACE, 2004, p. 01). Portanto, veda-se que a ausência de certeza científica seja usada para atrasar uma ação preventiva.

Já Joana Setzer (2007, p. 141) entende que o referido princípio consubstancia-se em uma gestão ativa, motivadora de ações e atitudes, mormente de não desistência. Ele corresponde à busca objetiva de redução de riscos e incertezas, sem submissão do meio ambiente a uma soma de moratórias, tampouco a um excesso de inovações.

Embora existam diferenças de redação, três elementos estão envolvidos em praticamente todas as declarações do princípio da precaução: se houver motivos para acreditar que uma tecnologia ou atividade pode resultar em danos e há incerteza científica quanto à natureza e extensão desses danos, então as medidas para antecipá-los e preveni-los são necessárias e justificáveis (RAFFENSPERGER; TICKNER, 1999).

Conquanto haja certa consistência entre as definições do princípio da precaução, não há uma receita global uniforme para sua implementação, eis que o mesmo é um princípio geral, não um conjunto de regras, e deve permanecer receptivo ao contexto social e ecológico. No entanto, é possível e importante estabelecer algumas diretrizes procedimentais, de modo que a implementação não se torne arbitrária (RAFFENSPERGER; BARRETT, 2001, p. 812; SCHETTLER *et al*, 2002).

Primeiramente, é necessária a definição de metas claras e de longo prazo para a implementação de políticas sociais, ambientais e econômicas. Essas metas nem sempre representarão decisões acordadas e visões compartilhadas, porém a explicitação desses objetivos tornam os processos de tomada de decisões mais transparentes e, assim, podem resultar em processos de reconciliação dessas eventuais diferenças (RAFFENSPERGER; BARRETT, 2001, p. 812; SCHETTLER *et al*, 2002).

Após estabelecidas as metas, deve-se realizar uma avaliação das alternativas viáveis a serem tomadas para se atingir os objetivos fixados. Quando essa avaliação é aplicada anteriormente e não de forma tardia na tomada de decisões políticas, abordagens inovadoras que refletem metas sociais, princípios ecológicos e os valores subjacentes ao princípio da precaução serão mais propensas a emergir (RAFFENSPERGER; BARRETT, 2001, p. 812; SCHETTLER *et al*, 2002).

Nesse ponto, estipulam-se os parâmetros de “danos potenciais” para todas as alternativas possíveis, incluindo os danos a longo prazo e os indiretos para os sistemas ecológicos e sociais (RAFFENSPERGER; BARRETT, 2001, p. 812). Ainda, uma abordagem precaucionista exige o reconhecimento explícito da incerteza científica inerente à compreensão do potencial de danos causados por uma atividade em curso ou proposta (RAFFENSPERGER; BARRETT, 2001, p. 812; SCHETTLER *et al*, 2002).

Assim, importante analisar as fontes e a extensão dessa incerteza, incluindo lacunas em dados científicos, métodos inadequados para prever impactos, intransponibilidade de sistemas complexos confluentes e incertezas criadas através de financiamento insuficiente para estudos relacionados ao risco (RAFFENSPERGER; BARRETT, 2001, p. 812).

Paralelamente, deve haver um sopesamento das evidências obtidas por meio de diversas fontes, incluindo pesquisa científica revisada por pares e o conhecimento baseado na experiência de pessoas diretamente envolvidas nessas questões. Ademais, a investigação e o acompanhamento adequados são essenciais. As decisões devem ser periodicamente reexaminadas, com base em novas informações e evidências (RAFFENSPERGER; BARRETT, 2001, p. 812; SCHETTLER *et al*, 2002).

A adoção de ações preventivas adequadas é feita somente após análise completa de possíveis danos e incerteza científica, sendo que uma ação de precaução pode levar a várias direções (RAFFENSPERGER; BARRETT, 2001, p. 812; SCHETTLER *et al*, 2002). A título de exemplo, cita-se a proibição completa da produção e comercialização de determinado produto; a moratória; a aprovação condicional de uma atividade com provisões para monitoramento e *feedback*, bem como a implementação de medidas que minimizem os riscos advindos de outra atividade potencialmente causadora de riscos (como é o caso do banco de sementes reduzindo os riscos da modernização agrícola).

Todas essas diretrizes de adoção do princípio da precaução acima explicitadas devem ser fundamentadas firmemente no processo democrático, com os processos de tomada de decisões abertos, transparentes e inclusivos, começando pela definição de metas voltadas ao meio ambiente e à saúde, à segurança alimentar e ao bem-estar das pessoas. A transparência também ajuda a garantir a responsabilidade entre os decisores (RAFFENSPERGER; BARRETT, 2001, p. 812; SCHETTLER *et al*, 2002).

Não se pode olvidar a existência de uma margem de discricionariedade na aplicação das referidas diretrizes procedimentais de implementação do princípio da precaução deixada aos administradores ou juízes. Essa margem de discricionariedade é necessária à Administração e deve ser compreendida pelo Poder Judiciário, sob pena de ineficiência.

Ela não se traduz, todavia, em ameaça à segurança jurídica nem constitui retorno ao casuísmo e subjetivismo daqueles possuidores do poder decisório, pois há a necessidade de transparência, motivação e fundamentação em todo o processo de tomada de decisões, sob pena de responsabilização dos agentes que tomarem as decisões sem o devido atendimento aos parâmetros assinalados.

Os grandes riscos industriais suscitam sempre a questão da imputabilidade, ou seja, saber a quem a sociedade atribui a responsabilidade pelas catástrofes ocorridas (BECK, 2015, p. 52). Assim, imperiosa a utilização da inversão do ônus da prova, que compõe o princípio como elemento, pois sem ela o princípio fica inviabilizado na prática, porque, em uma sociedade de risco, conforme propõe Ulrich Beck, o proponente da atividade potencialmente danosa é quem geralmente possui o monopólio da pesquisa sobre esta, enquanto a coletividade, ante a ausência de informações, fica impossibilitada de demonstrar a presença do risco de dano e da própria incerteza científica (WEDY, 2015, p. 133).

Nesse toar, a abordagem precaucionista reconhece que, à medida que o potencial de danos sérios, irreversíveis e a incerteza científica aumentam, o proponente de uma atividade tem uma obrigação cada vez maior de incrementar a segurança da atividade, por meio de testes e monitoramento, bem como de assumir a responsabilidade por impactos adversos que possam resultar dela (SCHETTLER *et al*, 2002).

O princípio da precaução é necessário e justificável, porque a capacidade de prever, calcular e controlar os impactos de tecnologias, tais como o processo de mercantilização da semente e a modernização da agricultura, é limitada. (RAFFENSPERGER; BARRETT, 2001, p. 811). Para isso, é necessário que a realidade seja percebida sob uma “perspectiva global, complexa e interdependente, que permita compreender a multicausalidade dos problemas ambientais e articular os diferentes processos que intervêm no manejo integrado e sustentado dos recursos” (LEFF, 2009, p. 300).

A incerteza científica deve trazer a lume uma espécie de alerta que possibilite evitar um dano e impulse a Administração Pública a ter uma atitude proativa, calculando e controlando os riscos o máximo possível. A dificuldade, porém, é que as causas e as consequências dos riscos, além de não se limitarem a um espaço geográfico e temporal, são difíceis de serem calculados com precisão e, normalmente, não podem ser compensados (BECK, 2015, p. 95-98).

Portanto, esses riscos globais, que desencadeiam uma antecipação global de catástrofes, abalam os fundamentos das sociedades modernas e possuem como características: a deslocalização, a imprevisibilidade e a não-compensabilidade. A deslocalização dos riscos, conforme dito anteriormente, conforma-se no fato de que as suas causas e os seus efeitos não

estão limitados a um local ou espaço geográfico, sendo, por princípio, onipresentes (BECK, 2015, p. 97).

A deslocalização de riscos incalculáveis e interligados entre si ocorre em três níveis: espacial, eis que os riscos propagam-se para além das fronteiras dos Estados-nação ou até mesmo dos limites continentais; temporal, uma vez que esses riscos possuem um longo período de latência, de modo que as suas consequências futuras não podem ser determinadas e limitadas de forma fiável; e, por fim, a nível social, tendo em vista que os riscos resultam de processos complexos com longas cadeias de impactos, não sendo possível determinar com precisão suficiente as suas causas e os seus efeitos (BECK, 2015, p. 97-98).

A imprevisibilidade dos riscos, por sua vez, significa que as suas consequências são, por princípio, incalculáveis, sendo, no fundo, riscos hipotéticos baseados em um desconhecimento produzido pelas ciências e por um dissenso normativo. Ela resulta da impossibilidade de saber. No entanto, é necessário renovar, aprofundar e alargar simultaneamente as pretensões do Estado em termos de conhecimento, controle e segurança (BECK, 2015, p. 97-98).

Aparentemente existe um contrassenso em tentar controlar algo que sequer há evidências se existe, todavia, a resposta sociológica coerente para esta questão consubstancia-se no fato de a segurança constituir a prioridade da sociedade moderna, a qual não pode ser eliminada pelo simples desconhecimento. Pelo contrário, deve ser ativada e tornar-se dominante (BECK, 2015, p. 97-98).

Portanto, a sociedade moderna depende de segurança e de controle face às inseguranças produzidas pela ascensão do agronegócio, mormente pelo processo de mercantilização da semente. Há uma mistura de conhecimento e desconhecimento dos riscos globais que confunde os sistemas nacionais e internacionais de relações de definição estabelecidos. Parece irônico, mas são precisamente os riscos desconhecidos que desencadeiam conflitos abrangentes em torno da definição e construção de regras e responsabilidades políticas, com o objetivo de se evitar o pior (as catástrofes) (BECK, 2015, p. 97-98).

Por fim, a lógica da não-compensabilidade dos riscos ocorre no momento em que os riscos modernos passam a ser considerados irreparáveis. A compensação (monetária) fracassa e perde validade, sendo substituída pelo princípio da providência, através da precaução, a fim de antecipar e evitar riscos cuja existência ainda não foi comprovada. O princípio da providência requer um uso ativo da dúvida, no sentido de se imaginar a pior eventualidade em um empreendimento aparentemente isento de riscos (BECK, 2015, p. 97-98).

Dessa forma, considera-se a análise de tal princípio prudentemente prospectiva, posto que ele serve de instrumento de gestão antecipada de riscos tendente a evitar o dano.

Compartilha-se, pois a ideia de prospectividade, na qual se delineiam cenários possíveis de acordo com a perquirição do vigente

Assim, prospecta-se o futuro por intermédio de uma antecipação encenada do pior cenário possível decorrente da realização de determinadas atividades, com a finalidade de se implementar medidas precaucionistas e acautelatórias, ao invés de tentar remediar os danos concretos causados pela realização das referidas atividades (cenário retrospectivo curativo).

Conforme analisado no tópico anterior, há motivos suficientes para acreditar que o processo de mercantilização da semente pode produzir riscos passíveis de graves danos ao meio ambiente, à biodiversidade, à alimentação adequada e à vida digna dos agricultores familiares, entretanto, há uma incerteza científica quanto à natureza e à extensão desses danos. Portanto, defende-se a adoção do princípio da providência, através da precaução, para se efetivar medidas antecipatórias desses riscos e danos, estimulando-se orientações alternativas para políticas regulatórias e desenvolvimento de tecnologia, posto que necessárias e justificáveis.

Quando são antecipados os danos e as catástrofes, o cálculo de risco baseado na experiência e na racionalidade entra em colapso e passa a ser necessário levar em consideração todos os cenários possíveis e improváveis. O nosso conhecimento, baseado na experiência e nas ciências, deve ser completado com a força de imaginação, a suspeita, a ficção e o medo (BECK, 2015, p. 100-101).

Ao invés de interromper todas as atividades decorrentes do processo de modernização agrícola e globalização do agronegócio, no que concerne especificamente ao mercado de sementes e à utilização de pacotes tecnológicos agrícolas, eleva-se a atenção para os riscos e as potenciais consequências negativas dessas ações, mudando o alcance dos questionamos sobre tecnologias e, assim, procurando soluções inovadoras para tais problemas complexos.

O princípio da providência, através da precaução, deve nortear a busca dessas soluções, sobretudo pelos políticos, pois os custos de uma omissão são muito mais elevados do que os custos de uma reação exagerada (BECK, 2015, p. 100-101). Assim, utilizando-se das diretrizes acima apresentadas para a aplicação deste princípio, de forma a evitar arbitrariedades, é possível elencar a criação e regulamentação de bancos de sementes como forma de minimizar os riscos globais advindos da ascensão do agronegócio e do processo de mercantilização da semente.

Tais reservatórios de sementes materializam o princípio da precaução ao promoverem a conservação da biodiversidade e do meio ambiente equilibrado para as presentes e futuras gerações; ao respeitarem os saberes tradicionais associados às sementes crioulas e ao viabilizarem a segurança alimentar da população mundial, desde que sua implementação seja associada a utilização de técnicas tradicionais de plantio que propiciem a fertilidade do solo.

Esses bancos de sementes podem ser definidos como reservatórios de sementes viáveis e não germinadas, potencialmente capazes de repor plantas adultas que tenham morrido de forma natural ou não, e plantas perenes, susceptíveis à morte por doença, distúrbio ou consumo animal (BAKER, 1989). Segundo Carvalho e Favoretto (1995), não somente o banco de sementes atua como uma reserva de manutenção das espécies dentro de uma comunidade, mas também o material vegetativo constitui uma importante reserva de germoplasma.

É possível realizar tal poupança de sementes em nível global, como no Svalbard Global Seed Vault, ou de forma local, a exemplo dos diversos bancos comunitários espalhados em todo o mundo. A iniciativa de armazenamento dos recursos genéticos provenientes das sementes pode ser pública ou privada e, pode ser realizada em condições *in situ*, *on farm* ou *ex situ*.

A conservação *in situ* é realizada, basicamente, em reservas genéticas, extrativistas e de desenvolvimento sustentável, podendo ser organizada, inclusive, em áreas protegidas, de âmbito federal, estadual ou municipal. As reservas são implantadas e mantidas em áreas prioritárias, de acordo com a diversidade genética de uma ou mais espécies de reconhecida importância científica ou socioeconômica, podendo existir dentro de área protegida, de reserva indígena, de reserva extrativista e de propriedade privada (BRASIL, MMA, 2017b).

A CDB e a Lei nº 13.123/2015 definem esse tipo de conservação como sendo aquela realizada em condições em que o patrimônio genético exista em ecossistemas e habitats naturais, associadas a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham naturalmente desenvolvido suas propriedades características distintas (CDB, 1992; BRASIL, 2015). Nesse contexto, habitat significa o lugar ou o tipo de local onde um organismo ou população ocorre e se desenvolve de forma natural.

A conservação *in situ* favorece a continuidade dos processos evolutivos das espécies; apresenta melhores condições para a conservação das variedades silvestres vegetais; oferece maior segurança na conservação de espécies com sementes recalcitrantes²⁰ e conserva os polinizadores e dispersores de sementes das variedades vegetais (BRASIL, MMA, 2017b).

Salienta-se, todavia, que esse método é oneroso, pois depende de eficiente e constante manejo e monitoramento, podendo exigir grandes áreas, o que nem sempre é possível. Ademais, a conservação de uma espécie vegetal ou a existência de poucos locais de ocorrência não significa, necessariamente, a conservação de toda a sua variabilidade genética (BRASIL, MMA, 2017b).

²⁰ Sementes recalcitrantes são intolerantes à dessecação e às baixas temperaturas, que são as principais formas de conservação *ex situ* de sementes e, portanto, são de difícil armazenamento (ROBERTS, 1973)

A conservação *on farm*, por sua vez, é uma estratégia complementar à conservação *in situ*, pois ambas promovem o armazenamento genético da agrobiodiversidade e garantem a continuidade do processo evolutivo das espécies. A particularidade desta forma é o fato de envolver recursos genéticos, especialmente variedades crioulas, que são aquelas cultivadas principalmente pelos pequenos agricultores, além de comunidades locais e tradicionais e de populações indígenas, detentoras de grande diversidade de recursos fitogenéticos e de um amplo conhecimento sobre eles (BRASIL, MMA, 2017b).

Essa diversidade de recursos fitogenéticos mantidos no campo é fundamental para a manutenção da segurança alimentar das comunidades, recebendo destaque a mandioca, o milho e o feijão como os principais produtos conservados pelos pequenos agricultores brasileiros, sem desprezo de outros recursos que porventura também venham a ser armazenados (BRASIL, MMA, 2017b).

A manutenção desses materiais, com ênfase para as variedades crioulas, envolve recursos nativos e exóticos adaptados às condições locais que, mesmo deslocadas de suas condições naturais, continuam evoluindo na natureza, já que estão permanentemente submetidas à diferentes condições edafoclimáticas²¹ (BRASIL, MMA, 2017b).

Por outro lado, a conservação *ex situ* envolve a manutenção, fora de seus habitats naturais, de representatividades da biodiversidade de importância científica e/ou socioeconômica, inclusive para o desenvolvimento de programas de pesquisa e melhoramento genético (CDB, 1992; BRASIL, 2015).

Trata-se da manutenção de recursos genéticos em câmaras de conservação de sementes (em aproximadamente -20° C); cultura de tecidos (conservação *in vitro*); criogenia, para o caso de sementes recalcitrantes (em temperaturas de aproximadamente -196° C); laboratórios, para o caso de micro-organismos; bancos de germoplasma, para o caso de espécies vegetais ou em núcleos de conservação, para o caso de espécies animais (BRASIL, MMA, 2017b).

A conservação *ex situ* preserva os genes por séculos; permite que em apenas um local seja reunido material genético de diversas procedências de todo o mundo, facilitando o trabalho do melhoramento genético e a conservação de uma maior variabilidade vegetal; garante uma maior proteção à diversidade intraespecífica, especialmente de espécies de ampla distribuição geográfica (BRASIL, MMA, 2017b).

²¹ As condições edafoclimáticas referem-se as características definidas através de fatores do meio tais como o clima, o relevo, a litologia, a temperatura, a humidade do ar, a radiação, o tipo de solo, o vento, a composição atmosférica e a precipitação pluvial.

Ocorre que esse método implica na paralisação dos processos evolutivos das espécies, além de depender de ações permanentes do homem para catalogação, armazenamento e gerenciamento de toda a coleção de materiais genéticos que se encontram em um mesmo local (BRASIL, MMA, 2017b).

As três formas de conservação acima citadas complementam-se; são amplamente utilizadas pelo Brasil, por intermédio de bancos de sementes comunitários e de germoplasmas; e formam, estrategicamente, a base para a implementação dos três grandes objetivos da CDB, quais sejam, a conservação da diversidade biológica; o uso sustentável dos seus componentes e a repartição dos benefícios derivados do uso dos recursos genéticos (CDB, 1992).

A utilização de qualquer uma dessas formas para armazenamento de espécies vegetais e, especialmente, de sementes materializa o princípio da precaução, visto que minimizam os possíveis riscos elencados no capítulo anterior ao conservarem os recursos genéticos em condições adequadas para a preservação da diversidade biológica e para a segurança alimentar das presentes e futuras gerações.

3.2 Bancos de sementes comunitários

O armazenamento de sementes é uma prática que os agricultores e suas famílias desenvolvem há milênios, a qual permitiu que cultivassem um grande número de diferentes variedades locais, que puderam se adaptar a diferentes condições ambientais e climáticas. Os bancos de sementes comunitários apareceram pela primeira vez no final da década de 1980, estabelecidos com o apoio de organizações não governamentais internacionais e nacionais (VERNOOY *et al*, 2015, p. 01-02).

Os bancos de semente da comunidade podem desempenhar múltiplas funções, sendo normalmente projetados e implementados para conservar, restaurar, revitalizar, fortalecer e melhorar os sistemas locais de sementes, especialmente, mas não exclusivamente, aqueles focados nas variedades tradicionais, locais e/ou crioulas²² (VERNOOY *et al*, 2015, p. 01 e 20).

Essas funções variam de acordo com os objetivos estabelecidos pelos seus membros, os quais podem voltar-se para o aumento da conscientização e da educação das pessoas; a

²² A Lei nº 13.123/2015, em seu art. 2º, inciso XXXII, conceitua a variedade tradicional local ou crioula como sendo aquela proveniente de espécie que ocorre em condição *in situ* ou mantida em condição *ex situ*, composta por grupo de plantas dentro de um táxon no nível mais baixo conhecido, com diversidade genética desenvolvida e/ou adaptada por população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional, incluindo seleção natural combinada com seleção humana no ambiente local, que não seja substancialmente semelhante às cultivares comerciais (BRASIL, 2015).

documentação sobre conhecimentos tradicionais; o recolhimento, produção, distribuição e troca de sementes; o compartilhamento de conhecimentos e experiências; a promoção da agricultura ecológica; a efetivação de experimentos de melhoria de culturas participativas; a realização de atividades geradoras de renda para membros; o *networking* e a advocacia política; e o desenvolvimento de outras empresas comunitárias (VERNOOY *et al*, 2015, p. 20).

Além dos resultados concretos que essas atividades produzem, o envolvimento dos agricultores pode contribuir para sua capacitação como indivíduos e grupos (VERNOOY *et al*, 2015, p. 20).

Dentre os países que foram pioneiros no desenvolvimento de vários tipos de bancos de sementes comunitários, cita-se o Bangladesh, o Brasil, a Etiópia, a Índia, o Nepal, a Nicarágua, as Filipinas e o Zimbábue. No Norte Global, por outro lado, surgiu um tipo particular de banco de semente comunitário conhecido como rede de poupança de semente. Essas redes foram estabelecidas pela primeira vez na Austrália, no Canadá, no Reino Unido e nos EUA antes de se espalharem para outros países (VERNOOY *et al*, 2015, p. 11-13).

Ao longo do tempo, o número e a diversidade de bancos de sementes cresceram. No Nepal, por exemplo, existem hoje mais de cem bancos de sementes comunitários assim descritos, cujas funções variam desde a conservação pura e simples à produção comercial de sementes. No Brasil, bancos comunitários de sementes operam em todas as regiões do país (VERNOOY *et al*, 2015, p. 11-13).

Na Índia, a Organização Não Governamental (ONG) Navdanya, fundada por Vandana Shiva, promove a agrobiodiversidade das sementes ao estabelecer bancos comunitários de sementes, gerenciados pela própria comunidade agrícola, e ao identificar produtores/mantenedores (*seed keepers*) de sementes em diferentes zonas agroecológicas da Índia (NAVDANYA, 2018).

Esses bancos de sementes da comunidade são um passo em direção à identificação e conservação de importantes variedades tradicionais e também ajudam a orientar a comunidade agrícola para a conservação e cultivo das culturas e variedades tradicionais importantes e altamente nutritivas, além de promoverem o manejo de pragas de forma orgânica (NAVDANYA, 2018)

A Navdanya criou mais de cento e vinte bancos comunitários de sementes em dezessete Estados da Índia nos últimos vinte e seis anos. Muitos bancos de sementes agora estão funcionando independentemente do suporte da referida ONG. Ademais, esta treinou e conscientizou cerca de 750 (setecentos e cinquenta) mil agricultores sobre a soberania das sementes, a soberania alimentar e a agricultura sustentável nas últimas duas décadas, auxiliando

na configuração da maior rede orgânica de comércio direto e orgânico do país. A Navdanya também estabeleceu um centro de conservação e treinamento no país (NAVDANYA, 2018).

Mais de quatro mil variedades de arroz foram coletadas, economizadas e conservadas pela Navdanya nos últimos vinte e seis anos. As culturas de alimentos que haviam sido expulsas pela Revolução Verde e pela expansão das monoculturas, com a modernização agrícola, foram resgatadas e conservadas pela ONG (NAVDANYA, 2018).

Conclui-se, pois, que há diversos bancos de sementes espalhados por vários países em todo o mundo, sendo que alguns estão altamente focados na conservação²³ da biodiversidade agrícola, incluindo a revitalização das variedades locais perdidas, enquanto outros dão prioridade à conservação e ao acesso e disponibilidade²⁴ de diversos tipos de sementes e materiais de plantio adequados para vários domínios agroecológicos, principalmente para agricultores locais. Além dessas duas funções principais, promover a semente e a soberania alimentar²⁵ é outro elemento central de alguns bancos comunitários de sementes (VERNOOY *et al*, 2015, p. 20).

Em regra, esses bancos de sementes comunitários baseiam-se no princípio da conservação *in situ* e *on farm* de variedades locais, conforme explicado anteriormente. No entanto, a maioria desses reservatórios possui uma unidade de armazenamento de sementes administrada coletivamente pela comunidade agrícola. Isso representa uma facilidade *ex situ* de nível comunitário, semelhante à de um banco de genes nacional ou internacional. Na prática, exceto em alguns casos, bancos comunitários de sementes armazenam sementes apenas por uma temporada e regeneram sementes a cada ano através de vários mecanismos (VERNOOY *et al*, 2015, p. 21).

Importante salientar que a conservação *on farm* vem recebendo exponencial destaque nos diversos fóruns internacionais relacionados à temática da conservação dos recursos genéticos vegetais. Nesse contexto, a CDB, por meio das suas Conferências das Partes, tem dado especial atenção a essa questão, tendo em vista que o campo da agricultura promove uma oportunidade singular para o estabelecimento de uma ligação consistente entre a conservação

²³ Realizam a conservação de variedades locais, variedades de herança e restauração de variedades perdidas da área. Exemplos: México e Malásia (VERNOOY *et al*, 2015, p. 21).

²⁴ Plataforma que oferece acesso a múltiplas variedades a nível comunitário, promovendo o intercâmbio e a produção de sementes de variedades participativas de plantas. Exemplos: Canadá e Costa Rica (VERNOOY *et al*, 2015, p. 21).

²⁵ Efetivam o controle local sobre conservação de sementes, compartilhamento de conhecimentos e especialidades de biodiversidade agrícola e promoção de agricultura ecológica. Exemplos: Brasil e Espanha (VERNOOY *et al*, 2015, p. 21).

da diversidade biológica e a repartição de benefícios decorrentes do uso desses recursos (BRASIL, MMA, 2017b).

Outrossim, há uma ligação estreita entre as diversidades biológica, agrônômica e cultural, pois a primeira é implementada considerando os contextos socioeconômicos que a circundam, de modo a promover a conservação ambiental com ganhos sociais e econômicos. Salienta-se, ainda, que as comunidades de agricultores tradicionais e suas práticas agrícolas específicas têm uma significativa contribuição para a conservação dos recursos ambientais, para o aumento da biodiversidade e para o desenvolvimento de sistemas produtivos agrícolas mais favoráveis ao meio ambiente e ao desenvolvimento social (BRASIL, MMA, 2017b).

Esse posicionamento dos países nas Conferências das Partes corrobora o estabelecimento de programas de longo prazo voltados às atividades ligadas à agrobiodiversidade, bem como fundamenta um crescente avanço na discussão e efetivação de ações relacionadas à conservação e promoção do uso dos recursos da biodiversidade agrícola (BRASIL, MMA, 2017b), tais como a implementação e o desenvolvimento de bancos de sementes em diversos países de todo o mundo.

Essa conservação de sementes *on farm* e *in situ* visa reduzir os efeitos negativos aos ecossistemas e aos direitos soberanos dos Estados sobre seus recursos biológicos, incluindo os recursos genéticos para alimentação e agricultura, decorrentes do processo de mercantilização da semente associado ao uso inapropriado e à dependência excessiva de agroquímicos.

Ocorre que esse armazenamento deve atender a alguns requisitos técnicos ao longo do ciclo de gerenciamento de sementes, desde a fase inicial de seleção das espécies e variedades de culturas a serem mantidas (e essa seleção pode mudar ao longo do tempo) até a documentação da coleção e seu uso, de forma a permitir o sucesso e a viabilidade dessa conservação (VERNOOY *et al*, 2015, p. 34).

Ilustrando esses fatores básicos para o gerenciamento de sementes, cite-se a necessidade de a semente selecionada ser fisicamente e geneticamente pura, livre de doenças e pragas, devendo germinar e se estabelecer rapidamente. Ainda, deve estar acompanhada de informações e conhecimentos úteis (VERNOOY *et al*, 2015, p. 34).

Esses requisitos influenciam a viabilidade organizacional dos bancos de sementes, todavia, a sustentabilidade a longo prazo é o maior desafio que eles enfrentam, pois há uma variabilidade considerável de desempenho desses bancos em termos de capacidades técnicas e operacionais, como a adesão aos padrões fitossanitários, a produção de sementes de qualidade, o rigor técnico no monitoramento da germinação e a viabilidade das sementes armazenadas, o gerenciamento das informações, dentre outras (VERNOOY *et al*, 2015, p. 56).

Os desafios técnicos e operacionais são agravados pela falta de reconhecimento legal e político, bem como pela escassez de recursos financeiros (VERNOOY *et al*, 2015, p. 56). Esse reconhecimento governamental pode assumir diversas formas, como a realização de visitas de funcionários locais, nacionais e/ou estrangeiros; a premiação por esforços especiais; o convite de membros e representantes dos bancos para participação em importantes eventos políticos; a criação de fundos do governo local e/ou nacional e de agências doadoras internacionais, além da publicidade na mídia local, nacional ou mesmo internacional (VERNOOY *et al*, 2015, p. 32)

Conquanto o reconhecimento seja importante, há a necessidade de conjugá-lo ao desenvolvimento de mecanismos adequados de acesso e compartilhamento de benefícios, levando-se em consideração que tanto as organizações da sociedade civil quanto o próprio setor privado possuem o interesse comum na boa governança para assegurar que a qualidade das sementes seja mantida e até mesmo aprimorada, com a permanência da disponibilidade de recursos genéticos confiáveis e úteis (VERNOOY *et al*, 2015, p. 32).

A criação desses mecanismos de acesso e compartilhamento de benefícios deve enfrentar os desafios da superioridade técnica e produtiva das cultivares híbridas e modernas, oriundas do processo de mercantilização da semente, além das restrições impostas pelos direitos de propriedade intelectual na maioria dessas cultivares, a exemplo das patentes.

Assim, é essencial que os bancos de sementes comunitários estabeleçam nichos de mercado para essas variedades locais e para as cultivares cultivadas por agricultores, bem como fortaleçam a comercialização de variedades produzidas ou reproduzidas localmente (VERNOOY *et al*, 2015, p. 32), por exemplo, com a realização de contratos com agências governamentais estaduais para a venda dessas variedades locais a escolas públicas e hospitais.

Atualmente é possível elencar uma série de tendências relacionadas aos bancos comunitários de sementes espalhados pelos diversos países do globo, inseridos em uma sociedade de risco mundial, conforme lições de Beck (2015). Uma das tendências foi o alargamento de suas funções e do seu alcance, principalmente como resultado de um processo natural de aprendizagem por ação (*learning-by-doing*) (VERNOOY *et al*, 2015, p. 14).

Embora muitos bancos de sementes comunitários tenham sido inicialmente configurados para fins exclusivos de conservação, ao longo do tempo foram-lhe adicionadas outras funções como o fornecimento de acesso e disponibilidade de sementes, operando como uma plataforma para o desenvolvimento da comunidade e contribuindo para a promoção da semente e da soberania alimentar, (VERNOOY *et al*, 2015, p. 14), minimizando-se, assim, os riscos impostos aos direitos à alimentação e à vida digna dos agricultores familiares, conforme explicado no capítulo anterior.

Uma segunda tendência pode ser observada nos esforços para alcançar níveis superiores à comunidade local, resultando na formação de associações de bancos de sementes comunitários apoiados por treinamentos direcionados em desenvolvimento organizacional e cooperação técnica com outras instituições (VERNOOY *et al*, 2015, p. 15).

Outra tendência tem sido a multiplicação de esforços por uma agência de apoio ou outra organização (em geral não governamental, como a ONG Navdanya desenvolvida pela Vandana Shiva e explicitada em linhas volvidas) com base no sucesso e experiência acumulada em uma área de um país ou inspirada em exemplos de outros países (VERNOOY *et al*, 2015, p. 15).

Uma quarta tendência é o interesse emergente dos governos nacionais e estaduais em estabelecer e apoiar bancos comunitários de sementes (VERNOOY *et al*, 2015, p. 16), pois conforme explanado no capítulo anterior, os custos políticos de uma omissão são muito mais elevados do que os custos de uma reação exagerada (BECK, 2015, p. 100-101).

Uma quinta e última tendência é a realização de pesquisas avaliativas sobre impactos para melhor compreender e documentar os fatores que contribuem para a sustentabilidade a longo prazo dos bancos comunitários de sementes (VERNOOY *et al*, 2015, p. 17).

Uma série de condições devem ser atendidas para os bancos comunitários de sementes permanecerem efetivos a longo prazo como, por exemplo, o seu reconhecimento e proteção legal; opções de viabilidade financeira; a presença de membros com conhecimentos técnicos adequados; mecanismos operacionais efetivos e um planejamento minucioso e sistemático desde o início. Portanto, a sustentabilidade dos bancos comunitários de sementes está intimamente ligada ao capital humano e social, ao empoderamento econômico, à política, ao ambiente legal e à modalidade operacional (VERNOOY *et al*, 2015, p. 56).

Atualmente, poucos países possuem um ambiente político e jurídico consolidado voltado à criação, ao desenvolvimento e à regulamentação dos bancos de sementes comunitários. Assim sendo, com o fito de promover um mínimo de viabilidade a tais reservatórios, é importante haver incentivos à conservação e à recuperação de espécies e variedades de plantas locais mantidas pelos pequenos agricultores e suas comunidades, bem como valorar e recompensar os esforços coletivos desses agricultores na promoção da biodiversidade agrícola e dos valores e conhecimentos culturais e tradicionais associados (VERNOOY *et al*, 2015, p. 49).

Além disso, é imprescindível a valorização e proteção dos recursos genéticos locais e do conhecimento associado; a manutenção do acesso justo e da disponibilidade desses recursos, por meio de acordos adequados de acesso e compartilhamento de benefícios; a facilitação dos laços entre esforços locais, nacionais e internacionais; o apoio técnico e financeiro aos

agricultores para se organizarem e se fortalecerem, bem como a divulgação e promoção dos resultados obtidos pelos bancos de sementes comunitários (VERNOOY *et al*, 2015, p. 49).

Nos últimos anos, vários países realizaram mudanças promissoras relacionadas as suas políticas e leis relacionadas aos bancos comunitários de sementes, sendo essa uma tendência positiva que provavelmente continuará e se expandirá, considerando o potencial positivo desse tipo de armazenamento de recursos vegetais, bem como a conscientização desse potencial pelos principais decisores (VERNOOY *et al*, 2015, p. 49-50), os quais sopesam os benefícios decorrentes da adoção desses bancos frente aos possíveis danos decorrentes da omissão (BECK, 2015, p. 100-101).

O país com as políticas e leis mais solidárias é o Brasil. Nos últimos anos, sete Estados brasileiros, quais sejam, Paraíba, Alagoas, Minas Gerais, São Paulo, Distrito Federal, Mato Grosso e Santa Catarina, aprovaram leis destinadas a fornecer um quadro legal para os bancos de sementes comunitários criados e mantidos por associações de pequenos agricultores com o apoio de organizações não-governamentais (ONGs) e, por vezes, de governos locais. Em três outros Estados – Bahia, Ceará e Espírito Santo – projetos similares estão sendo discutidos em suas respectivas assembleias legislativas.

O primeiro Estado a promulgar uma lei que criou um Programa de Banco de Sementes da Comunidade foi a Paraíba, um dos menores Estados do Nordeste brasileiro, onde metade da população vive em regiões semiáridas. Alagoas, Bahia, Pernambuco e Minas Gerais estão também (parcialmente) localizados no Semiárido do Brasil (SANTILLI, 2015, p. 237).

O Semiárido é um espaço com grande concentração de terra, água e meios de comunicação por uma pequena elite dominante. Essa situação gera níveis altíssimos de exclusão social e de degradação ambiental, fatores determinantes da crise socioambiental e econômica vivida na região (ASA, 2018).

Em 60,09% dos municípios do Semiárido, com mais de nove milhões de habitantes, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) varia de Muito Baixo a Baixo. Todos os municípios do Semiárido apresentaram IDH inferior ao do Brasil (0,727). Outro dado importante é o fato de 81% das comunidades quilombolas de todo o Brasil encontrarem-se na região semiárida (ASA, 2018).

Portanto, o desenvolvimento de bancos comunitários de sementes nessa região semiárida constitui uma forma dos pequenos agricultores superarem a insegurança alimentar e de sementes que lhes permeia; de aumentarem a autonomia dos seus sistemas de produção e, assim, promoverem meios de subsistência. Uma das principais funções desses bancos é assegurar o acesso às variedades locais em quantidades suficientes e no momento certo pelos

agricultores, que concordam em devolver aos reservatórios uma porcentagem mais baixa no momento da colheita²⁶ (SANTILLI, 2015, p. 238).

Anteriormente, apenas as sementes certificadas de variedades melhoradas, decorrentes do processo de mercantilização da semente, eram incentivadas e fornecidas pelos Governos, desprezando-se as sementes de variedades locais, adaptadas às condições agroecológicas do Semiárido brasileiro e às necessidades e demandas sociais e culturais específicas desses agricultores familiares (SANTILLI, 2015, p. 237).

Na Paraíba, os bancos de sementes comunitários receberam o apoio de associações de agricultores e comunidades, pequenas cooperativas, sindicatos, paróquias e uma ONG local chamada Articulação do Semiárido Paraibano, cujos principais objetivos são o fortalecimento dos sistemas locais de biodiversidade, a promoção da equidade social e o desenvolvimento sustentável local (SANTILLI, 2015, p. 238).

Atualmente, o Estado possui mais de duzentos e quarenta bancos de sementes, envolvendo 6.561 (seis mil quinhentos e sessenta e uma) famílias agricultoras em sessenta e três municípios. Eles conservam sementes de mais de trezentas variedades de milho, feijão, mandioca, girassol e amendoim, bem como espécies de forragens e frutos. Os agricultores paraibanos usam esses bancos para diversos fins, desde o armazenamento seguro de sementes até como locais de encontro para discussão de questões políticas e troca de sementes e de conhecimentos tradicionais (SANTILLI, 2015, p. 238).

Essa rede de bancos comunitários de sementes ganhou influência política e uma das suas principais conquistas foi a aprovação, em 2002, da Lei nº 7.298, atualmente em vigor, que criou o Programa Estadual de Bancos de Sementes Comunitários para garantir o resgate, a multiplicação e o abastecimento de sementes de variedades locais, através da oferta de sementes para o plantio e da organização e capacitação para o gerenciamento nas comunidades agrícolas, com vistas a promover a sustentabilidade da pequena produção agrícola do Estado (arts. 1º e 2º) (PARAÍBA, 2002).

Essa lei, portanto, regulamentou formalmente a implementação e o abastecimento dos bancos de sementes comunitários da Paraíba, o uso das sementes armazenadas, o controle dos estoques, bem como o sistema de informações e de articulação entre o referido programa estadual e as comunidades agrícolas assistidas por ele (art. 5º) (PARAÍBA, 2002).

²⁶ Na Índia, os agricultores devolvem ao final da temporada a semente com algum montante adicional (25%) que tomaram emprestado do banco de sementes. Essas sementes são então entregues a outros agricultores na próxima temporada para se multiplicar e aumentar o número de agricultores membros (NAVDANYA, 2018).

Antes da aprovação do referido diploma legal, as sementes de variedades locais, como as sementes da paixão e as sementes da resistência, não eram reconhecidas oficialmente como sementes, mas tão somente como meros “grãos”, de baixa qualidade, e eram excluídas dos programas oficiais de sementes (SANTILLI, 2015, p. 238).

O Estado de Alagoas, por sua vez, em 2008, aprovou a Lei nº 6.903, que também criou um Programa Estadual de Bancos Comunitários de Sementes, nos moldes daquele criado na Paraíba, com o similar objetivo de garantir a sustentabilidade da pequena produção agrícola do Estado, por meio da oferta de sementes para o plantio, além da organização e capacitação para o gerenciamento nas comunidades de agricultores familiares, indígenas e quilombolas (art. 1º) (ALAGOAS, 2008).

No Estado, as principais redes de bancos de sementes foram administradas por cooperativas de pequenos agricultores, com base nas regiões do Alto e Médio Sertão de Alagoas, recebendo o suporte da Articulação do Semiárido de Alagoas, uma rede que reúne várias organizações locais (SANTILLI, 2015, p. 239).

Outrossim, existem mais de cento e trinta bancos de sementes em duzentos e vinte e um municípios alagoanos, envolvendo 3.350 (três mil trezentos e cinquenta) famílias de agricultores e trinta e duas variedades de sementes locais, principalmente feijão, fava, caupi e milho. As espécies nativas do bioma da caatinga (catingueira, angico, aroeira) também são amplamente utilizadas e conservadas pelos agricultores em suas fazendas (SANTILLI, 2015, p. 239).

Posteriormente, em 2009, o Estado de Minas Gerais aprovou a Lei nº 18.374, que dispõe sobre a Política Estadual de Incentivo à Formação de Bancos Comunitários de Sementes de cultivares locais, tradicionais ou crioulos, com vistas ao desenvolvimento sustentável e à preservação da agrobiodiversidade (MINAS GERAIS, 2009).

Essa lei, em seu art. 1º, parágrafo único, inciso II, definiu o banco comunitário de sementes como a “coleção de germoplasmas de cultivares locais, tradicionais ou crioulos, mantida e administrada localmente por agricultores familiares responsáveis pela multiplicação de sementes ou mudas para distribuição, troca ou comercialização entre si” (MINAS GERAIS, 2009). Juliana Santilli considerou tal legislação pioneira na definição legal do banco de sementes da comunidade (2015, p. 239).

Tal regramento legal possui como objetivos gerais a conservação de espécies, variedades e cultivares produzidos em unidade familiar ou tradicional; o estímulo à proteção dos recursos genéticos locais, importantes para a sustentabilidade dos agroecossistemas; a proteção da biodiversidade agrícola; a manutenção de valores culturais; a preservação de

patrimônios naturais; o estímulo à organização comunitária; a capacitação para gerenciamento dos bancos de sementes e a proteção dos conhecimentos tradicionais (art. 2º) (MINAS GERAIS, 2009).

O Pernambuco, por sua vez, aprovou a Lei nº 14.922, em 18 de março de 2013, a qual instituiu a Política Estadual de Convivência com o Semiárido, cujo objetivo consistiu em estabelecer diretrizes básicas para a implementação de políticas públicas permanentes no meio rural do Estado, na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável, assegurando às populações locais os meios necessários à convivência com as condições adversas do clima Semiárido, especialmente nos períodos de longas estiagens (art. 2º) (PERNAMBUCO, 2013).

Essa política possui como diretriz (art. 3º, inciso VI, alínea “c”, item 3) a adoção, no Programa de Distribuição de Sementes do Governo do Estado, de estratégia de implantação de Bancos Comunitários de Sementes, incentivando-se a produção de sementes crioulas, com gestão sob a responsabilidade das organizações sociais comunitárias, a fim de promover a recuperação e a ampliação do patrimônio genético adaptado às condições do Semiárido (PERNAMBUCO, 2013).

No ano seguinte, em 2014, o Estado de São Paulo aprovou a Lei nº 15.312, dispendo sobre a Política Estadual de incentivo à formação de Bancos Comunitários de Sementes e Mudanças, a qual possui como principais objetivos a preservação da agrobiodiversidade; o desenvolvimento sustentável; o resgate das variedades e cultivares produzidos em unidade familiar ou tradicional, prioritariamente as espécies vegetais para alimentação; a prevenção dos efeitos das adversidades ambientais; o respeito aos conhecimentos tradicionais, dentre outros (arts. 1º, 2º e 4º) (SÃO PAULO, 2014).

Essa legislação conceituou, em seu art. 3º, o banco comunitário de sementes e mudas da mesma forma que a lei estadual mineira susomencionada, entretanto, especificou o cultivar crioulo ou local como sendo aquele desenvolvido pelo assentado da reforma agrária quilombola, indígena e agricultor familiar, e caracterizado pela presença fenotípica, identificada pela respectiva comunidade, dessemelhante aos cultivares comerciais (SÃO PAULO, 2014).

Em 2017, dois Estados brasileiros aprovaram legislações semelhantes igualmente incentivando a formação de Bancos Comunitários de Sementes e Mudanças, quais sejam, o Distrito Federal, por intermédio da Lei nº 5.937, de 28 de julho de 2017; e o Mato Grosso, por meio da Lei nº 10.590, de 22 de agosto de 2017.

Ambas legislações possuem como objetivos basilares a preservação da agrobiodiversidade e o desenvolvimento sustentável, tendo como instrumentos de efetivação desses bancos de sementes: o incentivo fiscal e tributário; o crédito rural; a extensão rural e a

assistência técnica e, por fim, a pesquisa agropecuária e tecnológica (DISTRITO FEDERAL, 2017; MATO GROSSO, 2017).

Neste ano de 2018, o Estado da Santa Catarina aprovou a recentíssima Lei nº 17.481, dispondo sobre sua Política Estadual de Incentivo à Formação de Bancos Comunitários de Sementes e Mudanças, cujos dispositivos se assemelham às legislações de São Paulo, do Distrito Federal e do Mato Grosso (SANTA CATARINA, 2018).

Importante ressaltar que a referida política estadual será executada pela Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural e coordenada pelo Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural, desenvolvida com a participação de entidades da sociedade civil que lidam com sementes de cultivares locais ou crioulos (art. 7º) (SANTA CATARINA, 2018).

Salienta-se que o Estado de Goiás, eminentemente ruralista, ainda não possui um quadro legal de implementação e regulamentação de Programa Estadual de Incentivo à Criação de Bancos de Sementes Comunitários, por essa razão imperiosa a criação de lei estadual destinada a tal finalidade, com vistas a garantir a conservação da biodiversidade agrícola local; o acesso e a disponibilidade de diversos tipos de sementes e materiais de plantio, bem como a promoção da semente e da soberania alimentar.

Em âmbito federal, não há nenhuma legislação brasileira que implemente e regule de maneira específica um programa ou uma política nacional de bancos de sementes comunitários. A Lei Federal de Sementes (Lei nº 10.711/2003), estudada no primeiro capítulo desse trabalho, regulamenta e reconhece, em alguns esparsos dispositivos, os sistemas locais e tradicionais de sementes, todavia, em sua maioria, dá primazia ao setor comercial e ao paradigma fixista de semente (BRASIL, 2003).

De outro lado, a Lei nº 13.123/2015, conhecida como o Marco Legal da Biodiversidade, estabelece, em alguns de seus dispositivos, regras para o acesso e a repartição de benefícios de patrimônio genético encontrado em condições *in situ* no território nacional, todavia, ainda há muito que ser implementado para o efetivo desenvolvimento de bancos de sementes comunitários e de seu conhecimento tradicional associado, bem como para conservação e uso sustentável da biodiversidade brasileira (BRASIL, 2015).

No cenário internacional, importante salientar que os bancos de semente comunitários atendem ao disposto no Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura (TIRFAA)²⁷ ao protegerem e promoverem a efetivação dos direitos dos

²⁷ O Decreto nº 6.476, de 05 de junho de 2008, promulgou no Brasil o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura, aprovado em Roma, em 3 de novembro de 2001, e assinado pelo Brasil em 10 de junho de 2002.

agricultores, em termos de reconhecimento, participação na tomada de decisões e compartilhamento de benefícios (BRASIL, 2008).

Com efeito, o art. 9º de tal tratado está em perfeita consonância com os propósitos dos bancos de sementes comunitários, pois estes protegem o conhecimento tradicional relevante aos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura; viabilizam o direito dos agricultores de participarem de forma equitativa na repartição dos benefícios derivados da utilização dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura, bem como promovem o direito deles de tomar decisões sobre assuntos relacionados à conservação e ao uso sustentável desses recursos fitogenéticos (BRASIL, 2008).

Na defesa dos bancos de sementes comunitários, o Fundo de Desenvolvimento da Noruega argumentou que os governos deveriam estabelecer e apoiar bancos comunitários de sementes como parte de suas obrigações de implementar os direitos dos agricultores e de promover outras disposições do TIRFAA, como o uso sustentável e a conservação da diversidade genética das culturas. Também solicitou que as partes integrantes do TIRFAA apoiem o aumento de preços de bancos de sementes da comunidade para alcançar o maior número possível de agricultores, especialmente em áreas marginalizadas (VERNOOY *et al*, 2015, p. 54).

As demandas elencadas acima parecem válidas, entretanto, até o momento não receberam muita atenção ou apoio dos Governos. As políticas e leis nacionais que tratam dos sistemas de sementes deveriam oferecer suporte concreto aos bancos de sementes comunitários, porém, até a presente data, na maioria das vezes, eles têm o efeito oposto (VERNOOY *et al*, 2015, p. 54), ao priorizarem o setor comercial e o paradigma fixista da semente.

Ademais, esses reservatórios comunitários de sementes também têm o potencial de apoiar o Protocolo de Nagoya, auxiliando na garantia da partilha de benefícios a nível comunitário, contudo, ainda há um grave déficit político na promoção de incentivos adequados como, por exemplo, na construção de um sistema de garantia de qualidade para bancos de semente da comunidade (VERNOOY *et al*, 2015, p. 54-55).

Políticas e leis sobre desenvolvimento cooperativo e organização de agricultores, em geral, promovem um sólido alicerce aos bancos comunitários de sementes, pois lhes proporcionam reconhecimento legal e proteção, apoio técnico e financeiro, oportunidades para a comercialização de sementes, dentre outros incentivos monetários e não monetários (por exemplo, prêmios e recompensas). Ainda, possibilitam a efetivação do poder decisório dos agricultores a nível nacional. Em vários países (por exemplo, Burundi, Mali e México), os

bancos de sementes comunitários adquiriram um *status* de cooperativa formal, dando-lhes a possibilidade de solidificar e expandir suas operações (VERNOOY *et al*, 2015, p. 55).

Ocorre que essas políticas e legislações específicas sobre bancos comunitários de sementes ainda são raras. O caso mais inspirador é encontrado em solo brasileiro, conforme mencionado em linhas volvidas, onde sete Estados aprovaram leis semelhantes destinadas a fornecer um quadro legal para os bancos de sementes comunitários e outros três Estados estão discutindo projetos similares, todavia, o Brasil ainda precisa implementar de forma eficaz tais legislações e expandir para os demais Estados, mormente o goiano, esses regramentos legais.

3.3 Bancos de germoplasmas

Há a necessidade de interação e integração dos sistemas de sementes informais e formais, bem como a promoção de links *in situ*, *on farm* e *ex situ* para a realização de um *backup* dos recursos genéticos locais e internacionais, como um bloco de construção de melhoria de culturas e da segurança alimentar, bem como do desenvolvimento ambiental sustentável (VERNOOY *et al*, 2015, p. 32-33).

Portanto, a conservação de sementes em bancos comunitários deve vir associada ao armazenamento dos seus germoplasmas em reservatórios *ex situ*, pois somente este tipo de conservação permite a conservação do material genético reunido por um maior período de tempo e viabiliza uma maior proteção à diversidade geograficamente distribuída, além de facilitar o trabalho do melhoramento genético (BRASIL, MMA, 2017b).

A conservação *ex situ* do material genético é baseada numa estimativa do valor potencial das espécies e em conhecimento suficiente sobre elas para garantir sua sobrevivência em condições controladas (GRIFFITH, 1987, p. 86). Cada uma dessas sementes tem algo a oferecer, como uma característica que um criador de plantas eventualmente necessitará para melhorar o rendimento, resiliência ou resistência a doenças das variedades agrícolas que os agricultores plantam (SVALBARD, 2018d).

Durante o século passado, os bancos de genes ao redor do mundo foram para campos agrícolas para coletar sementes, tubérculos e bulbos que representavam a diversidade de culturas existentes e seus parentes selvagens, não para plantar, mas para conservar, catalogar, estudar, de modo a facilitar seu uso como matéria-prima para a criação de variedades melhoradas. Esses genótipos eram conservados como acessos de material genético em bancos de genes, mas também disponibilizados para agricultores, pesquisadores e criadores de plantas (SVALBARD, 2018d).

Atualmente, de acordo com o Segundo Relatório da FAO sobre o Estado no Mundo dos Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura, existem mais de 7,4 milhões de acessos (amostras de sementes com genótipos únicos) mantidos em bancos genéticos espalhados por todo o globo, sendo entre 25% e 30% desse total de sementes distintas e singulares (FAO, 2010, p. 55).

Desses 7,4 milhões de amostras, os bancos de genes dos governos nacionais armazenam cerca de 6,6 milhões, dos quais 45% estão localizados em apenas sete países (em 1992, essa porcentagem era distribuída por doze países). A crescente concentração de germoplasma *ex situ* em menos países e centros de pesquisa destaca a importância de implantar mecanismos para garantir o acesso facilitado desses recursos (FAO, 2010, p. 55).

Nesse sentido caminha a Lei nº 13.123/2015, ao estabelecer mecanismos de acesso ao patrimônio genético nacional, de proteção e acesso ao conhecimento tradicional associado, bem como de repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade brasileira (BRASIL, 2015).

Essas decisões de armazenamento de sementes criaram o menu agrícola de hoje. A enorme variedade de culturas agrícolas disponíveis pode ser rastreada ao longo dos milênios, sendo que cada geração adicionou sua marca através das sementes que salvou. Atualmente, o cardápio agrícola global tem centenas de milhares de escolhas por causa das decisões passadas e contínuas de poupança de sementes e dos esforços agrícolas dos agricultores, ONGs e governos mundiais (SVALBARD, 2018d).

Os bancos de genes do mundo são a primeira linha de resistência aos problemas que a agricultura passou a enfrentar a partir do processo de modernização, com a ascensão do agronegócio e da mercantilização da semente, ao minimizarem os riscos das potenciais catástrofes.

Portanto, eles concretizam a aplicação do princípio da precaução, pois minimizam os riscos aos direitos à alimentação, ao meio ambiente e à vida digna dos pequenos agricultores, decorrentes da intensificação da produção agrícola com foco na monocultura de variedades favoráveis ao mercado (a maioria dessas sementes e variedades agrícolas desapareceram dos campos e mercados dos agricultores, existindo apenas em coleções de bancos de genes).

Atualmente, o Svalbard Global Seed Vault, localizado no arquipélago das Ilhas Svalbard, na Noruega, é considerado o maior e mais completo banco de sementes do mundo (também chamado de “a arca de Noé das sementes”).

A caixa-forte norueguesa fornece uma camada extra de proteção nos casos em que os bancos de genes dos países correrem o risco de perderem seus acessos únicos devido a falhas

técnicas, catástrofes naturais ou humanas, conflitos humanos ou porque não possuem os recursos necessários para garantirem o armazenamento adequado (SVALBARD, 2018d).

A ideia de edificar uma instalação de armazenamento de segurança global no arquipélago Svalbard, para hospedar cópias de semente de todo o mundo em um grande banco de genes, remonta à década de 1980, mesma época em que apareceram os bancos de sementes comunitários. Especificamente em 1984, o Nordic Gene Bank (agora NordGen) estabeleceu uma instalação de armazenamento de sementes de *backup* em uma mina de carvão abandonada fora de Longyearbyen, capital administrativa e econômica de Svalbard, sendo que a partir dessa época a ideia de se estabelecer um armazenamento de *backup* mundial de sementes gradualmente evoluiu (SVALBARD, 2018a).

Em 2001, as negociações que levaram à confecção do TIRFAA foram finalizadas e este instrumento foi aberto às assinaturas dos governos nacionais. O tratado, em seu art. 10, determinou às partes contratantes, no exercício de seus direitos soberanos, o estabelecimento de um sistema multilateral que fosse eficiente, eficaz e transparente para facilitar o acesso aos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura, bem como para repartir, de forma justa e equitativa, os benefícios derivados da utilização desses recursos, em base complementar e de fortalecimento mútuo (BRASIL, 2008).

Tendo por alicerce tal tratado, o Governo da Noruega foi abordado pela organização global de pesquisa para desenvolvimento Bioversity International (então IPGRI), que o encorajou a considerar o estabelecimento de uma instalação global de recursos fitogenéticos em Svalbard (SVALBARD, 2018a).

Um estudo de viabilidade realizado em 2004 revelou que seria possível estabelecer uma proteção segura, eficiente, sustentável e acessível aos recursos naturais mais valiosos do mundo, obedecendo-se os parâmetros políticos e legais aceitáveis. Outrossim, reconheceu o arquipélago de Svalbard como o lugar mais adequado para esse cofre global de sementes (SVALBARD, 2018a).

Ocorre que esse estudo também esclareceu que o permafrost²⁸ – que mantinha uma temperatura em aproximadamente $-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ – não seria suficiente para o armazenamento do patrimônio mundial desses recursos genéticos e, ainda, que a conservação da coleção de sementes nórdicas em uma mina de carvão, periodicamente enfrentando um alto nível de gases de hidrocarbonetos, não era eficientemente segura (SVALBARD, 2018a).

²⁸ O permafrost ou pergelissolo (em português) é o tipo de solo encontrado na região do Ártico. É constituído por terra, gelo e rochas permanentemente congelados.

Portanto, a solução encontrada culminou na realização de uma nova construção do estabelecimento norueguês de um banco global de genes em rochas virgens sem carvão e com refrigeração adicional para reduzir as temperaturas até os níveis de congelamento, que são as condições padrão nos bancos de genes *ex situ* (SVALBARD, 2018a).

Assim, a rocha sólida de uma montanha de permafrost, a infraestrutura disponível e a cooperação com uma empresa de carvão permitiram a criação de um banco de genes que conservaria cópias de segurança da coleção de sementes nórdicas em um recipiente de aço dentro da mina de carvão nº 3 em Longyearbyen (SVALBARD, 2018a).

Após o apoio e acolhimento da iniciativa pela Comissão de Recursos Genéticos para Alimentação e Agricultura da FAO, em outubro de 2004, o Governo da Noruega comprometeu-se a financiar e estabelecer o Svalbard Global Seed Vault. Por essa razão, em 2005 designou uma empresa do setor público para iniciar o processo de planejamento e, em 2007, celebrou um acordo de parceria de longo prazo com a Nordic Genetic Resource Center (NordGen, o antigo Nordic Gene Bank) e o Crop Trust (anteriormente o Global Crop Diversity Trust) para providenciar o financiamento, a gestão e as operações do referido cofre de sementes (SVALBARD, 2018a).

O referido acordo atribuiu a responsabilidade do referido reservatório ao Ministério da Agricultura e Alimentação da Noruega, porém o Ministério dos Negócios Estrangeiros e o Ministério do Meio Ambiente também estiveram envolvidos nos preparativos. Ademais, cinco ministérios noruegueses eram membros do comitê de planejamento, que também incluiu a assistência de uma variedade de especialistas técnicos (SVALBARD, 2018a).

Diversos bancos de genes internacionais e nacionais, incluindo os Centros Internacionais de Pesquisa Agrícola do Grupo Consultivo sobre Pesquisa Agrícola Internacional (CGIAR), congratularam-se com a iniciativa. Em preparação, eles iniciaram um processo de multiplicação e embarque de sementes, a fim de mantê-las prontas e em andamento em Longyearbyen para a cerimônia de inauguração do banco de sementes norueguês (SVALBARD, 2018a).

Em 26 de fevereiro de 2008, o Svalbard Global Seed Vault foi oficialmente inaugurado na presença do Primeiro Ministro da Noruega, Jens Stoltenberg; pelo Presidente da União Europeia, José Manuel Barroso; pelo Diretor Geral da FAO, Jacques Diouf e, ainda, pelo laureado do Prêmio Nobel da Paz, Wangari Maathai. Mais de 320 (trezentos e vinte) mil acessos de sementes foram depositados no cofre norueguês como parte das atividades da cerimônia de abertura (SVALBARD, 2018a).

O TIRFAA, que entrou em vigor em 2004, estabeleceu o quadro legal da instalação de coleções *ex situ* de recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura, portanto, do Svalbard Seed Vault. Em seu art. 15, o tratado estabelece orientações para o depósito de sementes, como a de que os depositantes concordam em disponibilizar, a partir de seus próprios estoques, amostras dos recursos de sementes depositados para fins de pesquisa, criação de plantas e educação, as quais permaneceriam propriedade do país ou dos bancos de genes que as enviaram (BRASIL, 2008).

O Svalbard Global Seed Vault realiza a conservação dessas sementes depositadas, promovendo a preservação de material genético de fundamental importância para a produção de alimentos, para a agricultura e para a pesquisa, estando de acordo com as legislações internacionais, como o TIRFAA, a CDB e o Protocolo de Nagoya. Os acessos conservados foram duplicados e são mantidos nesse grande banco de genes, tornando-o uma forma de *backup* de segurança (SVALBARD, 2018b).

As sementes protegidas incluem variedades de culturas, espécies de terra dos agricultores, materiais de reprodução e plantas selvagens que estão relacionadas e podem ser doadores de genes para novas e melhoradas variedades de espécies, que são passíveis de viabilizar uma ampliação quantitativa e qualitativa da futura produção de alimentos. Até à data, as explorações do Svalbard Global Seed Vault incluem mais de cinco mil espécies de plantas (SVALBARD, 2018b).

Como os bancos de genes geralmente conservam o material genético de diversas partes do globo, essas sementes são originárias da maioria dos países. Os bancos de genes dos EUA, Alemanha, Canadá e Holanda são os maiores depositantes nacionais, enquanto o NordGen, banco de genes dos países nórdicos, é o principal depositante regional (SVALBARD, 2018b).

Após dez anos de operação, algumas melhorias técnicas serão realizadas no Svalbard Global Seed Vault, de forma a garantir que o banco ofereça um espaço muito maior e seguro ao armazenamento de sementes. Atualmente, o cofre norueguês possui 968.557 amostras conservadas, enquanto o número total de amostras depositadas passou de um milhão (existem 1.060.987 acessos de sementes depositados) (SVALBARD, 2018c).

Como o Centro Internacional de Pesquisa Agrícola em Áreas Secas (ICARDA), nos últimos três anos, retirou 92.430 amostras de sementes para o estabelecimento de novas coleções de bancos de genes em Marrocos e Líbano, as atuais explorações do Svalbard Global Seed Vault são de 968.557 acessos (SVALBARD, 2018c).

Somente em 2018, vários países já enviaram sementes de seu sistema nacional de bancos de genes ao Svalbard Global Seed Vault, tais como Irlanda, Alemanha, Chile, Suíça, Canadá,

EUA, Portugal, Nova Zelândia, Austrália e Estônia. O NordGen, como um banco de genes regional para os países nórdicos, também depositou sementes, bem como a ONG Seed Savers Exchange, com sede nos EUA (SVALBARD, 2018c).

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), depositou no referido banco global 514 (quinhentos e quatorze) acessos de feijão em 2014; 264 (duzentos e sessenta e quatro) acessos de milho e 541 (quinhentos e quarenta e um) acessos de arroz em 2012 (DINIZ, 2017).

A escolha dessas culturas agrícolas atende à recomendação de relevância da variedade para a segurança alimentar e agricultura sustentável. Além disso, essas são culturas que, apesar de não serem originárias do Brasil, são cultivadas no país há séculos e, por essa razão, possuem características de rusticidade e adaptabilidade às condições nacionais (DINIZ, 2017).

A conservação das espécies vegetais de importância alimentar é uma preocupação da Embrapa desde a sua criação em 26 de abril de 1973. Prova disso é que a empresa possui atualmente o maior banco genético vegetal do Brasil e de toda a América Latina, localizado em Brasília, no Distrito Federal (DINIZ, 2017; EMBRAPA, 2018).

O referido banco possui mais de 130 (cento e trinta) mil amostras de sementes de aproximadamente 960 (novecentos e sessenta) espécies agrícolas de importância socioeconômica (no caso específico da soja, o banco brasileiro abriga 15.142 acessos), as quais permanecem conservadas a 20°C abaixo de zero na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (DINIZ, 2017; EMBRAPA, 2018).

O Banco Genético da Embrapa foi inaugurado em abril de 2014 e tem capacidade para abrigar até 750 (setecentos e cinquenta) mil amostras de sementes, dez mil vegetais *in vitro* e mais de 200 (duzentos) mil amostras de vegetais, animais ou de microrganismos sob criopreservação. Ao todo, o prédio possui capacidade para armazenar mais de um milhão de amostras nos diferentes métodos de armazenamento (SANTANA, 2017).

As sementes destinadas ao referido banco devem passar, obrigatoriamente, pelas seguintes etapas: conferência física e dos dados de passaporte dos materiais recebidos; testes de germinação e viabilidade (as sementes devem possuir 85% de viabilidade e um mínimo de 1.500 amostras de cada acesso); registros de grau de umidade, acondicionamento e encaminhamento às câmaras frias para o armazenamento (SANTANA, 2017).

A cada dez anos as sementes são testadas quanto ao seu potencial de germinação, sendo todos os dados gerados nestes processos inseridos em um banco de dados, o que permite a utilização de etiquetas individualizadas de cada um dos acessos, viabilizando a adoção de código de barras, que confere segurança e agilidade ao processo (SANTANA, 2017).

A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia desenvolve atividades de introdução, coleta, intercâmbio, caracterização, conservação, documentação e informação dos recursos genéticos no país, com o objetivo de ampliar a variabilidade dos recursos genéticos, de forma a suprir os programas de melhoramento com o germoplasma necessário para o desenvolvimento de novas variedades de plantas, raças animais, produtos e processos microbiológicos, além de conservar esse material a longo prazo para uso futuro (EMBRAPA, 2018).

Outrossim, a fim de garantir uma maior variabilidade genética de espécies de plantas utilizadas na alimentação, a referida unidade realiza, sistematicamente, expedições de coleta de espécies vegetais em todas as regiões brasileiras. Ainda, gerencia um sistema nacional de curadoria de recursos genéticos que compreende mais de 235 (duzentos e trinta e cinco) bancos genéticos em várias regiões brasileiras, nos quais cerca de 250 (duzentos e cinquenta) mil amostras de plantas, animais e micro-organismos são conservados (EMBRAPA, 2018).

Na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, a inovação alia-se à tradição, à medida que povos indígenas como os Krahô, Kayapó, Ywalapiti e Canela fornecem sementes e variedades tradicionalmente por eles desenvolvidas, bem como retiram exemplares das câmaras frias da unidade para cultivo, de forma a favorecer tanto a troca de saberes quanto a conservação e o uso sustentável dos recursos genéticos vegetais (EMBRAPA, 2018).

Esse intercâmbio de sementes e variedades vegetais atende aos ditames estabelecidos pelo art. 10, § 2º, da Lei nº 13.123/2015, que estabelece que o patrimônio genético mantido em coleções *ex situ* em instituições nacionais geridas com recursos públicos, a exemplo da Embrapa, e as informações a ele associadas poderão ser acessados pelas populações indígenas, pelas comunidades tradicionais e pelos agricultores tradicionais (BRASIL, 2015).

A Embrapa iniciou em 2016 um projeto denominado “Implementação e Monitoramento de Sistemas da Qualidade na Vertente Vegetal” (QUALIVEG), que visa mapear as condições atuais de cinco dos 147 (cento e quarenta e sete) bancos genéticos de plantas de importância para agricultura e alimentação mantidos pela empresa em todo o território nacional, com o objetivo de adequá-los às normas de qualidade internacionais (DINIZ, 2018).

Os cinco bancos genéticos definidos como pilotos foram as coleções: de abacaxi e mandioca da Embrapa Mandioca e Fruticultura de Cruz das Almas-BA; de caju da Embrapa Agroindústria Tropical de Fortaleza-CE; de arroz e feijão da Embrapa Arroz e Feijão de Santo Antônio de Goiás-GO e, por fim, de Capsicum da Embrapa Hortaliças do DF (DINIZ, 2018).

Além disso, não existem no Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) normas pré-definidas para a gestão da qualidade em coleções vegetais, e, por isso, a equipe do Projeto QUALIVEG terá que selecionar os requisitos com base em normas

internacionais (ABNT ISO/IEC 17025, ABNT ISO GUIA 34 e Versão Brasileira do Documento Diretrizes da OCDE de Boas Práticas para Centros de Recursos Biológicos) para definir um padrão único e internacional de qualidade a ser adotado (DINIZ, 2018).

A despeito da ausência de normas nacionais de gestão de qualidade de coleções vegetais *ex situ*, a Lei nº 13.123/2014, regulamentada pelo Decreto nº 8.772/2016, é o diploma legal brasileiro que melhor aborda a conservação do patrimônio genético nessas condições (fora de seu *habitat* natural), seguindo os ditames da CDB.

A referida legislação nacional, em seu art. 30, institui o Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios (FNRB), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), com o objetivo de valorizar o patrimônio genético e os conhecimentos tradicionais associados e promover o seu uso de forma sustentável (BRASIL, 2015).

Dentre as finalidades primordiais do FNRB, destaca-se a promoção da conservação da diversidade biológica, por intermédio da recuperação, criação e manutenção de coleções *ex situ* de amostra do patrimônio genético, bem como o desenvolvimento de um sistema eficiente e sustentável de conservação *ex situ* e *in situ* e de transferência de tecnologias apropriadas para essa finalidade com vistas a melhorar o uso sustentável do patrimônio genético (art. 33, incisos I, II e X, da aludida lei) (BRASIL, 2015).

Em suma, ainda existe uma necessidade contínua de melhorar a cobertura da diversidade em coleções *ex situ*, juntamente com uma maior caracterização, avaliação e documentação das coleções. É imprescindível, outrossim, aumentar a compreensão e o apoio à gestão dos agricultores com relação à diversidade, apesar dos avanços significativos nesta área. Há oportunidades concretas para a melhora dos meios de subsistência das comunidades rurais através de uma melhor gestão da diversidade.

Por fim, é necessário uma maior racionalização e reconhecimento legal do sistema global de coleções *ex situ*, como solicitado na CDB e no TIRFAA, bem como uma elevação da atenção à conservação e ao uso de culturas negligenciadas e subutilizadas pela ascensão do paradigma fixista da semente mercantilizada e dos pacotes tecnológicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O percurso levado a efeito nesta tese permitiu arrematar que o processo de mercantilização da semente, associado a utilização maciça de pacotes tecnológicos, gera riscos aos direitos socioambientais, que são aqueles ligados ao meio ambiente de forma ampla, mormente a diversidade biológica e a biodiversidade cultural, bem como aos direitos agroalimentares, que envolvem principalmente os direitos à alimentação adequada, à segurança alimentar e à vida digna dos agricultores e demais atores do campo agrícola.

Primeiramente, estudou-se o processo de transformação da semente, enquanto fonte vital regenerativa, integrante de ecossistemas sustentáveis, em mercadoria, utilizada única e exclusivamente como insumo para a produção de valores excedentes e de divisas. Esse processo envolve os modelos tecnológicos da agricultura (modernização agrícola), o processo de globalização neoliberal, a ciência reducionista (que adota um parâmetro fixista da semente) e os sistemas de leis que legitimam apenas esse tipo de conhecimento como válido.

Por conseguinte, demonstrou-se que a modernização agrícola, com a ascensão do agronegócio e com a utilização das sementes mercantilizadas e dos pacotes tecnológicos, está inserida em uma sociedade de risco mundial, definida por Ulrich Beck, onde a lógica da distribuição das riquezas produzidas pelo ritmo e pela radicalidade dos processos de modernização converge-se em uma lógica de distribuição global de riscos.

Dessa forma, demonstrando que os perigos deixaram de ser um assunto interno de determinado país, para ter um caráter democrático e intergeracional, portanto, afetando diversos países e várias gerações, importante a adoção de medidas precaucionistas e cautelares, de forma prospectiva, de forma a evitar danos a diversos direitos fundamentais essenciais ao ser humano, tais quais os direitos constitucionais à biodiversidade, ao meio ambiente equilibrado, à alimentação adequada, à segurança alimentar e à vida digna dos agricultores familiares.

Como forma de minimizar tais riscos e solucionar tal problema complexo sem obstar o desenvolvimento econômico, estudou-se os bancos de sementes como concretizadores do princípio da precaução, pois minimizam os riscos a esses direitos, desempenhando um papel muito importante na manutenção da disponibilidade da qualidade da semente para as atuais e futuras gerações, ao conservar os recursos genéticos em condições adequadas para a preservação da diversidade biológica e para a segurança alimentar.

As decisões passadas e contínuas de poupança e armazenamento de sementes por agricultores, ONGs e governos mundiais criaram o menu agrícola de hoje, sendo que cada geração adicionou sua marca através das sementes que salvou. Os bancos de sementes do

mundo são a primeira linha de resistência aos problemas que a agricultura passou a enfrentar a partir desse processo de modernização agrícola, com a ascensão do agronegócio e da mercantilização da semente, ao minimizarem os riscos das potenciais catástrofes.

No entanto, concluiu-se que poucos países possuem hoje um ambiente político e jurídico consolidado voltado à criação, ao desenvolvimento e à regulamentação desses bancos. O Brasil é o país com a maior quantidade de legislações nesse sentido, posto que possui sete Estados – Paraíba, Alagoas, Minas Gerais, São Paulo, Distrito Federal, Mato Grosso e Santa Catarina – que já aprovaram leis destinadas a fornecer um quadro legal para os bancos de sementes comunitários e outros três Estados – Bahia, Ceará e Espírito Santo – que estão discutindo projetos similares em suas assembleias legislativas.

Ademais, o país possui uma legislação nacional específica voltada à proteção e ao acesso ao conhecimento tradicional associado e, ainda, à repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade (Lei nº 12.123/2015).

Ocorre que há a imperiosa necessidade de expandir as leis estaduais de incentivo à formação de bancos de sementes comunitários aos demais Estados brasileiros, acompanhada da adoção de programas governamentais que estabeleçam nichos de mercado para essas variedades locais, de forma a garantir um mínimo de competitividade, por exemplo, com a realização de contratos com agências governamentais estaduais para a venda dessas variedades locais a escolas públicas e hospitais.

Salienta-se que o Estado de Goiás, eminentemente ruralista, ainda não possui um quadro legal de implementação e regulamentação de Programa Estadual de Incentivo à Criação de Bancos de Sementes Comunitários, por essa razão sugere-se a criação de lei estadual destinada a tal finalidade, com vistas a garantir a conservação da biodiversidade agrícola local; o acesso e a disponibilidade de diversos tipos de sementes e materiais de plantio, bem como a promoção da semente e da soberania alimentar.

Por fim, é imprescindível uma maior racionalização e reconhecimento legal do sistema global de coleções de sementes *ex situ*, como explicitado na CDB e no TIRFAA, efetivando a conservação, o acesso e a repartição justa de benefícios relacionados às culturas negligenciadas e subutilizadas em decorrência da ascensão da modernização agrícola e do paradigma fixista da semente.

REFERÊNCIAS

- ALAGOAS. **Lei nº 6.903, de 3 de janeiro de 2008**. Dispõe sobre a criação do Programa Estadual de Bancos Comunitários de Sementes e dá outras providências. Disponível em: <http://www.iteral.al.gov.br/legislacao/http___www.iteral.al.gov.br_legsilacao_lei_sementes_alagoas.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2018.
- ALEXY, Robert. **Teoria dos Direitos Fundamentais**. Tradução de Virgílio Afonso da Silva. 2. ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2015.
- ANDRIOLI, A.; FUCHS, R. **Transgênicos: as sementes do mal**. A silenciosa contaminação de solos e alimentos. São Paulo: Expressão Popular, 2008.
- ANGELSEN, A.; KAIMOWITZ, D. **Agricultural technologies and tropical deforestation**. London: CABI/CIFOR, 2001.
- ASA, Articulação do Semiárido Brasileiro. **Semiárido**. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br/semiarido>>. Acesso em: 15 fev. 2018.
- ÁVILA, Humberto. **A teoria dos princípios: da definição à aplicação dos princípios jurídicos**. 12 ed. São Paulo: Malheiros, 2011.
- BAKER, H.G. **Some aspects of natural history of seed banks**. In: LECK, M.A.; PARKER, V.P.; SIMPSON, R.L. **Ecology of soil seed banks**. New York: Academic Press, p. 9-21, 1989.
- BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. Tradução de Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora 34, 2010.
- _____. **A sociedade de risco mundial: em busca da segurança perdida**. Tradução de Marian Toldy e Teresa Toldy. Revisão: Marcelino Amaral. Lisboa: Edições 70, 2015.
- BIANCHI, Giovanna Silva; TÁRREGA, Maria Cristina Vidotte Blanco. **Processo de mercantilização da semente: origem, consequências ao agricultor familiar e alternativas**. Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo, v. 3, p. 119-135, 2017.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Imprensa Oficial, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 31 de out. 2017.
- _____. **Decreto nº 591, de 6 de julho de 1992**. Atos Internacionais. Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. Promulgação. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d0591.htm>. Acesso em: 31 de out. 2017.

_____. **Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998.** Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2519.htm>. Acesso em: 31 de out. 2017.

_____. **Decreto nº 3.109, de 30 de junho de 1999.** Promulga a Convenção internacional para a Proteção das Obtenções Vegetais, de 2 de dezembro de 1961, revista em Genebra, em 10 de novembro de 1972 e 23 de outubro de 1978. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3109.htm>. Acesso em: 31 de out. 2017.

_____. **Decreto nº 5.705, de 16 de fevereiro de 2006a.** Promulga o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Convenção sobre Diversidade Biológica. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5705.htm>. Acesso em: 31 de out. 2017.

_____. **Decreto nº 6.476, de 05 de junho de 2008.** Promulga o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura, aprovado em Roma, em 3 de novembro de 2001, e assinado pelo Brasil em 10 de junho de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6476.htm>. Acesso em: 31 de out. 2017.

_____. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.** Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm>. Acesso em: 31 de out. 2017.

_____. **Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997.** Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9456.htm>. Acesso em: 31 de out. 2017.

_____. **Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003.** Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.711.htm>. Acesso em: 31 de out. 2017.

_____. **Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005.** Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória no 2.191-9, de 23

de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111105.htm>. Acesso em: 31 de out. 2017.

_____. **Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006b.** Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111346.htm>. Acesso em: 31 de out. 2017.

_____. **Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015.** Regulamenta o inciso II, do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Art. 1, a alínea *j* do Art. 8, a alínea *c* do Art. 10, o Art. 15 e os §§ 3º e 4º do Art. 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória no 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm#art50>. Acesso em: 15 fev. 2018.

_____. **Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001.** Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição, os arts. 1º, 8º, alínea "j", 10, alínea "c", 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2186-16.htm>. Acesso em: 15 fev. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Agrotóxicos.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>>. Acesso em: 31 de out. 2017a.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Conservação *in situ*, *ex situ* e *on farm*.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/conservacao-e-promocao-do-uso-da-diversidade-genetica/agrobiodiversidade/conserva%C3%A7%C3%A3o-in-situ,-ex-situ-e-on-farm>>. Acesso em: 31 de out. 2017b.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança.** Disponível em:

- <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/conven%C3%A7%C3%A3o-da-diversidade-biol%C3%B3gica/protocolo-de-cartagena-sobre-biosseguranca>>. Acesso em: 31 de out. 2017c.
- _____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Riscos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/7511-riscos>>. Acesso em: 31 de out. 2017d.
- _____. **Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC)**. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/balanca/metodologia/COM.txt>>. Acesso em: 31 de out. 2017.
- BUCCI, Maria Paula Dallari. **Políticas Públicas: reflexões sobre o conceito jurídico**. Saraiva, São Paulo, 2006.
- CANOTILHO, J. J. Gomes; MENDES, Gilmar F.; SARLET, Ingo W.; STRECK, Lenio L. (Coords.). **Comentários à Constituição do Brasil**. São Paulo: Saraiva/Almedina, 2013.
- CARVALHO, Horácio Martins de (org.). **Sementes: patrimônio do povo a serviço da humanidade**. São Paulo, Expressão Popular, 2003.
- _____. **A expansão do capitalismo no campo e a desnacionalização do agrário no Brasil**. Revista da Associação Brasileira de Reforma Agrária (ABRA), edição especial, p. 61-68, jun. 2013.
- CARVALHO, P. C. F.; FAVORETTO, V. **Impacto das reservas de sementes no solo sobre a dinâmica populacional das pastagens**. Informativo Abrates, v.5, n.1, p. 87-108, 1995.
- CASTILHO, Inês. **Pela Coalizão contra os perigos da Bayer**. Carta Capital, 2016. Disponível em: <<https://www.cartacapital.com.br/blogs/outras-palavras/dossie-monsanto-em-risco-a-alimentacao-do-mundo>>. Acesso em: 15 fev. 2018.
- CHRISTOFFOLI, Pedro Ivan. **O processo produtivo capitalista na agricultura e a introdução dos organismos geneticamente modificados: o caso da cultura da soja Roundup Ready (RR) no Brasil**. 318f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável). Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- CDB, **Convenção Sobre a Diversidade Biológica**. 1992. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1998/anexos/and2519-98.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2018.
- CIB, Conselho de Informações sobre biotecnologia. **Top 10: área plantada no mundo com transgênicos em 2016**. Disponível em: <<http://cib.org.br/top-10-area-plantada-no-mundo-com-transgenicos-em-2016/>>. Acesso em: 31 out. 2017.
- CONTI, Irio Luiz. **Introdução**. In: PIOVESAN, Flávia; CONTI, Irio Luiz (Coord.). **Direito humano à alimentação adequada**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2007.

CUNHA, G. F.; PINTO, C. R. C.; MARTINS, S. R.; CASTILHOS JR, A. B. de. **Princípio da precaução no Brasil após a Rio-92: impacto ambiental e saúde humana.** Ambiente & Sociedade, São Paulo, v. XVI, n. 3, p. 65-82, 2013.

DELGADO, Guilherme Costa. **Do capital financeiro na agricultura à economia do agronegócio: mudanças cíclicas em meio século (1965-2012).** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012.

_____. **Economia do agronegócio (anos 2000) como pacto do poder com os donos da terra.** Revista da Associação Brasileira de Reforma Agrária (ABRA), edição especial, p. 61-68, jun. 2013.

DINIZ, Fernanda. **Pesquisador da Embrapa representa o Brasil no Banco Global de Sementes de Svalbard, Noruega – RSS.** Embrapa, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/noticias-rss/-/asset_publisher/HA73uEmvroGS/content/id/29757109>. Acesso em: 15 fev. 2018.

DUPUY, Jean-Pierre. **O Tempo das Catástrofes: quando o impossível é uma certeza.** Coleção René Girard. Tradução de Lilia Ledon da Silva. São Paulo: Realizações Editora, 2011.

DISTRITO FEDERAL. **Lei nº 5.937, de 28 de julho de 2017.** Dispõe sobre o incentivo à instituição de Bancos Comunitários de Sementes e Mudanças e dá outras providências. Disponível em: <<http://legislacao.cl.df.gov.br/Legislacao/consultaTextoLeiParaNormaJuridicaNJUR-484405!buscarTextoLeiParaNormaJuridicaNJUR.action>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **História.** Brasília. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/recursos-geneticos-e-biotecnologia/historia>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

FAO, Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **Diretrizes Voluntárias em apoio à realização progressiva do direito à alimentação adequada no contexto da segurança alimentar nacional.** Roma: 127ª Sessão do Conselho da FAO, 2005.

_____. **The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture.** Roma, 2010.

FBOMS. **Relação entre cultivo de soja e desmatamento: compreendendo a dinâmica.** São Paulo: Amigos da Terra, 2005.

FUNVERDE. **Países que proibiram o cultivo de alimentos geneticamente modificados.** 2014. Disponível em: <<http://www.funverde.org.br/blog/paises-que-proibiram-o-cultivo-de-alimentos-geneticamente-modificados/>>. Acesso em: 31 out. 2017.

- GAMEIRO, Mariana Bombo Perozzi; MARTINS, Rodrigo Constante. **Da mercantilização da natureza à criação de mercadorias verdes**. Revista Espaço de Diálogo e Desconexão (REDD), v. 8, n. 2, p. 1-18, 2014.
- GRAU, Eros Roberto. **Comentário ao artigo 170, caput**. In: CANOTILHO, J. J. Gomes; MENDES, Gilmar F.; SARLET, Ingo W.; STRECK, Lenio L. (Coords.). **Comentários à Constituição do Brasil**. São Paulo: Saraiva/Almedina, p. 3837-3857, 2013.
- GREENPEACE. **O princípio de precaução e os transgênicos: uma abordagem científica do risco**. São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/brasil/Global/brasil/report/2007/8/greenpeacebr_040507_transgenicos_documento_principio_precaucao_port_v1.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2018.
- GRIFFITH, James. **Economia da conservação in situ de recursos genéticos florestais**. Piracicaba: Ipef, Vol.35, 1987, p. 85-92.
- HOBBSAWM, Eric John Ernest. **Introdução**. In: MARX, K. **Formações econômicas pré-capitalistas**. Tradução de João Maia. 3.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Suplementar de Segurança Alimentar PNAD 2013**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.
- KOIFMAN, Sergio; HATAGIMA, Ana. **Exposição aos agrotóxicos e câncer ambiental**. In: PERES, F.; MOREIRA, J. C. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, p. 75-99, 2003.
- KRELL, Andreas Joachim. **Comentário ao artigo 225, caput**. In: CANOTILHO, J. J. Gomes; MENDES, Gilmar F.; SARLET, Ingo W.; STRECK, Lenio L. (Coords.). **Comentários à Constituição do Brasil**. São Paulo: Saraiva/Almedina, p. 4491-4510, 2013.
- LACEY, Hugh. **As sementes e o conhecimento que elas incorporam**. São Paulo em Perspectiva, v. 14, n. 3, São Paulo. 2000.
- LACEY, H.; OLIVEIRA, M.B. **Prefácio**. In: Shiva, Vandana. **Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- LANG, A.; OEHEN, B.; ROSS, J.H.; BIERI, K., STEINBRICH, A. **Potential exposure of butterflies in protected habitats by Bt maize cultivation: A case study in Switzerland**. Biological Conservation, v. 192, p. 369–377, 2015. Disponível em: <<https://www.stopogm.net/sites/stopogm.net/upload/abc/2016LangSwitzerland.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2017.
- LEFF, Enrique. **Ecologia, Capital e Cultura: A Territorialização da Racionalidade Ambiental**. Tradução de Jorge E. Silva. Revisão de Carlos Walter Porto-Gonçalves. Petrópolis: Vozes, 2009.

- LONDRES, Flavia. **A nova legislação de sementes e mudas no brasil e seus impactos sobre a agricultura familiar**. Rio de Janeiro: Articulação Nacional de Agroecologia, 2006. Disponível em: <http://www.redsemillas.info/wp-content/uploads/2007/02/legislacao-sementes-e-mudas_br.pdf>. Acesso em: 31 out. 2017.
- MARICONI, F. A. M. **Inseticidas e seu Emprego no Combate às Pragas**. São Paulo: Ed. Agron. Ceres, 1986.
- MARX, Karl. **Formações econômicas pré-capitalistas**. Tradução de João Maia. 3.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.
- _____. **O Capital: Crítica da economia política**. Livro I: O processo de produção do capital. Tradução de Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2013.
- MATO GROSSO. **Lei nº 10.590, de 22 de agosto de 2017**. Dispõe sobre a Política Estadual de Incentivo à Formação de Bancos Comunitários de Sementes e Mudas e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.al.mt.gov.br/storage/webdisco/leis/lei-10590-2017.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2018.
- MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP, 2010.
- MINAS GERAIS. **Lei nº 18.374, de 4 de setembro de 2009**. Dispõe sobre a Política Estadual de incentivo à formação de Bancos Comunitários de Sementes de cultivares locais, tradicionais e crioulos. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=10810>>. Acesso em: 15 fev. 2018.
- MOONEY, Pat Roy. **O escândalo das sementes: o domínio na produção de alimentos**. São Paulo: Nobel, 1987.
- NAVDANYA. Community Seed Bank. Disponível em: <<http://www.navdanya.org/site/living-seed/navdanya-seed-banks>>. Acesso em: 15 fev. 2018.
- OEA, Organização dos Estados Americanos. Protocolo Adicional à Convenção Americana sobre Direitos Humanos em matéria de direitos econômicos, sociais e culturais (**Protocolo de São Salvador**). El Salvador, 1988. Disponível em: <http://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20170725110908.pdf>. Acesso em: 31 out. 2017.
- ONU, Organização das Nações Unidas. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. 1948. Disponível em: <http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/7/docs/declaracao_universal_dos_direitos_do_home_m.pdf>. Acesso em: 31 out. 2017.

_____. **Pacto Internacional sobre os Direitos Econômicos, Sociais e Culturais**. 1966. Disponível em: <<http://www.dhnet.org.br/direitos/sip/onu/doc/pacto1.htm>>. Acesso em: 31 out. 2017.

_____. **Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano**. In: Anais Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano. Estocolmo, 1972. Disponível em: <<https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/2167.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2017.

_____. **Carta Mundial para a natureza**. 1982. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/agenda21/Carta_Mundial_para_Natureza.pdf>. Acesso em: 31 out. 2017.

_____. **Declaração do Rio sobre meio ambiente e desenvolvimento**. 1992. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2017.

_____. **Declaração de Wingspread**. Precautionary Principle Conference, 1998. Disponível em: <<http://www.johnsonfdn.org/conferences/Precautionary/finpp.html>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

_____. **Comentário Geral nº 12**. Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais do Alto Comissariado de Direitos Humanos, 1999. Disponível em: <<http://www.sesc.com.br/mesabrasil/doc/Direito%20humano%20C3%A0%20Alimenta%C3%A7%C3%A3o-Seguran%C3%A7a-alimentar.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2017.

OST, François. **A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito**. Tradução de Joana Chaves. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

PARAÍBA. **Lei nº 7.298, de 27 de dezembro de 2002**. Dispõe sobre a criação do Programa Estadual de Bancos de Sementes Comunitários e dá outras providências. Disponível em: <http://sapl.al.pb.leg.br:8080/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/7112_texto_integral>. Acesso em: 15 fev. 2018.

PERNAMBUCO. **Lei nº 14.922, de 18 de março de 2013**. Institui a Política Estadual de Convivência com o Semiárido. Disponível em: <<http://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=7274&tipo=TEXTTOORIGINAL>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

PELAEZ, V.; SCHMIDT, W. **A difusão dos OGM no Brasil: imposição e resistências**. Rio de Janeiro: Estudos Sociedade e Agricultura, v. 14, p. 05-31, 2000.

PERES, F.; MOREIRA J. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. 2003.

- POLANYI, Karl. **A grande transformação**: as origens da nossa época. Tradução de Fanny Wrobel. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2000.
- RAFFENSBERGER, Carolyn; TICKNER, Joel. **Protecting Public Health and the Environment**: Implementing the Precautionary Principle. Washington DC: Island Press, 1999.
- RAFFENSPERGER, Carolyn; BARRETT, Katherine. **In defense of the precautionary principle**. Nature Publishing Group, v. 19, p. 811-812, 2001.
- REIS, Maria Rita. **Tecnologia Social de Produção de Sementes e Agrobiodiversidade**. 288f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal de Brasília, Brasília, 2012.
- REUTERS. **Califórnia listará glifosato como causador de câncer**. São Paulo, Globo Rural, 2017. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2017/06/california-listara-glifosato-como-causador-de-cancer.html>>. Acesso em: 31 out. 2017.
- RIBEIRO, Sílvia. **Camponeses, Biodiversidade e novas formas de privatização**. In: CARVALHO, Horácio Martins de (org.). **Sementes**: patrimônio do povo a serviço da humanidade. São Paulo: Expressão Popular, 2003.
- ROBERTS, E.H. **Predicting the storage life of seeds**. Seed Science and Technology 1: p. 499-514, 1973.
- RODRIGUES, Gabriele Borges; SOUZA, Leonardo da Rocha de. **O princípio da precaução como critério da administração pública para regular a inserção de organismos geneticamente modificados**. Revista da Faculdade de Direito da UFG, v. 41, n. 2, p. 110-133, 2017. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/revfd/article/view/42972>>. Acesso em: 15 fev. 2018.
- ROMEIRO, A. R. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura**. 2. ed. São Paulo: Annablume, 2007.
- SANTA CATARINA. **Lei nº 17.481, de 15 de janeiro de 2018**. Dispõe sobre a Política Estadual de Incentivo à Formação de Bancos Comunitários de Sementes e Mudanças e adota outras providências. Disponível em: <http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2018/17481_2018_lei.html>. Acesso em: 15 fev. 2018.
- SANTANA, Irene. **Representantes da ABRASS visitam o Banco Genético da Embrapa**. Embrapa, 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/busca-de-noticias/-/noticia/20993008/representantes-da-abrass-visitam-o-banco-genetico-da-embrapa>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

SANTILLI, Juliana Ferraz da Rocha. **Socioambientalismo e novos direitos: proteção jurídica à diversidade biológica e cultural**. São Paulo: Peirópolis, 2005.

_____. **Agrobiodiversidade e Direito dos Agricultores**. 409f. Tese (Doutorado em Direito). Programa de Pós-Graduação em Direito da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Paraná, 2009.

_____. **A Lei de Sementes brasileira e os seus impactos sobre a agrobiodiversidade e os sistemas agrícolas locais e tradicionais**. Belém: Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Humanas, vol. 7, n. 2, p. 457-475, 2012.

_____. **Brazil. Community seed banks and Brazilian laws**. In: VERNOOY, Ronnie; SHRESTHA, Pitambar; STHAPIT, Bhuwon (ed). **Community Seed Banks: Origins, Evolution and Prospects**. New York: Earthscan for Routledge, p. 237-240, 2015.

SANTOS, S. L. **Avaliação de parâmetros da imunidade celular em trabalhadores rurais expostos ocupacionalmente a agrotóxicos em Minas Gerais**. 129f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica e Imunologia). Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

SÃO PAULO. **Lei nº 15.312, de 15 de janeiro de 2014**. Dispõe sobre a Política Estadual de incentivo à formação de Bancos Comunitários de Sementes e Mudanças. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2014/lei-15312-15.01.2014.html>>.

Acesso em: 15 fev. 2018.

SARLET, Ingo Wolfgang. **Comentário ao artigo 1º, inciso III**. In: CANOTILHO, J. J. Gomes; MENDES, Gilmar F.; SARLET, Ingo W.; STRECK, Lenio L. (Coords.). **Comentários à Constituição do Brasil**. São Paulo: Saraiva/Almedina, p. 249-264, 2013.

SCHETTLER, Ted; BARRETT, Katherine; RAFFENSPERGER, Carolyn. **The Precautionary Principle: A Guide for Protecting Public Health and the Environment**. In: **Life Support: The Environment and Human Health**. Michael McCally (ed). Cambridge: MIT Press, 2002.

SETZER, Joana. **Panorama do princípio da precaução: o direito do ambiente face aos novos riscos e incertezas**. 155f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental). Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SHIVA, Vandana. **Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 2001.

SVALBARD Global Seed Vault. **History**. Ministério da Agricultura e Alimentação da Noruega. Disponível em: <<http://www.seedvault.no/history/>>. Acesso em: 15 fev. 2018a.

_____. **The Seeds**. Ministério da Agricultura e Alimentação da Noruega. Disponível em: <<http://www.seedvault.no/the-seeds/>>. Acesso em: 15 fev. 2018b.

_____. **One million seed samples deposited**. Ministério da Agricultura e Alimentação da Noruega. 15 mar, 2018. Disponível em: <<http://www.seedvault.no/2018/03/15/one-million-seed-samples-deposited/>>. Acesso em: 15 fev. 2018c.

_____. **Our Purpose**. Ministério da Agricultura e Alimentação da Noruega. Disponível em: <<http://www.seedvault.no/our-purpose/>>. Acesso em: 15 fev. 2018d.

TÁRREGA, Maria Cristina Vidotte B.; ARAÚJO, Ionnara Vieira de; NAVES JUNIOR, Jales R. **O princípio da precaução e sua aplicabilidade**. Revista da Faculdade de Direito da UFG, v. 32, n. 2, p. 186-195, out. 2010.

TOKESHI, Hasime. **Doenças e pragas agrícolas geradas e multiplicadas pelos agrotóxicos**. Belém: Revista Cultivar, p. 17-24, 2002.

TSVETKOV, N.; SAMSON-ROBERT, O.; SOOD, K.; PATEL, H. S.; MALENA, D. A.; GAJIWALA, P. H.; MACIUKIEWICZ, P.; FOURNIER, V.; ZAYED, A. **Chronic exposure to neonicotinoids reduces honey bee health near corn crops**. Science, Vol. 356, Issue 6345, p. 1395-1397, 2017.

UNESCO, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **The Precautionary Principle**. Paris, 2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). **O que são transgênicos**. Centro de Genética Molecular do Instituto de Ciências Biológicas de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.cgm.icb.ufmg.br/oquesao.php>>. Acesso em: 31 out. 2017.

VALOR ECONÔMICO. **Bayer vai desembolsar US\$ 66 bilhões pela compra da Monsanto**. São Paulo: Organizações Globo, 2018. Disponível em: <<https://www.valor.com.br/agro/5563395/bayer-vai-desembolsar-us-66-bilhoes-pela-compra-da-monsanto>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

VERNOOY, Ronnie; SHRESTHA, Pitambar; STHAPIT, Bhuwon (ed). **Community Seed Banks: Origins, Evolution and Prospects**. New York: Earthscan for Routledge, 2015.

VIDAL, Ana Paula Cenci. **Legislação brasileira de sementes: aplicação e eficácia na garantia da qualidade de sementes de soja**. 130f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios). Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. **Os Fundamentos do Princípio da Precaução**. Juris Plenum Direito Administrativo, ano II, n. 08, p. 109-138, 2015.

WOODCOCK, B. A.; BULLOCK, J. M.; SHORE, R. F.; HEARD, M. S.; PEREIRA, M G; REDHEAD, J.; RIDDING, L.; DEAN, H.; SLEEP, D.; HENRYS, P.; PEYTON, J.; HULMES,

S.; HULMES, L.; SÁROSPATAKI, M.; SAURE, C.; EDWARDS, M.; GENERSCH, E.; KNÄBE, S.; PYWELL, R. F. **Country-specific effects of neonicotinoid pesticides on honey bees and wild bees.** Science, Vol. 356, Issue 6345, p. 1393-1395, 2017.

ZHANG, K.; PEI, Y.; LIN, C. **An investigation of correlations between different environmental assessments and risk assessment.** Procedia Environmental Sciences, v. 2, p. 643–649, 2010.

ZIEGLER, Jean. **Destrução em massa. Geopolítica da fome.** Tradução e prefácio de José Paulo Netto. São Paulo: Cortez, 2013.