**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

**A função socioambiental das patentes de plantas geneticamente modificadas
no Brasil**

Fernanda Viegas Reichardt

Tese apresentada para obtenção do título de Doutora em
Ciências. Área de concentração: Ecologia Aplicada

**Piracicaba
2015**

Fernanda Viegas Reichardt
Bacharel em Direito

A função socioambiental das patentes de plantas geneticamente modificadas no Brasil

Orientador:
Profa. Dra. **SILVIA MARIA GUERRA MOLINA**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutora em
Ciências. Área de concentração: Ecologia Aplicada

Piracicaba
2015

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP**

Reichardt, Fernanda Viegas

A função socioambiental das patentes de plantas geneticamente modificadas no Brasil / Fernanda Viegas Reichardt. - - Piracicaba, 2015.

151 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Centro de Energia Nuclear na Agricultura.

1. Ecologia política 2. Biotecnologia moderna 3. Direito de propriedade 4. Função socioambiental da propriedade 5. Pensamento abissal I. Título

CDD 631.523
R348f

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

DEDICATÓRIA

Ao meu irmão Roberto (*in memoriam*), quem me ensinou as coisas mais bonitas da vida, entre elas o respeito pela dignidade de qualquer pessoa, não importando quem seja ou como esteja;

Aos meus pais, Ceres e Klaus, que fizeram da nossa vida, uma vida feliz. E, que me ensinaram a afeição e o respeito pelos outros, como condição para a nossa própria felicidade;

Ao meu irmão Gustavo, meu parceiro de infância;

À Mariana, Alice e Pedro, com todo meu afeto;

À Sônia, quem me deu o privilégio de confundir a mãe com a irmã em uma só pessoa,

À Marilsa, quem dedicou vinte e cinco anos da sua vida à nossa família, nunca deixou de me apoiar e se tornou minha irmã do coração;

À Cirlene, quem sempre acreditou em mim incondicionalmente;

À Juliana, amiga querida, que tem o dom de unir luta e ação ao sentimento;

E, finalmente à Dona Maria e ao Seu Zé, que aqui representam por quem e para quem esse trabalho foi realizado. Isto é, a todos os brasileiros que não são pensados do lado de cá da linha abissal.

AGRADECIMENTOS

Delimitar e apontar um grupo de pessoas às quais dirijo este agradecimento é uma tarefa especialmente difícil, uma vez que a construção desse trabalho só se tornou possível a partir de contribuições diretas e indiretas, ambas igualmente importantes, que ocorreram ao longo de toda minha formação pessoal e profissional. Entretanto, algumas pessoas e instituições tiveram um papel muito marcante nesta trajetória, às quais o meu agradecimento torna-se uma satisfatória obrigação.

À Professora Silvia Maria Guerra Molina, pela amizade, pela oportunidade de ingresso na pesquisa científica de alta qualidade e pela competente orientação acadêmica;

À Professora Maria Elisa de Paula Eduardo, pela amizade, pela confiança em mim depositada e pelo apoio nas incansáveis trocas de idéias e discussões científicas;

À Professora Maria Victoria Ramos Ballester, pela amizade, pelo apoio e pelo incentivo a seguir pelos caminhos da ciência;

Aos Professores Solange Teles da Silva, Rubens Onofre Nodari, Paulo Yoshio Kageyama, Antonio Almeida, pelas contribuições ao projeto de pesquisa, participação no comitê de orientação e pela paciência em responder minhas extensas questões;

Aos Professores Hugh Lacey, Theo Beckers, Alysson Leandro Mascaro, Giancarlo Conde Xavier Oliveira e Leonardo Melgarejo que, apesar de não comporem formalmente o comitê de orientação, proporcionaram experiências enriquecedoras, sem as quais este trabalho não teria sido possível;

À Antonia Mara Piacentini Casarin e a Celine Coppe de Sousa pela habilidade de unir competência e afeto no apoio acadêmico;

À equipe de pós-graduação, Lucas Pavão Zanini, Ana Maria Scudeller Lopes, Daniel Moacir Bigardi, Lia Bueno Moretti, Maria Helena da Silva Maia, Mariana Cogo, Rodrigo Fray da Silva, Samuel Degaspari, com quem tive o prazer de conviver nos últimos anos;

Aos funcionários, professores e alunos do Programa de Pós-graduação Interunidades em Ecologia Aplicada da Universidade de São Paulo que me proporcionaram um grande aprendizado durante meus dois anos como representante discente da Comissão de Pós-graduação (CPG/PPGI-EA);

Aos funcionários da Biblioteca do Campus "Luiz e Queiroz" da Universidade de São Paulo, em especial a Eliana Maria Garcia e Silvia Maria Zinsly, que tiveram carinho e paciência na finalização desse trabalho;

Aos colegas, funcionários e professores do Laboratório de Ecologia Evolutiva Humana, do Departamento de Genética; Laboratório de Antropologia e Processamento Artesanal, do Departamento de Economia, Administração e Sociologia; Laboratório de Análise Ambiental e Geoprocessamento, todos do Campus "Luiz e Queiroz" da Universidade de São Paulo;

À Andrea Santos Garcia, amiga e parceira de pesquisa querida, quem durante dois anos pacientemente discutiu esse trabalho comigo;

À Gabriel Henrique Lui, amigo e colega querido, que mesmo sem me conhecer, confiou em mim e no meu trabalho;

Aos meus avós, *in memoriam*, Vera de Carvalho Pinto Viegas e Glauco Pinto Viegas, Bertha Reichardt e Hans Reichardt, que a despeito da distância imposta pela vida, não deixam de dar fundamental suporte à minha formação;

Aos meus tios, *in memoriam*, Maria Cecília Pinto Viegas, Ahmes Pinto Viegas e Hans Reichardt, pelo exemplo e pela inspiração, que fazem de mim quem sou hoje;

À Maria de Lourdes Piedade Sodero Martins e ao Professor Paulo Sodero Martins (*in memorian*), pela importante influência na infância e na idade adulta;

À família Geise, em especial à tia Barbara, pela alegria, suporte e conforto;

Às famílias Bacchi e Moraes, que nunca deixaram de me apoiar nos momentos difíceis, de me motivar nos bons momentos e de sempre acreditar nas minhas escolhas;

À família Borges, em especial a Marisa e Geraldo, que suavizaram o peso das extensas horas de trabalho em momentos inigualáveis, proporcionando desde as discussões mais intelectuais às mais divertidas;

À família Machado, em especial a Beth e Valdir, pelo exemplo, suporte, carinho;

À querida amiga e irmã de coração, Alessandra Cintia Maniero, pelo constante suporte emocional e espiritual;

À Vilma Juntini e Silvia Luzia Santos, pelos exemplos de mulheres corajosas;

À todos meus queridos amigos, minha família não consanguínea, que fazem minha vida ter um sentido todo especial;

Ao Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" e Centro de Energia Nuclear na Agricultura, por acreditar e oferecer apoio a este trabalho;

Finalmente, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo suporte material desta pesquisa de Doutorado Direto.

"- Conheces a história do macaco e do peixe? Eu não conhecia. Então o quimbanda pôs-se a contar: andava um macaco passeando pela floresta. Movia-se aos saltos pelas árvores, quando topou com uma lagoa feita esta e olhando-a, entre o encanto e o susto, porque todos os macacos receiam a água, viu um peixe movendo-se ao meio ao lago espesso, junto à margem. "Que horror!", pensou o macaco, "aquele pequeno animal sem braços nem pernas caiu à água e está a afogar-se". O macaco, que era um bom macaco, ficou numa grande angústia. Queria saltar e salvar o animalzinho, mas o terror impedia-o. Por fim, encheu-se de coragem, mergulhou, agarrou o peixe e atirou-o para a margem. Conseguiu içar-se para terra firme e ficou ali, alegre, vendo o peixe aos saltos. "Fiz uma boa ação", pensou o macaco, "vejam como está feliz!".

Ri-me. Rimo-nos os dois.

- O que eu mais receio - continuou o quimbanda depois de parámos de rir - é que os próprios peixes comecem a acreditar nos macacos".

José Eduardo Agualusa

SUMÁRIO

RESUMO.....	13
ABSTRACT.....	15
LISTA DE QUADROS.....	17
1 INTRODUÇÃO.....	19
Referências.....	30
2 CONSIDERAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS SOBRE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS.....	35
Resumo.....	
Abstract.....	35
2.1 Introdução.....	35
2.2 Aspectos gerais sobre a Convenção da Diversidade Biológica e o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança.....	39
2.2.1 Convenção da Diversidade Biológica.....	39
2.2.2 Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança.....	42
2.3 Dos impactos socioambientais de plantas geneticamente modificadas.....	46
2.3.1 Agrotóxicos.....	46
2.3.2 Saúde humana, segurança alimentar e informação.....	50
2.3.3 Ambiente.....	55
2.4 (In)conclusões sobre as considerações socioambientais para a regulação da biossegurança.....	58
Referências.....	61
3 BIOTECNOLOGIA MODERNA, DIREITO E O PENSAMENTO ABISSAL.....	67
Resumo.....	
Abstract.....	67
3.1 Introdução.....	68
3.2 O pensamento de Boaventura de Sousa Santos: considerações introdutórias.....	68
3.3 Das Linhas Abissais.....	75
3.4 Biotecnologia Moderna e as Linhas Abissais.....	80
3.4.1 Biotecnologia Moderna e o Pensamento Moderno.....	81
3.4.2 A Biotecnologia Moderna e o lado de cá da linha abissal.....	85
3.4.3 A Biotecnologia Moderna e o lado de lá da linha abissal.....	96
3.5 Direito e o Pensamento Abissal.....	108
3.5.1 O "Constitucionalismo Global", Propriedade Intelectual e Biotecnologia.....	111
3.5.2 O constitucionalismo nacional e as demandas socioambientais.....	115
Referências.....	125
4 A FUNÇÃO SOCIOAMBIENTAL DAS PATENTES DE PLANTAS GENETICAMENTE MODIFICADAS.....	131
Resumo.....	
Abstract.....	131
4.1 Introdução.....	132
4.2 Desenvolvimento e interesse social.....	133
4.3 O ambiente como objeto de direitos fundamentais.....	140
4.4 Exercício do direito de propriedade, função social e proteção ambiental.....	143
4.5 Função social da propriedade imaterial e proteção ambiental.....	145
4.6 Considerações Finais.....	147
Referências.....	150

RESUMO

A função socioambiental das patentes de plantas geneticamente modificadas no Brasil

Trata-se de um estudo interdisciplinar que aborda os aspectos socioambientais dos problemas associados ao uso da terra e à conservação da natureza, frente à legislação brasileira vigente e dentro da perspectiva da Ecologia Política. Em especial, dedica-se à Biotecnologia Moderna e ao Direito. Mais especificamente, procurou-se analisar a proteção da plantas geneticamente modificadas através de direitos de patente [direitos relativos à propriedade industrial] em contraposição à obrigação de se cumprir uma função socioambiental. A partir da teoria das linhas abissais proposta por Boaventura de Sousa Santos, buscou-se um aprofundamento da perspectiva socioambiental dos problemas relacionados à Biotecnologia Moderna. Verificou-se se os aspectos socioambientais são considerados em conjunto pela legislação e quais as implicações desta relação. Este trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica e documental, tanto em relação à Biotecnologia Moderna, quanto ao Direito. Há expectativa de que este estudo contribua com subsídios necessários para a defesa dos interesses humanos mais básicos atingidos pelos resultados das ciências genéticas e suas aplicações na agricultura moderna no Brasil.

Palavras-chave: Ecologia; Biotecnologia moderna; Direito; Função socioambiental; Pensamento abissal

ABSTRACT

The socio-environmental function of the genetically modified plants patents

This inter-disciplinary study focus the social-environmental issues associated to land use and to the conservation of nature in view of the current Brazilian legislation and within a Political Ecology perspective. In particular, it is dedicated to Modern Biotechnology and Law. More specifically, we analyzed the protection of plants through patent rights [industrial property rights] in contraposition to the obligation to comply with the socio-environmental function. As a follow-up of the abyssal line theory proposed by Boaventura de Souza Santos, we look for a deepening of the socio-environmental perspective of the problems related to Modern Biotechnology. We verified if the socio-environmental aspects are being considered by the legislation, and which are the implications of this relation. This study was developed through literature and documental search, as much in Modern Biotechnology as in Law. It is expected that this study contributes with subsidies to the defense of the most basic human interests, hit by the results of genetic sciences and their applications in modern agriculture in Brazil.

Keywords: Ecology; Modern biotechnology; Law, Socio-environmental function; Abyssal thought

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Considerações socioambientais da Convenção da Diversidade Biológica.....	41
Quadro 2.2 - Considerações socioambientais do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança.....	33

1 INTRODUÇÃO

“A utopia está lá no horizonte. Me aproximo dois passos, ela se afasta dois passos. Caminho dez passos e o horizonte corre dez passos. Por mais que eu caminhe, jamais alcançarei. Para que serve a utopia? Serve para isso: para que eu não deixe de caminhar.”
(Eduardo Galeano- citando Fernando Birri)

Disputas internacionais acerca do patenteamento de genes, variedades de culturas vegetais, técnicas de engenharia genética, comércio de produtos de biotecnologia e controle de “recursos genéticos”, se intensificaram-se nas últimas décadas (VARELLA, 2013). Nas diversas instâncias, como a Organização Mundial do Comércio (OMC), Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), Convenção sobre a Diversidade Biológica (CBD), o debate foi - e continua sendo - marcado pela polarização de argumentos pró e contra as novas biotecnologias (LACEY, 2006). Os resultados destas disputas fazem-se sentir hoje.

Nestas arenas, as indústrias de agrobiotecnologia posicionaram-se pelo uso intensivo e liberação comercial de culturas geneticamente modificadas (GM)¹, bem como, pela a padronização dos direitos privados de propriedade intelectual²: as novas tecnologias, exigiam novos instrumentos jurídicos, que viabilizariam a circulação de seus produtos. Defendiam um conhecimento que se apresentava como rigoroso, objetivo, especializado e raro, justificado como alternativa para a erradicação da fome no planeta diante das previsões de um crescimento populacional inevitável (LACEY, 2000; McAFEE, 2003). Prometia-se revolucionar o setor agrícola e mediante aumento da produção e menor custo, aliados à conservação ambiental e à melhoria da qualidade de vida dos agricultores. De acordo com esta epistemologia, desenvolver significava transformar a diversidade das paisagens florestais em campos de monocultura, incorporando as mais novas tecnologias do setor agrícola. Consideravam-se os povos agricultores como um atraso sociocultural e as paisagens brasileiras eram compreendidas como um lugar para ser civilizado e de onde se obtém benefícios econômicos (SANTOS, 2001; ESCOBAR, 2012).

---

¹ No presente estudo os termos culturas e plantas geneticamente modificadas serão utilizados como sinônimos de transgênico, embora não haja concordância absoluta a respeito desta sinonímia.

² O processo de globalização e os problemas relativos à apropriação dos resultados de atividades inovativas, em particular no setor de biotecnologia vegetal, são as razões que explicam a atitude relativamente recente dos países na direção da padronização dos direitos de propriedade intelectual. Com a ratificação do "Acordo sobre os Aspectos da Propriedade Intelectual Relativos ao Comércio – TRIPs", firmado entre a OMPI (Organização Mundial da Propriedade Intelectual) e a OMC (Organização Mundial de Comércio), que entrou em vigor em janeiro de 1995, o Brasil assumiu o compromisso de criar normas concernentes à propriedade intelectual.

De outro lado, os críticos desta visão neoliberal da agricultura, argumentavam que já havia alimento suficiente para que a população humana pudesse ter uma nutrição adequada para uma vida saudável - o que, de acordo com a FAO, já é fato pelo menos desde 2002 (FAO, 2002). O problema estaria relacionado ao acesso e à necessidade de uma distribuição de alimentos mais eficiente e justa. Sustentam que os valores dos “recursos naturais” e conhecimentos sobre a natureza são inseparáveis dos sistemas ecológicos, práticas culturais da agricultura e da ciência, como também, das relações de poder (LACEY, 2006), isto é, não são apenas valores monetários. Esses críticos fundamentavam seus principais argumentos apoiados na Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU, 1992b), Convenção da Diversidade Biológica (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU, 1992a) e Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU, 2000), que balizam as considerações sobre incertezas científicas e o princípio da precaução que deveria ser amplamente observado (VARELLA, 2013).

"Precaução" refere-se ao ato de precaver, ou seja, antecipar medidas para amenizar consequências quando há possíveis riscos futuros, conhecidos ou não. Um aspecto fundamental do princípio da precaução é, portanto, a incerteza científica. Segundo Machado (2003) a dúvida científica expressa com argumentos razoáveis, não dispensa a prevenção. De acordo com Princípio 15 da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, havendo "ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental" (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU, 1992b).

O Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU, 2000), instituído na legislação Brasileira por meio do Decreto nº 5705 de 16 de fevereiro de 2006, reafirma a abordagem de precaução contida na Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (BRASIL, 2006). O objetivo do Protocolo é assegurar a proteção "no campo da transferência, da manipulação e do uso seguro dos organismos vivos modificados resultantes da biotecnologia moderna que possam ter efeitos adversos na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica, levando em conta os riscos para a saúde humana, e enfocando especificamente os movimentos transfronteiriços" (BRASIL, 2006). Houve, portanto, o reconhecimento internacional de que as Biotecnologias Modernas poderiam, ao menos em tese, causar em dano ambiental e à saúde humana (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU, 2000).

Entretanto, as ciências não acordavam [como ainda não acordam] com uma série de aspectos relacionados às Biotecnologias Modernas, como por exemplo: método de avaliação da segurança, estabilidade genética, efeitos do transgene no genoma da planta e em ecossistemas (TAAVERIC, 1999; AGAPITO-TENFEN et al., 2013; BØHN et al., 2014). Estas considerações tornam-se ainda mais urgentes no caso brasileiro, país da maior diversidade biológica do mundo (MITTERMEIER et al., 2005), tanto em relação às potencialidades genéticas quanto ao número de espécies e de ecossistemas existentes (ODALIA-RÍMOLI et al., 2000).

Apesar de ser signatário dos tratados acima mencionados e a despeito das incertezas científicas apontadas, o Brasil abraçou os argumentos neoliberais da agricultura na sua política agrícola e promoveu a ampla difusão de plantas GM nas suas paisagens. A legalização da soja GM no Brasil se deu o ano de 2003, por meio de medidas em caráter de urgência: o então Presidente da República através da Medida Provisória (MP)³ 113/2003 autorizou a comercialização da soja GM da safra de 2003 (BRASIL, 2003). Isso se deu no mesmo ano em que, de um lado, o Poder Legislativo discutia a biossegurança dos organismos geneticamente modificados (OGMs) e, de outro, o Poder Judiciário condicionava a comercialização da soja transgênica à prévia realização do estudo de impacto ambiental. Antes mesmo da entrada em vigor da Lei de Biossegurança (BRASIL, 2005), a comercialização da safra de 2003, foi autorizada pela medida provisória acima mencionada, sem o prévio estudo de impacto ambiental. A autorização para a comercialização foi restrita à soja da safra de 2003 e criou-se a obrigação da destruição do estoque mediante incineração após 31 de dezembro de 2004 (MP 113/2003, Art. 1º §1º). Contudo, em ato contínuo, autorizou-se também a comercialização da soja transgênica das safras de 2004 e 2005 (FERREIRA, 2008; AYALA, 2011).

As Medidas Provisórias deram ensejo a inúmeros questionamentos quanto à sua constitucionalidade⁴. Alegava-se, entre outros aspectos, a (i) inobservância dos pressupostos de relevância e urgência para a edição da Medida Provisória; (ii) a obrigatoriedade de realização de estudo prévio de impacto ambiental; (iii) ofensa ao princípio da razoabilidade;

---

³ No direito constitucional brasileiro a medida provisória (MP) é um ato unipessoal do Presidente da República, com força imediata de lei, sem a participação do Poder Legislativo, que somente será chamado a discuti-la e aprová-la em momento posterior. O pressuposto da MP, de acordo com o artigo 62 da Constituição Federal é urgência e relevância, cumulativamente (MORAES, 2013).

⁴ Destaca-se Ação Direta de Inconstitucionalidade – ADI – 3017, proposta pelo Procurador Geral da República, Cláudio Fonteles (BRASIL, 2003).

(iv) violação ao princípio da independência e harmonia entre os Poderes, e (v) violação ao princípio democrático. Apesar dos questionamentos, a MP 113/2003 foi convertida na Lei 10.688 de 13 de junho de 2003 (BRASIL, 2003), dando início ao processo de legalização dos cultivos transgênicos no país (FERREIRA, 2008; AYALA, 2011).

No ano de 2009, o Brasil havia assumido o posto de segundo país em área plantada com culturas GM [aproximadamente 21,4 milhões de hectares] (INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRI-BIOTECH APPLICATIONS - ISAAA, 2010). No ano seguinte, foi apontado como maior consumidor de agrotóxicos do mundo [consumo aproximado de 800 milhões de litros] (BRASIL, 2014). No início de 2014, o Brasil possuía liberadas comercialmente, 36 variedades de plantas GMs de quatro espécies distintas [soja, algodão, milho e feijão]; 14 vacinas de uso animal, além de duas leveduras que combinam tecnologia transgênica e biologia sintética. Foi ainda liberado no ambiente para pesquisa o mosquito *Aedes aegypt* geneticamente modificado (COORDENAÇÃO-GERAL DA COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA - CTNBio, 2014) para controle da dengue. Estimou-se que as culturas GM deveriam ocupar 40,3 milhões de hectares na safra de 2013/2014, correspondendo a quase cinquenta por cento do total da área agricultável brasileira (CÉLERES, 2014).

Deste modo, no ano de 2014 as culturas GMs ocuparam aproximadamente metade da paisagem agrícola brasileira e as incertezas científicas em relação às Biotecnologias Modernas persistem. Pode-se, portanto, concluir que o princípio da precaução não foi aplicado, ou que foi apenas formalmente observado. Por este motivo, a precaução não será o princípio norteador da presente pesquisa, ainda que invocado quando couber. De uma maneira bastante ampla, pode-se dizer que a precaução refere-se a um evento futuro enquanto a transgenia e suas consequências já são realidades brasileiras. Não se pretende, sob nenhuma hipótese, olvidar sua importância ímpar. Pelo contrário, uma postura precautória torna-se ainda mais urgente diante do tempo transcorrido e da iminência de um risco irreversível.

Com metade da área agricultável brasileira cultivada com culturas GM caberia, portanto, a análise da responsabilidade civil por danos socioambientais. Questões acerca da reversibilidade dos danos deveriam ser enfrentadas, discutindo-se, casuisticamente, a capacidade de um sistema ecológico restabelecer um equilíbrio. Para tanto, precisar-se-ia discorrer acerca de questões complexas como: a reversibilidade de um dano ambiental causado pela introdução de uma planta GM num ecossistema seria possível? Em que condições? Baseadas em qual paradigma?

Paralelamente a essas questões, outras - tão importantes quanto as aqui abordadas - se fariam centrais no tema da responsabilidade civil. Versam sobre a repercussão do dano patrimonial, moral e espiritual⁵: a indenização pecuniária dos danos seria bastante para comunidades que operam em lógicas diferentes da eurocêntrica e que compreendem o mundo a partir de outras epistemologias? Quem faria esta tradução? Como se daria a fixação de um valor de indenização? Existe reparação possível a um dano espiritual? O que seria um dano espiritual? Configura-se como um dano moral, imaterial ou de outra natureza? O que chamamos de moral/imaterial/espiritual seria correlato à dimensão simbólica da cultura? De qual cultura? A européia? (SANTOS, 2007; ESCOBAR, 2012).

O dano ambiental, além de atingir de imediato o bem jurídico que lhe está próximo: a comunidade, também atinge a todos os integrantes do Estado, alcançando as futuras gerações pela irreversibilidade do mal ocasionado. A dificuldade em responder aos problemas levantados sugere que as respostas jurídicas ao dano ambiental não vêm sendo totalmente eficazes. Portanto, a reparação dos danos ambientais, seja ela indenizatória ou não, deve ser o último recurso ou instrumento a ser utilizado pelo Estado. As mesmas considerações podem ser tecidas em relação à responsabilidade criminal por dano ambiental, isto é, deve-se prioritariamente evitar que o dano ocorra.

Depara-se, portanto, com uma realidade paradoxal: tem-se um modelo agrícola socialmente excludente e violento com a natureza, mas que, no entanto, continua a crescer (aparentemente) sem uma alternativa bem definida. Alternativas existem. Entretanto, dentro da lógica da agricultura industrial - modelo de produção que se propõe único legítimo ou viável economicamente, e por isso hegemônico - as alternativas tornam-se invisíveis. Ao mesmo tempo, não estão presentes outros instrumentos para a defesa de uma política agrícola mais justa, senão os jurídicos - que pouco têm relação com a emancipação social e conservação ambiental. Como também, não há respostas simples ou disciplinares para o enfrentamento desta realidade (LACEY, 2006; SANTOS, 2007).

Entre as opções que se apresentam, ou se aceita como inevitáveis os argumentos apresentados em defesa dos OGMs: como única forma de se pensar a sociedade e a sua relação com a natureza, ou assume-se que esta relação não atende às necessidades socioambientais contemporâneas e que é necessário resistir ao pensamento hegemônico contrário a essa proposição (SANTOS, 2007). Assumindo-se esta segunda posição, e adotando-se a tese de que o valor dos recursos naturais e conhecimentos sobre a natureza são

---

⁵ Caracteriza-se dano, em direito, quando há ofensa a um bem relacionado com valores de ordem material, moral ou espiritual. E, quem causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo.

inseparáveis dos sistemas ecológicos e práticas culturais da agricultura, propõe-se no presente trabalho, o direcionamento do eixo teórico tanto para a análise do exercício dos direitos de propriedade intelectual, quanto para o conhecimento que os sustenta, para em seguida propor a releitura do instituto jurídico sob outro enfoque epistemológico. Ressalta-se que a presente pesquisa não enfatiza o direito de obtenção de uma patente GM, mas sim o exercício do direito a partir da sua concessão ou registro.

A Constituição Federal Brasileira de 1988 vinculou o direito de propriedade ao exercício de sua função social (CF, art. 5º, inciso XXII e XXIII) e ambiental (CF, art. 5º, incisos XXII e XXXIII; art. 170, inciso III e artigo 225) (BRASIL, 1988). Uma patente é uma forma de propriedade (art. 1º, Lei 9.279/96) e deve, portanto, cumprir a função social e ambiental para o exercício regular do direito de propriedade. Isto é, assim como as demais formas de propriedades admitidas no Brasil, aquela resultante das patentes não é absoluta, ela só existe em atenção ao interesse social e ambiental (BRASIL, 1996).

Entende-se que a admissão do princípio da função social pressupõe a admissão da função ambiental, uma vez que não há benefício auferível a uma sociedade sem a sua contrapartida ambiental. Por este motivo, será utilizada nesta pesquisa a expressão unificadora "função socioambiental".

Nesse sentido, a Constituição Federal ao garantir o direito de propriedade (CF, artigo 5º, inciso XXII) estabelece também que esta propriedade deve atender a sua função social (CF, artigo 5º, inciso III). A garantia de uma existência digna conforme os ditames da justiça social (CF, artigo 170, inciso III) pressupõe a dimensão ambiental (CF, artigo 225) (BRASIL, 1988). No âmbito infraconstitucional na o Código Civil de 2002 determina que:

CC, Art. 1.228. (...) §1º. O direito de propriedade deve ser exercido em consonância com as finalidades econômicas e sociais e de modo que sejam preservados, de conformidade com o estabelecido em lei especial, a flora, a fauna, as belezas naturais, o equilíbrio ecológico e o patrimônio histórico e artístico, bem como evitada a poluição do ar e das águas" (BRASIL, 2002).

A despeito das controvérsias que o tema encerra, percebe-se que poucas pesquisas têm sido desenvolvidas aplicando-se o princípio da função socioambiental às patentes de plantas GM. Contudo, o tema já foi enfrentando pelo Superior Tribunal de Justiça (STJ) em relação às patentes de medicamentos. Nestes casos, predominou-se o entendimento de que as patentes devem cumprir a sua função social.

Diante das considerações acima expostas, inicialmente propôs-se como tema da presente pesquisa a função socioambiental da propriedade das patentes de plantas GMs.

Esclarece-se que para a análise e desenvolvimento deste tema central, o objeto de investigação foi limitado ao exercício do direito de propriedade relativo às patentes de plantas GMs dotadas de interesse comercial. Convém assinalar que o enfoque do presente trabalho direcionou-se especialmente as plantas GMs resistentes a agrotóxicos, pois noventa e nove por cento das culturas transgênicas disponíveis no mercado global são tolerantes a herbicidas ou resistentes a insetos (INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRI-BIOTECH APPLICATIONS - ISAAA, 2010). Culturas resistentes a agrotóxicos têm sido especialmente atraentes para as empresas multinacionais, que vendem herbicidas e sementes GMs em um pacote comercial vinculando uma aquisição à outra. Essas empresas colocam as mesmas sequências de genes de várias espécies de plantas e obtêm *royalties* através de direitos de propriedade intelectual (VARELLA, 2013).

Uma vez delimitado o objeto de análise, o seguinte problema de pesquisa foi proposto: as patentes de plantas GM, dotadas de interesse comercial e resistentes a agrotóxicos, observam o princípio da função socioambiental como requisito para o exercício do direito de propriedade no Brasil?

Como possível resposta ao problema formulado sugeriu-se, como hipótese, que as patentes de plantas GMs não têm cumprido sua finalidade socioambiental, havendo um vício no exercício do seu direito de propriedade. A hipótese acima poderia ter sido refutada, na medida em que a pesquisa concluísse que a finalidade socioambiental havia sido observada, total ou parcialmente, pelas patentes de plantas GM.

Ressalta-se, ainda, que a pesquisa visou mais um diagnóstico do exercício do direito de propriedade intelectual no Brasil, do que propriamente oferecer soluções para o problema que se apresenta. O esforço de tentar dar este diagnóstico talvez seja o passo necessário para um novo planejamento. Há, contudo, um posicionamento claro e alguns caminhos são sugeridos tendo-se por premissa a diversidade epistemológica do mundo.

Buscando-se testar a hipótese supra mencionada, adotou-se como objetivo geral verificar, através de revisão bibliográfica, se as patentes de plantas GMs têm cumprido sua finalidade socioambiental ou se há um vício no exercício do direito de propriedade. Especificamente, os objetivos do presente trabalho foram: (I) examinar as teorias propostas por Boaventura de Sousa Santos, Hugh Lacey e Arturo Escobar empregando cada uma delas como parâmetros investigativos da análise epistemológica da Biotecnologia e Direito Modernos que embasam a proteção patentária de culturas GM no ordenamento jurídico brasileiro; (II) reavaliar os conceitos de “interesse social” e “desenvolvimento” aplicado ao tema proposto (CF, art. 5º, incisos XXIX e art. 2º da Lei 9.279/96); (III) revisar e analisar o

atual estado da arte sobre os efeitos socioambientais associados às plantas GM, reunindo seus principais fatos e acontecimentos; (IV) conceituar a funcionalidade socioambiental necessária para o exercício de um direito exclusivo sobre uma planta GM e verificar se o princípio da função social da propriedade pode/deve limitar o exercício do direito de propriedade.

Como marco teórico, adotou-se a abordagem proposta por Boaventura de Sousa Santos (2007), Hugh Lacey (2006) e Arturo Escobar (1995; 2012). A opção dada pela abordagem centrada na teoria proposta por Santos (2007) justifica-se pela conexão íntima das crises socioambientais com a crise epistemológica. No entanto, sabe-se que este é um aspecto comum a outras teorias. Por este motivo, o que particulariza esta escolha é que o autor aborda o conhecimento e o direito como mutuamente interdependentes, sustentando que "o conhecimento e o direito modernos representam as manifestações mais bem conseguidas do pensamento abissal"⁶ (SANTOS, 2007, p. 5). Isto é, para Santos (2007) a injustiça social está estritamente associada à injustiça cognitiva, que o autor denomina de pensamento abissal. A luta por justiça social demanda, portanto, a construção de um pensamento pós-abissal (SANTOS, 2007, p. 3). Portanto, seguindo em concordância com sua teoria, a análise das estruturas modernas que subsistem no pensamento contemporâneo, particularmente nas ciências e direito, se faz essencial para um aprofundamento da análise da função socioambiental das patentes de plantas GM.

A teoria proposta por Lacey (1998, 2000, 2001, 2006, 2010) desenvolve-se em torno da relação entre valores sociais e valores cognitivos, sendo assim de grande importância para a análise proposta nesta investigação. Demonstra como a ciência, ao romper a neutralidade, faz valer o valor do controle em detrimento dos outros valores (LACEY, 1998). Especificamente em relação ao tema proposto por esta pesquisa, seu livro "A controvérsia sobre os transgênicos" (LACEY, 2006) aborda criticamente as questões éticas referentes ao desenvolvimento e uso das plantações transgênicas em contraposição aos tipos alternativos de agricultura. Apesar da análise proposta não ser centrada diretamente na teoria de Lacey (1998, 2000, 2001, 2006), ela é utilizada como fundamento de base da argumentação apresentada.

A opção pela teoria proposta por Arturo Escobar, em *"Encountering Development"* (ESCOBAR, 1995, 2012), deve-se ao enfrentamento dos conceitos de "interesse social" e "desenvolvimento" de que cuidam a Constituição Federal, artigo 5º, incisos XXIX⁷ e artigo 2º

---

⁶ Nesse contexto abissal significa ser oriundo do abismo; que habita nas profundezas.

⁷ Constituição Federal de 1988. Nós, representantes do povo brasileiro, reunidos em Assembléia Nacional Constituinte para instituir um Estado Democrático, destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores

da Lei 9.279/96 (Lei de Propriedade Industrial - LPI)⁸ (BRASIL, 1996). O autor faz um estudo sistemático e global sobre a chamada era do desenvolvimento. Escobar sustenta que o modo *racional* de governo foi legitimado e favorecido em detrimento de formas de conhecimento local e outros modelos de compreensão da natureza (RADOMSKY, 2011). Isto é, o chamado desenvolvimento caracterizou-se como uma abordagem de cima para baixo, etnocêntrica e tecnocrática que trata as pessoas e culturas como conceitos abstratos, estatísticas que podem ser movimentadas para cima e a para baixo em gráficos de progresso (ESCOBAR, 1995, 2012). Trata-se de teoria que, dada sua importância, subsidia esta pesquisa.

No que se refere à metodologia empregada, fez-se uso do método de abordagem indutivo e do método de procedimento monográfico, tendo sido utilizadas técnicas de pesquisa bibliográfica e documental. As principais fontes de informação constituíram-se de publicações em revistas e livros científicos. Outras fontes de informação incluíram: artigos de opinião, análises estatísticas, relatórios e dados oficiais, leis, jurisprudências, entre outros. A intenção de se ter acesso a relatórios apresentados pelas empresas às agências reguladoras não resultou em informação relevante. Dos motivos destaca-se, principalmente, o deferimento de pleitos de confidencialidade, pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), dos relatórios de (I) liberações planejadas no meio ambiente; (II) monitoramento pós-liberação comercial e; (III) de conclusão de liberações planejadas no meio ambiente. Portanto, muitos dos dados obtidos não decorrem da agricultura comercial, mas de estudos experimentais. As citações foram indicadas no texto através do sistema autor-data, em conformidade com a NBR 6023, estabelecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas. A mesma norma fundamentou a organização das notas explicativas de rodapé e referência.

---

supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida, na ordem interna e internacional, com a solução pacífica das controvérsias, promulgamos, sob a proteção de Deus, a seguinte CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes: XXIX - a lei assegurará aos autores de inventos industriais privilégio temporário para sua utilização, bem como proteção às criações industriais, à propriedade das marcas, aos nomes de empresas e a outros signos distintivos, tendo em vista o interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do País (BRASIL, 1988).

⁸ Lei 9.279/96 Art. 2º A proteção dos direitos relativos à propriedade industrial, considerado o seu interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do País, efetua-se mediante: I - concessão de patentes de invenção e de modelo de utilidade; II - concessão de registro de desenho industrial; III - concessão de registro de marca; IV - repressão às falsas indicações geográficas; e V - repressão à concorrência desleal (BRASIL, 1996).

Para que os objetivos pudessem ser alcançados, a tese foi estruturada em três capítulos. No **Capítulo I**, propôs-se um diagnóstico sobre os riscos, danos e incertezas relacionados às Biotecnologias Modernas. Concentra-se nas culturas GMs disponíveis comercialmente no Brasil, como a soja, milho e algodão. Enfoca principalmente as culturas GMs com resistência aos agrotóxicos. A análise dos efeitos potenciais das culturas GM limitou-se aos seguintes tópicos: (I) saúde, segurança alimentar humana e informação; (II) impactos ambientais; (III) biodiversidade, sementes e conhecimento. Nem todas as questões socioambientais relacionadas aos itens acima mencionadas foram consideradas de maneira específica, caso a caso. Pelo contrário, o capítulo teve a intenção de reunir algumas das principais questões críticas relacionadas às culturas GMs, capazes de demonstrar a complexidade que o tema merece. Evitou-se discutir matérias já analisadas pela doutrina jurídica. Na formulação dos pontos abordados, procurou-se atingir os que geram maiores dúvidas e controvérsias. Orientando-se por uma abordagem de precaução, procurou-se identificar danos e ameaças de danos graves ou irreversíveis. Ressalta-se que a incerteza científica da ocorrência do dano foi considerada suficiente para base argumentativa, tomando por base o princípio da precaução.

No **Capítulo II** apresentam-se algumas breves considerações sobre as questões epistemológicas no contexto da modernidade, procurando-se demonstrar a relevância da pluralidade de conhecimentos para um período de transição que guarda poucas certezas. Propõe-se a análise da teoria proposta por Boaventura de Sousa Santos em “Para além do Pensamento Abissal: Das linhas globais a uma ecologia de saberes”, destacando-se seus conceitos e características fundamentais e os principais mecanismos por meio dos quais o pensamento abissal moderno interfere na sociedade contemporânea e que dizem respeito a esta pesquisa. Concluída esta etapa, examina-se se “o pensamento abissal” – enquanto monopólio da ciência sobre a verdade – subsiste na Biotecnologia Moderna. Procura-se, então, desmitificar um conhecimento que se apresenta como raro e especializado do qual decorre um inevitável “estado de coisas”, partindo-se da teoria proposta por Lacey (2006). Na sequência, contextualiza-se a proteção patentária inserida na lógica de um direito moderno também abissal – monopólio do direito pelo justo - que pouco tem a ver com a emancipação social.

O conteúdo deste capítulo foi apresentado em fevereiro de 2015 no Congresso Luso-Afro-Brasileiro, promovido pela Associação Internacional de Ciências Sociais e Humanas em Língua Portuguesa (AILPcsh), em Lisboa, Portugal. O evento teve por tema principal

“Imaginar e Repensar o social – Desafios às Ciências Sociais em Língua Portuguesa, 25 anos”.

Uma vez contextualizada e caracterizada a ciência e direito modernos no Capítulo II, passa-se a examinar no **Capítulo III** os conceitos de “interesse social” e “desenvolvimento” (CF, art. 5º, incisos XXIX e art. 2º da Lei n. 9.279/96), demonstrando a continuidade epistêmica do bandeirantismo do Brasil contida nestes conceitos (BRASIL, 1988). Apresenta-se, então, uma releitura das normas jurídicas brasileiras sob o enfoque epistemológico apresentado no primeiro capítulo. Ou seja, procura-se responder à pergunta formulada por Boaventura de Sousa Santos (2003): pode o direito ser emancipatório? Isto é, pode o instrumento jurídico ser utilizado por aqueles que não foram pensados como atores de direito? A resposta sugerida é afirmativa: propõe-se a análise do princípio da função socioambiental como um direito emancipatório, ou menos hegemônico. As condições para esta afirmação referem-se principalmente à conceituação de “interesse social” e “desenvolvimento” dentro do contexto socioambiental contemporâneo (CF, artigo 5º, incisos XXIX; art. 2º da Lei n. 9.279/96) (BRASIL, 1988, 1996). Volta-se, portanto, à análise da regulação do exercício do direito de propriedade no ordenamento jurídico brasileiro, conferindo-se destaque à função socioambiental das patentes de plantas GMs. Neste sentido, propõe-se o reexame da Lei de Propriedade Intelectual (Lei n. 9.279/96) e Lei de Proteção de Cultivares (Lei n. 9.456/97) com os preceitos socioambientais preconizados na Constituição Federal e Código Civil brasileiros (BRASIL, 1988, 1996, 1997, 2002). Considerando-se os aspectos até então articulados, faz-se uma abordagem dos desafios mínimos necessários para o exercício regular de um direito exclusivo sobre uma planta GM. Por fim, procura-se responder à pergunta de pesquisa formulada: as patentes de plantas GM, dotadas de interesse comercial e resistentes a agrotóxicos, observam o princípio da função socioambiental como requisito para o exercício do direito de propriedade no Brasil?

O Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ecologia Aplicada (ESALQ-CENA) – PPGI-EA, da Universidade de São Paulo, em sua linha de pesquisa “*Ambiente e Sociedade*”, adotada nesta pesquisa, aborda questões humanas, sociais, culturais, econômicas e tecnológicas ligadas à conservação da natureza. O presente estudo tem relação direta com esta linha de pesquisa, uma vez que permeia aspectos socioambientais dos problemas relacionados à Biotecnologia Moderna e legitimados pelo Direito.

Assume-se que a identificação dos principais problemas e omissões que comprometem o exercício regular do direito exclusivo sobre uma planta GM constitui um passo importante na busca de sistemas regulamentares menos excludentes e menos violentos com a natureza.

Espera-se que este diagnóstico colabore com a reunião de elementos para o redirecionamento epistemológico do sistema agrícola em vigor, como também do reposicionamento das normas jurídicas diante da crise socioambiental.

Deve-se compreender que a Biotecnologia Moderna perpassa aspectos econômicos, políticos e ambientais e, por este motivo, provoca profundas modificações na própria sociedade. Em se tratando das modificações que afetam a sociedade e a sua relação (intrínseca) com a natureza, o direito não poderia esquivar-se de considerá-la na aplicação do princípio da função social. Tem-se a expectativa de contribuir para a desmitificação do tema, que guarda importante significado para a imagem do que deveria ser o “desenvolvimento” nacional.

Referências

AGAPITO-TENFEN, S.; GUERRA, M.; WIKMARK, O.; NODARI, R. Comparative proteomic analysis of genetically modified maize grown under different agroecosystems conditions in Brazil. **Proteome Science**, London, v. 11, n. 46, 2013. Disponível em: <<http://www.proteomesci.com/content/11/1/46>>. Acesso em: 30 jan. 2014.

AYALA, P.A. **Processo ambiental e o direito fundamental ao meio ambiente**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011. 461p.

BØHN, T.; CUHRA, M; TRAAVIK, T; SANDENC, M.; FAGAND, J.; PRIMICERIO, R. Compositional differences in soybeans on the market: glyphosate accumulates in Roundup Ready GMO soybeans. **Food Chemistry**, Oxon, v. 153, p. 207-215, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814613019201#>>. Acesso em: 04 jan. 2014.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado, 1988.168p.

_____. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**: regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm>. Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. **Lei n. 9.456 de 25 de abril de 1997**: institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9456.htm>. Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. **Lei n. 10.406, de 10 de janeiro de 2002**: institui o Código Civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406.htm>. Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. **Decreto n. 5705, de 16 de fevereiro de 2006:** 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: 06 abr. 2015.

_____. Medida Provisória 113/2003: **estabelece normas para a comercialização da produção de soja da safra de 2003 e dá outras providências.** Disponível em: <<http://legis.senado.gov.br/legislacao/DetalhaDocumento.action?id=236364>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. Lei 10.688 de 13 de junho de 2003: **estabelece normas para a comercialização da produção de soja da safra de 2003 e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.688.htm>. Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Agrotóxicos.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>>. Acesso em 30 jan. 2014.

CÉLERES. **Os benefícios econômicos da biotecnologia agrícola no Brasil: 1996/97 a 2012/13.** Disponível em: <http://celeres.com.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/01/PressRelease2013_Economico.pdf2014>. Acesso em: 06 abr. 2015.

COORDENAÇÃO-GERAL DA COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Ata da 161ª da Reunião Ordinária da CTNBio 18 de abril de 2013.** Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/upd_blob/0001/1748.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2014.

ESCOBAR, A. *Encountering development: the making and unmaking of the third world.* Princeton: Princeton University Press, 1995. 290p.

_____. *Encountering development: the making and unmaking of the third world.* Princeton: Princeton University Press, 2012. 290p.

FERREIRA, H. **A biossegurança dos organismos transgênicos no direito ambiental brasileiro:** uma análise fundamentada na teoria da sociedade de risco. 2008. 372p. Tese (Doutorado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRI-BIOTECH APPLICATIONS. **Global status of commercialized biotech/GM crops:** 2010. Disponível em: <<https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/42/download/isaaa-brief-42-2010.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

LACEY, H. **Valores e atividade científica.** São Paulo: Discurso Editorial, 1998. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/principia/article/view/18586>> Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. **The social location of scientific practices.** Pennsylvania: Swarthmore College, 2000. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Fmp4aKibINQJ:www.swarthmore.edu/Humanities/hlacey1/social_location.doc+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. As sementes e o conhecimento que elas incorporam. **Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 53-59, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n3/9772.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2015.

_____. **A controvérsia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas**. São Paulo: Idéias & Letras, 2006. 239 p.

_____. **Valores e atividade científica**. São Paulo: Editora 34, 2010. 352p.

_____. Science, emancipation, and the variety of forms of knowledge. Review of Boaventura de Sousa Santos, epistemologies of the South: justice against epistemicide. **Metascience**, v. 24, n. 1, p. 159–162, 2015. Disponível em: <http://download-v2.springer.com/static/pdf/946/art%253A10.1007%252Fs11016-014-9948-x.pdf?token2=exp=1428521716~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F946%2Fart%25253A10.1007%252Fs11016-014-9948-x.pdf*~hmac=e436b57c2dccf34f165e95417c898106dd1f687b840c0f0a47ed3e25e9ef97ea> Acesso em: 08 abr. 2015.

MACHADO, P. **Direito ambiental brasileiro**. 19. ed. São Paulo: Malheiros, 2003. 1224p.

MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C. G.; GILL, P. R.; WILSON, E.O. **Megadiversity: earth's biologically wealthiest nations**. Ciudad de Mexico: CEMEX, 2005. 501p.

McAFEE, K. Neoliberalism on the molecular scale. Economic and genetic reductionism in biotechnology battles. **Geoforum**, New York, v. 34, p. 203-219, 2003.

ODALIA-RÍMOLI, A.; ARRUDA, E.J.; RÍMOLI, J.; BUENO N.R.; COSTA R.B. Biodiversidade, biotecnologia e conservação genética em desenvolvimento local. **Interações: Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 1, n. 1, p. 21-30, 2000.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Convenção sobre diversidade biológica**. Rio de Janeiro, 1992a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/cdbport_72.pdf> Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. **Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro, 1992b. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. **Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Convenção sobre Diversidade Biológica**. Montreal, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5705.htm>. Acesso em: 06 abr. 2015.

RADOMSKY, G.F.W. Desenvolvimento, pós-estruturalismo e pós-desenvolvimento: a crítica da modernidade e emergência de “modernidades” alternativas. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**: São Paulo, v. 26, p. 149-162, 2011 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v26n75/09.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2015.

SANTOS, B. Poderá o direito ser emancipatório? **Revista Crítica de Ciências Sociais**, Coimbra, n. 65, p. 3-76, 2003. Disponível em: <http://www.ces.uc.pt/myces/UserFiles/livros/60_Podera%20o%20direito%20ser%20emancipatorio_RCCS65.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2015.

_____. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia dos saberes. **Revista Crítica de Ciências Sociais**: Coimbra, n. 78, p. 3-46, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-33002007000300004&script=sci_arttext>. Acesso em: 20 jun. 2013.

SANTOS, L. **Predação high tech, biodiversidade e erosão cultural**: o caso do Brasil. 2001. Disponível em: <<http://www.ifch.unicamp.br/cteme/predacao.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2015. Acesso em: 06 abr. 2015.

TRAAVIK, T. **Too early may be too late**: ecological risks associated with the use of naked DNA as biological tool for research, production and therapy. Trondheim: University of Tromsø, 1999. 118 p. Disponível em: <<http://www.miljodirektoratet.no/old/dirnat/attachment/1960/Utdredning%201999-1%20Too%20early%20may%20be%20to%20late.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

VARELLA, M.D. Intellectual property and agriculture: the case on soybeans and Monsanto. **Journal of Technology Law & Policy**, Gainesville, v. 18, p. 59-82, 2013.

2 CONSIDERAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS SOBRE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS

Resumo

Esta etapa do estudo apresenta as principais considerações socioambientais relacionadas aos organismos geneticamente modificados, contidas na Convenção da Diversidade Biológica e do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança. Oferece um quadro dos aspectos mais relevantes que devem ser consideradas na aplicação do Artigo 26 do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança [Considerações Socioeconômicas]. Em seguida, passa-se a uma revisão de alguns dos dados científicos disponíveis sobre os efeitos ecológicos de plantas geneticamente modificadas. A análise dos possíveis impactos foi limitada a aspectos relacionados a: (i) agrotóxicos; (ii) saúde humana, segurança alimentar e informação e; (iii) impactos ambientais. Evidencia-se, a partir dos dados apresentados, a lacuna entre as considerações socioambientais propostas nos instrumentos legais supracitados e a realidade demonstrada por artigos científicos.

Palavras-chave: Convenção da Diversidade Biológica; Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança; Agrotóxicos; Saúde humana; Impactos ambientais

Abstract

This phase of the study presents the main socio-environmental considerations related to genetically modified organisms, contained in the Convention on Biological Diversity (CBD) and the Cartagena Protocol on Biosafety. Provides a framework of the most important aspects that should be considered in the application of the Article 26 of the Cartagena Protocol on Biosafety [Socioeconomic Considerations]. After this step, we pass on to a review of some of the available scientific data on the ecological effects of genetically modified plants. The analysis of impacts was limited to aspects related to: (i) pesticides; (ii) human health, food security and information and; (iii) environmental impacts. We intend to demonstrate from this data, the gap between the social and environmental considerations proposed in the above mentioned legal instruments and the reality demonstrated by scientific articles.

Keywords: Convention on Biological Diversity; Cartagena Protocol on Biosafety; Pesticides; Human health; Environmental impacts

2.1 Introdução

Este primeiro capítulo, tem por objetivo principal apresentar uma visão dos principais instrumentos jurídicos internacionais, relacionando as questões socioambientais aos organismos geneticamente modificados (OGMs). Será abordada, de maneira breve, a

Convenção da Diversidade Biológica (CDB) e o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU, 1992a, 2000). Esta etapa não propõe uma análise teórica da legislação apontada. Restringe-se a oferecer uma síntese das obrigações mais relevantes que incluam aspectos socioambientais e, que devem ser consideradas na aplicação do Artigo 26, parágrafo primeiro do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, que será tratado adiante. As questões envolvendo a legislação nacional serão aprofundadas no Capítulo III deste estudo.

Em seguida passa-se a uma revisão de alguns dos dados científicos disponíveis sobre os efeitos ecológicos de plantas geneticamente modificadas (GMs). Evidencia-se, a partir deles, a lacuna entre as considerações socioambientais propostas nos instrumentos legais supracitados e a realidade demonstrada por artigos científicos.

A revisão está concentrada nas culturas GM atualmente disponíveis comercialmente no Brasil, tais como, soja, milho e algodão, focando principalmente nas culturas resistentes a agrotóxico. As culturas GM pouco cultivadas foram desconsideradas. A análise dos possíveis impactos foi limitada a aspectos relacionados a: (i) agrotóxicos; (ii) saúde humana, segurança alimentar e informação e; (iii) impactos ambientais. Ressalva-se que esses itens se comunicam entre si, pois não operam no mundo de maneira estanque, portanto, poderá haver sobreposição entre eles.

Nem todos os aspectos socioambientais relacionados aos temas acima serão considerados especificamente. A proposta não é esgotar o assunto, pelo contrário, tem a intenção de reunir alguns dos principais assuntos críticos relacionados às culturas GM capazes de demonstrar a complexidade que o assunto demanda. Assim, a análise das informações obtidas pela literatura científica, bem como seus aspectos legais, não será considerada caso a caso, mas sob um ponto de vista macro. Particularmente, o quadro jurídico será interpretado dentro dos princípios de sustentabilidade e diretrizes éticas.

Esclarece-se que, através de uma abordagem precaucional, a prova inequívoca dos possíveis efeitos negativos da utilização de culturas GM na agricultura nacional, não se faz necessária para dispensar a prevenção. A evidência basta! Assim, a identificação de ameaças de danos sérios ou irreversíveis, bem como a incerteza científica são suficientes para argumentação de base sobre questões socioambientais que envolvem OGMs.

Tomando por base o princípio da precaução, várias questões foram elaboradas durante a revisão dos dados científicos, versando sobre os possíveis efeitos socioambientais de culturas GM, como por exemplo: (i) qual é o conhecimento científico atual sobre os potenciais riscos e "efeitos adversos" de seu cultivo? (ii) Existem lacunas no nosso

conhecimento sobre OGM? (iii) Se sim, eles são importantes para avaliação dos riscos e potenciais impactos?; (iv) os impactos são reversíveis? (v) Existe participação social nos debates sobre a liberação comercial de OGMs no Brasil?

Em relação aos aspectos legais relacionados às culturas GM, questionou-se se: (i) existem limites para o exercício do direito sobre culturas GM; (ii) o exercício desse direito implica na observância da legislação ambiental; (iii) o equilíbrio entre interesses econômicos e socioambientais está delimitado em lei; (iv) questões socioambientais podem limitar direitos sobre as patentes de culturas uso GM; (v) os critérios de segurança adotados em lei são seguros.

No que se refere à metodologia empregada, fez-se uso do método indutivo de abordagem e do método de procedimento monográfico, tendo sido utilizadas técnicas de pesquisa bibliográfica e documental. As principais fontes de informação constituíram-se de publicações em revistas e livros científicos. Outras fontes de informação incluíram: artigos de opinião, análises estatísticas, relatórios e dados oficiais, leis, jurisprudências, entre outros.

Contudo, a intenção de se ter acesso a relatórios apresentados pelas empresas às agências reguladoras não resultou em informação relevante. Dos motivos do não acesso aos documentos supracitados destaca-se, principalmente, o deferimento de pleitos de confidencialidade pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) de relatórios de: (I) liberações planejadas no meio ambiente; (II) monitoramento pós-liberação comercial e; (III) de conclusão de liberações planejadas no meio ambiente.

Apenas exemplificando o acima alegado, na pauta 161^a da Reunião Ordinária da CTNBio 18 de abril de 2013 (COORDENAÇÃO-GERAL DA COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA - CTNBio, 2013), havia vinte e sete processos pleiteando confidencialidade, incluindo-se processos tidos como polêmicos, como o referente ao milho geneticamente modificado NK603, objeto do estudo de Sérralini *et al.* (2012)⁹. Entre os pleitos de confidencialidade destacam-se:

“161^a REUNIÃO ORDINÁRIA DA CTNBio - Data: 18 de abril de 2013; Horário: 9h às 17h ; Local: Esplanada dos Ministérios, Edifício Sede do MCT, Bloco E - Térreo - Auditório Renato Archer, Brasília/DF.

---

⁹ Segundo o artigo publicado na *Food Chemical Toxicology*, do Professor Gilles-Eric Séralini, estudo realizado ao longo de dois anos, mostrava que ratos expostos ao milho transgênico NK603 e ao *Roundup*, seu herbicida associado, desenvolviam diversos tumores, além de problemas renais e hepáticos. O estudo foi retirado pela própria revista, pouco mais de um ano após sua publicação sob a acusação de não conclusividade. Os autores, contudo, mantiveram seu posicionamento. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691512005637#>>. Acesso em: 31 jan. 2014.

[...] 4. Liberação Planejada no Meio Ambiente - Resolução Normativa nº 06 de 6/11/2008 - [...] 4.2. BASF S.A. Processo nº 01200.003770/2012-62. **(COM INFORMAÇÃO CONFIDENCIAL)** (RN06) Liberação planejada no meio ambiente e importação de soja geneticamente modificada resistente a fungo. Data de Protocolo: 19/09/2012. Próton 38475/12. Extrato Prévio: 3434/2012, publicado em 07/12/2012. Relatores definidos em dezembro/2012: Dras. Maria Helena Bodanese Zanettini e Fernanda Lovato. Assessora: Norma Paes. [...]

[...] 7. Relatório de Monitoramento Pós-liberação Comercial - 7.3. Item em conjunto com a Setorial Humana/Animal Monsanto do Brasil Ltda. Processo nº. 01200.000211/2012-09. **(COM INFORMAÇÃO CONFIDENCIAL)** Relatório de Monitoramento pós-liberação comercial do milho geneticamente modificado resistente a insetos MON 810 – Ano 1. Data de Protocolo: 19/01/2012. Próton 2001/12. Extrato Prévio: 3158/2012, publicado em 24/04/2012. Relator definido em maio/2012: Dra. Maria José Vasconcelos e Ricardo Vilela. Assessoria: Liana Braga/Fabiano Carregaro. [...]

[...] 11. Relatório de Conclusão de Liberação Planejada no Meio Ambiente (Eventos não aprovados comercialmente) - 11.1. Monsanto do Brasil Ltda. 01200.006111/2007-11. **(COM INFORMAÇÃO CONFIDENCIAL)** (Atendimento à Diligência) Relatório de Liberação planejada no meio ambiente de algodão geneticamente modificado resistente a insetos MON 15985, de algodão geneticamente modificado tolerante ao glifosato MON 88913 e de algodão resistente a insetos e tolerante ao glifosato MON 15985 x MON 88913 para fins de produção de tecidos e caracterização agrônômica, avaliação de organismos não-alvo e avaliação de plantas voluntárias. Data de Protocolo: 09/06/2011. Próton 21980/11. Relator definido em outubro/2011: Dr. José Maria Ferraz. Assessoria: Liana Braga/Norma Paes”. [...] (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO – MCTI - COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA – CTNBIO - SECRETARIA EXECUTIVA, 2013). (Destaque do autor) (COORDENAÇÃO-GERAL DA COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA - CTNBio, 2013)

Vale lembrar que, de acordo com marco regulatório brasileiro, as culturas GM liberadas comercialmente são consideradas substancialmente equivalentes às convencionais e, portanto, não apresentam um risco maior para o ambiente ou saúde humana.

2.2 Aspectos gerais sobre a Convenção da Diversidade Biológica (CDB) e o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança

Conforme já apontado na fase introdutória, o Brasil possui a maior diversidade biológica do mundo (BRASIL, 2014; MITTERMEIER et al., 2005), tanto em relação às potencialidades genéticas quanto ao número de espécies e de ecossistemas (ODALIA-RÍMOLI et al., 2000). Estima-se que existam, sob a jurisdição brasileira, mais de dois milhões de espécies distintas de plantas, animais e micro-organismos, ou seja, uma diversidade biológica que abrange 20% do número total de espécies do planeta (MORALES; VALOIS, 2000).

A biodiversidade pode ser conceituada como (i) a variedade de vida no planeta, compreendendo a variedade genética dentro das populações e espécies; (ii) a variedade de espécies da flora, da fauna e de micro-organismos; (iii) a variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas e; (iv) a variedade de comunidades, *habitats* e ecossistemas formados pelos organismos. É, portanto, uma das propriedades fundamentais da natureza, responsável pelo equilíbrio e estabilidade de ecossistemas, além de ter um imenso potencial de uso econômico. É, ainda, a base de atividades agrícolas, pecuárias, florestais e também industriais (BRASIL, 2014b).

A expressão diversidade biológica ou biodiversidade foi contemplada no segundo artigo da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), que é considerada um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados às questões ambientais. Foi estabelecida durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992, conhecida por ECO-92 (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU, 1992a, 1992b). Com mais de 160 países signatários o acordo entrou em vigor em dezembro de 1993 (BRASIL, 2015a, 2015b).

2.2.1 Convenção da Diversidade Biológica

Pode-se dizer que a Convenção está estruturada sobre três pilares, quais sejam: (i) a conservação da diversidade biológica, (ii) o uso sustentável da biodiversidade e a repartição justa e (iii) a repartição equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos. Isto é, refere-se respectivamente aos três níveis em que a biodiversidade pode ser compreendida: (i) ecossistemas, (ii) espécies e (iii) recursos genéticos (BRASIL, 2015a).

A CDB pode ser compreendida como uma "norma geral" relativa ao que se refere direta ou indiretamente à biodiversidade. Trata-se de um arcabouço legal e político para diversas outras convenções e acordos ambientais mais específicos, tais como: (i) Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança; (ii) Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura; (iii) Diretrizes de Bonn; Diretrizes para o Turismo Sustentável e a Biodiversidade; (iv) Princípios de Addis Abeba para a Utilização Sustentável da Biodiversidade; (v) Diretrizes para a Prevenção, Controle e Erradicação das Espécies Exóticas Invasoras; (vi) Princípios e Diretrizes da Abordagem Ecosistêmica para a Gestão da Biodiversidade (BRASIL, 2015). Vale lembrar que a Convenção também deu início à negociação de um Regime Internacional sobre Acesso aos Recursos Genéticos e Repartição dos Benefícios (BRASIL, 2015a).

A CDB reconheceu em seu preâmbulo a estreita e tradicional dependência entre biodiversidade, cultura e sociedades humanas.

CDB, *Preâmbulo* – As Partes Contratantes, Conscientes do valor intrínseco da diversidade biológica e dos valores ecológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético da diversidade biológica e de seus componentes. [...] Reconhecendo a estreita e tradicional dependência de recursos biológicos de muitas comunidades locais e populações indígenas como estilos de vida tradicionais, e que é desejável repartir equitativamente os benefícios derivados da utilização do conhecimento tradicional, de inovações e de práticas relevantes à conservação da diversidade biológica e à utilização sustentável de seus componentes (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU, 1992a).

Isto é, a CDB assumiu que existe uma relação inextrincável estabelecida entre sociedades humanas, seus conhecimentos e recursos da biodiversidade. Este reconhecimento também está consagrado nas suas disposições, principalmente no que se refere aos Artigos 7º ao 10. Trata-se de normas que estabelecem obrigações claras sobre biossegurança e aspectos socioambientais às Partes da Convenção (THIRD WORLD NETWORK - TWN, 2014).

Ossama A. El-kawy e Georgina Catacora-Vargas (THIRD WORLD NETWORK - TWN, 2014), destacam os seguintes artigos da CDB, compilados no Quadro (2.1) abaixo:

Legislação	Artigos relevantes	Artigos relacionados	Considerações socioambientais relacionadas a OGMs
CDB	Artigo 7º	Artigo 8º a 10 da CDB	- Sistema para a identificação e monitoramento de componentes da diversidade biológica importantes para sua conservação e sua utilização sustentável - Obrigação de identificar e monitorar os impactos de processos e de atividades que tem, ou possam vir a ter, efeitos adversos significantes para a conservação e utilização sustentável da Biodiversidade - Lista indicativa de categorias constante no anexo I
	Anexo I		- Genomas e genes descritos como tendo importância social, científica ou econômica
	Artigo 8º (g)	Artigo 19 §§ 3º e 4º da CDB	- Estabelecimento ou manutenção de meios para regulamentar, administrar ou controlar os riscos associados a OGMs: - impacto ambiental negativo - danos a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica - riscos para a saúde humana
	Artigo 8º (j)	Legislação Nacional	- Respeitar, preservar e manter o conhecimento, inovações e práticas das comunidades locais e populações indígenas relevantes à conservação e à utilização sustentável da diversidade biológica - Incentivar sua mais ampla aplicação desse conhecimento, inovações e práticas com a aprovação e a participação dos seus detentores - Encorajar a repartição equitativa dos benefícios oriundos da utilização desse conhecimento, inovações e prática
	Artigo 10	Legislação Nacional	- Utilização sustentável de componentes da diversidade biológica - Proteger e encorajar a utilização costumeira de recursos biológicos de acordo com práticas culturais tradicionais compatíveis com as exigências de conservação ou utilização sustentável - Apoiar populações locais na elaboração e aplicação de medidas corretivas em áreas degradadas onde a diversidade biológica tenha sido reduzida
	Artigo 17	Artigo 16 § 1º da CDB	- Intercâmbio de Informações pertinentes à conservação e à utilização sustentável da diversidade biológica - Considerar as necessidades especiais dos países em Desenvolvimento - Intercâmbio dos resultados de pesquisas técnicas, científicas, e sócio-econômicas - Informações sobre programas de treinamento e de pesquisa, conhecimento especializado, conhecimento indígena e tradicional como tais e associados às tecnologias a que se refere o § 1 do art. 16

Quadro 2.1 - Considerações socioambientais da Convenção da Diversidade Biológica

O disposto no Artigo 19, parágrafos 3º e 4º, Artigo 8º (g) e Artigo 17, todos da Convenção da CDB, refere-se a uma convocação das Partes para examinar a necessidade e as

modalidades de um protocolo que estabeleça procedimentos adequados para a transferência, manipulação e utilização segura de OGMs.

Esta disposição legal resultou na reunião das Partes da CDB, chamada *Conference of the Parties* (COP), para desenvolver um protocolo de biossegurança, especificamente centrado no movimento transfronteiriço de OGMs que possa ter efeitos adversos na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica. A COP resultou num Grupo de Trabalho sobre Biossegurança, ou *Ad Hoc Working Group on Biosafety*. O projeto apresentado foi adotado em janeiro de 2000, como o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (THIRD WORLD NETWORK - TWN, 2014).

2.2.2 Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança

No dia 29 de janeiro de 2000, a Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) adotou seu primeiro acordo suplementar, conhecido por Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (BRASIL, 2015a, 2015b). Este Protocolo é um acordo internacional que tem por objetivo garantir o manuseio, transporte e uso de organismos vivos modificados resultantes da biotecnologia moderna que possam ter efeitos adversos sobre a diversidade biológica, tendo igualmente em conta riscos para a saúde humana.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente brasileiro, a adoção do Protocolo pelos Países-Partes da Convenção constitui-se em um importante marco normativo internacional que aponta as necessidades de proteção ambiental e à saúde humana e, também, da promoção do comércio internacional (BRASIL, 2015b).

Não cabe aqui a análise do mérito da viabilidade de convivência harmônica entre as necessidades apontadas pelo Protocolo, quais sejam, proteção ambiental e à saúde humana *versus* promoção do comércio internacional. De qualquer modo, registra-se apenas que é um tema bastante controverso, que mobiliza opiniões e valores bastante arraigados.

Em que pesem as críticas apontadas, pode-se dizer que Protocolo visa, ao menos formalmente, um equilíbrio entre a proteção da biodiversidade e a defesa do fluxo comercial dos OGMs. É considerado pelo Ministério do Meio Ambiente brasileiro como um instrumento essencial para a regulação do comércio internacional seguro de produtos transgênicos (BRASIL, 2015b).

Para tanto, o Protocolo criou uma instância internacional para discutir os procedimentos que devem nortear a introdução de organismos vivos modificados nos

territórios dos respectivos Países-Partes. Estabelece, também, um procedimento para um acordo de aviso prévio para assegurar que os países tenham as informações necessárias para tomar decisões conscientes antes de aceitarem a importação de OGMs para seu território. Ele, ainda, incorpora o Princípio da Precaução, considerado-o como um dos pilares desse instrumento, devendo nortear as ações políticas e administrativas dos governos.

Ainda de acordo com o MMA, este instrumento internacional tem por objetivo proteger os direitos humanos fundamentais como a saúde humana, a biodiversidade e o equilíbrio ecológico do meio ambiente, sem os quais ficam prejudicados os direitos à dignidade, à qualidade de vida e à própria vida. Cuidam-se de direitos consagrados pela Declaração Universal dos Direitos Humanos da Organização das Nações Unidas, de 1948. E é sob esta perspectiva que foca-se a análise das questões socioambientais envolvendo OGMs (BRASIL, 2015b).

Passados quinze anos da adoção do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, vai-se esclarecendo que a dimensão socioambiental deve ser considerada, não apenas formalmente, como parte integrante da avaliação sobre a adoção de OGMs (THIRD WORLD NETWORK - TWN, 2014).

Esclarece-se que o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança emprega o termo socioeconômico e não socioambiental, termo utilizado no presente. Entretanto, conforme já exposto na fase introdutória, entende-se que não deve haver benefício auferível a uma sociedade sem a sua contrapartida ambiental. Por este motivo, apesar de não se tratar de uma sinonímia, muitas vezes a expressão socioeconômico será substituída pela expressão unificadora socioambiental. A falta de homogeneidade terminológica, justifica-se na medida em que a expressão socioambiental é mais abrangente que a utilizada pelo Protocolo, não havendo, portanto, qualquer prejuízo.

A inclusão dos aspectos socioeconômicos no texto do Protocolo foi uma disputa bastante acirrada. Por um lado, grande parte dos países considerados desenvolvidos, durante as negociações, rejeitava a inclusão de tais questões. Alegavam que tais considerações deveriam ser de ordem interna dos países e, conseqüentemente, propunham uma relevância limitada para um tratado internacional sobre segurança biológica (THIRD WORLD NETWORK - TWN, 2014).

Por outro lado, os chamados países em desenvolvimento, assumiram uma posição absolutamente contrária. Isto é, pleitearam não só a inclusão das questões socioeconômicas, mas também que fossem consideradas como um dos pilares na avaliação e gestão de riscos relacionados à OGMs. Nota-se que alguns desses países já haviam incorporado considerações

socioeconômicas, culturais e éticas, nas suas legislações internas sobre regulação da Biotecnologia Moderna.

A questão controversa resultou em um compromisso estabelecido no supracitado Artigo 26, parágrafo 1º, do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, segundo o qual:

Artigo 26, § 1º - As Partes, ao tomar uma decisão sobre importação no âmbito do presente Protocolo ou de suas medidas internas que implementam o Protocolo, poderão levar em conta, de forma compatível com suas obrigações internacionais, considerações socioeconômicas advindas do impacto dos organismos vivos modificados na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica, especialmente no que tange ao valor que a diversidade biológica tem para as comunidades indígenas e locais.

No artigo supracitado, o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança ressalta, portanto, a importância das considerações socioeconômicas advindas do impacto dos OGMs na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica, especialmente no que tange ao valor que a diversidade biológica tem para as comunidades indígenas e locais (THIRD WORLD NETWORK - TWN, 2014).

A extensão da obrigação assumida nesse artigo do Protocolo ainda é discutida. Contudo, vale lembrar que as considerações socioeconômicas foram amplamente contempladas pelo tratado que deu origem ao Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, qual seja, a Convenção da Diversidade Biológica (THIRD WORLD NETWORK - TWN, 2014).

Destaca-se entre os artigos do referido Protocolo, os artigos 10, 11 e 15, através dos quais as Partes são chamadas a considerarem os efeitos potenciais da utilização de OGMs para a biodiversidade, nas tomadas de decisões.

Especificamente, em relação às questões socioambientais, o Protocolo incluiu, no Artigo 26, parágrafo 1º, já citado, a importância das considerações socioeconômicas advindas do impacto dos OGMs na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica (THIRD WORLD NETWORK - TWN, 2014).

Pode-se dizer, portanto, que os impactos socioeconômicos da liberação de OGMs no meio ambiente e/ou para fins de alimentação humanos, animal ou de forma processada, são considerados no artigo 26 do Protocolo de Cartagena.

O artigo supracitado permite que as Partes decidam sobre pedidos de autorização de importação OGMs por razões socioeconômicas, estimulando assim a realização de estudos de impactos.

As considerações socioeconômicas e/ou socioambientais, não estão apenas concentradas no Artigo 26, parágrafo 1º, do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (PCB), mas em todas as suas disposições, estando os principais artigos compilados no Quadro 2.2 abaixo:

Legislação	Artigos relevantes	Aspectos relevantes	Considerações socioambientais relacionadas a OGMs
PCB	Artigo 1º	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 em conta os riscos para a saúde humana, e enfocando especificamente os movimentos transfronteiriços
	Artigo 2º	DISPOSIÇÕES GERAIS	- Adoção de medidas mais rigorosas para a conservação e o uso sustentável da diversidade biológica que as previstas no presente Protocolo - conhecimentos especializados, os instrumentos disponíveis e os trabalhos realizados nos fóruns internacionais competentes na área dos riscos para a saúde humana
	Artigo 4º	ESCOPO	- movimento transfronteiriço, trânsito, manipulação e utilização de todos os organismos vivos modificados que possam ter efeitos adversos na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica, levando também em conta os riscos para a saúde humana
	Artigo 26 § 1º	CONSIDERAÇÕES SOCIOECONÔMICAS	- Considerações socioeconômicas advindas do impacto dos organismos vivos modificados na conservação e no uso sustentável da diversidade biológica, especialmente no que tange ao valor que a diversidade biológica tem para as comunidades indígenas e locais - Necessidade de coerência com outros instrumentos de direito internacional - direitos humanos - compromissos ambientais multilaterais - segurança alimentar e agricultura

Quadro 2.2 - Considerações socioambientais do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança

Conforme já ressaltado, as considerações socioeconômicas contidas no Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança têm suas raízes na Convenção sobre a Diversidade Biológica. Tratam-se, pois, de instrumentos internacionais juridicamente vinculados, devendo ser interpretados juntos e, de forma complementar e consistente (TWN, 2014).

O artigo 26 do Protocolo permite às Partes considerarem aspectos socioeconômicos na tomada de decisão sobre a importação de OGMs, ou no âmbito de medidas nacionais de execução Protocolo.

2.3 Dos impactos socioambientais de plantas geneticamente modificadas

"Se não houver frutos, valeu a beleza das flores; se não houver flores, valeu a sombra das folhas; se não houver folhas, valeu a intenção da semente".
(texto atribuído à Henfil, Henrique de Souza Filho)

2.3.1 Agrotóxicos

Os organismos geneticamente modificados (OGMs) ou transgênicos estão entre as criações mais importantes da biotecnologia moderna. Independentemente dos procedimentos adotados, mas de acordo com as características que apresentam, as plantas transgênicas podem ser classificadas em três categorias distintas de plantas: (i) resistentes a agrotóxicos, pragas ou vírus; (ii) com características nutricionais modificadas e (iii) destinadas à síntese de produtos como vacinas, hormônios e anticorpos (GUERRANTE, 2003).

Na última década, o uso de OGMs, plantas resistentes a agrotóxicos e a pragas foi amplamente adotado. Noventa e nove por cento das culturas GM disponíveis no mercado global são tolerantes aos agrotóxicos ou resistentes aos insetos (INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRI-BIOTECH APPLICATIONS - ISAAA, 2014). Entre elas, as resistentes aos agrotóxicos têm sido especialmente atraentes para empresas multinacionais, pois permitem: (i) a venda de agrotóxicos e sementes geneticamente modificadas em um pacote comercial; (ii) colocar as mesmas sequências de genes em diferentes espécies de plantas; (iii) obter *royalties* por meio de direitos de propriedade intelectual (VARELLA, 2013). Assim, como veremos mais detalhadamente adiante, em um curto período de tempo, o Brasil tornou-se o segundo maior produtor mundial de culturas GM (ISAAA, 2014) e o maior consumidor de agrotóxicos (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA, 2013).

Como as plantas GMs que apresentam resistência aos agrotóxicos são as mais disseminadas (BØHN *et al.*, 2013; FERREIRA, 2008), receberão, por este motivo, especial atenção na presente pesquisa.

O glifosato é o agrotóxico mais utilizado no mundo (DUKE, 2008; DILL, 2008), é uma molécula química sintetizada que age inibindo a enzima 5-enolpiruvato-shikimato-3-fosfato sintetase (EPSPS), que sintetiza os aminoácidos aromáticos: fenilalanina, tirosina e triptofano. Ou seja, o glifosato interrompe na planta a produção de três aminoácidos formando proteínas defeituosas, impedindo, portanto, a síntese de proteínas necessárias para seu desenvolvimento. Em relação à soja *Roundup Ready* (soja RR) observou-se que alguns micro-organismos possuem uma forma EPSPS resistente ao glifosato. O gene CP4 EPSPS, responsável pela resistência da soja ao agrotóxico, foi, então, clonado e inserido na soja (BØHN *et al.*, 2013).

Segundo a revisão “*Evolved glyphosate-resistant weeds around the world: lessons to be learnt*” (POWLES, 2008), desde a sua introdução na agricultura, no ano de 1974, o glifosato foi considerado um *herbicida não seletivo*¹⁰ que controlava uma vasta gama de plantas classificadas como daninhas¹¹ antes de sua emergência na superfície do solo (uso *pré-emergente*)¹². O efeito *não seletivo* do glifosato impediu, até o advento dos transgênicos, que ele fosse utilizado diretamente nas culturas (*in-crop*), como controle seletivo de plantas daninhas¹³. Em 1996, inaugurou-se um novo padrão de uso do glifosato, a partir da introdução das culturas transgênicas que continham um gene de resistência a este herbicida. Ou seja, as culturas transgênicas resistentes ao glifosato (GRCs – sigla em inglês para *glyphosate-*

---

¹⁰ Herbicida não seletivo é um produto químico utilizado para eliminar qualquer tipo de planta considerada daninha (POWLES, 2008).

¹¹ De acordo com o conceito ecológico, planta daninha pode ser considerada como aquela que coloniza e domina o estágio inicial de uma sucessão vegetal numa terra perturbada pelo homem. Planta que se adapta com maior facilidade às condições edafoclimáticas criadas pelo ser humano. De acordo com o conceito biológico, trata-se de planta com características específicas que facilita sua sobrevivência e dispersão (FUTUYAMA, 2005; RIDLEY, 2006). Vale enfatizar que, considerar ou não uma planta como daninha varia de sociedade humana para sociedade humana e ao longo do tempo.

¹² Herbicidas pré-emergentes são produtos usados para controlar plantas classificadas como daninhas antes da emergência das mesmas sobre o solo (POWLES, 2008).

¹³ Herbicida seletivo é um produto químico utilizado para eliminar determinados tipos de plantas daninhas (POWLES, 2008).

resistant crops) permitiram seu o uso (*in-crop*) como um herbicida seletivo e pós-emergente¹⁴, para o controle de plantas daninhas.

De acordo com a Associação Brasileira de Reforma Agrária (ABRA), no ano de 2012 o Brasil teve uma participação de 19% do mercado mundial de agrotóxicos, segundo o Relatório ANVISA - UFPR sobre Mercado e Regulação de Agrotóxicos (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA, 2012). Desde a legalização das plantas GMs no Brasil (2003), o mercado de agrotóxicos nacional cresceu 223%. Neste período, houve um crescimento na venda de agrotóxicos de 7,7% ao ano em média (taxa geométrica), enquanto a produção brasileira de grãos teve crescimento de, apenas, 3% ao ano. Ou seja, o uso de agrotóxicos em 2012 foi 109,4% maior do que em 2003, enquanto a produção de grãos foi apenas 35% maior. Portanto, de acordo com o relatório da ANVISA, poderíamos afirmar que houve um aumento no uso de agrotóxicos por unidade do produto no período de 2003 a 2012 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFORMA AGRÁRIA - ABRA, 2013).

Nos últimos anos discutiu-se a liberação de sementes transgênicas de soja e milho resistentes ao herbicida 2,4-D, um dos componentes químicos do “agente laranja”, utilizado como desfolhante pelos Estados Unidos na Guerra do Vietnã. O Ministério Público Federal realizou em 12 de dezembro de 2013, em Brasília, uma Audiência Pública sobre a iminente liberação destas sementes GMs (BRASIL, 2013).

Segundo aqueles que pleiteavam a liberação comercial de sementes transgênicas de soja e milho resistentes ao herbicida 2,4-D: (i) o agronegócio era o responsável pelo superávit da balança comercial brasileira aliando a produção de alimentos à preservação ambiental; (ii) o herbicida 2,4-D não causa danos à saúde, segundo as autoridades norte-americanas, canadenses, e europeias; (iii) se o agricultor seguir a bula e respeitar os prazos de carência, não haveria problemas na utilização do herbicida.

Por outro lado, argumentou-se pela improcedência da liberação comercial soja e milho resistentes ao herbicida 2,4-D, tendo por argumentos: (i) a insuficiência de dados para a liberação segura; (ii) impossibilidade de acesso às pesquisas realizadas pelas empresas; (iii) danos ambientais e à saúde humana.

Em que pesem as controvérsias, de acordo com a associação de direito civil, AS-PTA - Agricultura Familiar e Agroecologia, o 2,4-D tem seu uso proibido na Dinamarca, na Suécia e

---

¹⁴ Um herbicida que é aplicado no controle de plantas classificadas como daninhas depois de sua germinação e emergência do solo; um herbicida que mata as plantas depois de terem emergido do estágio de semente ou após (POWLES, 2008).

na Noruega desde o ano de 1997. Também é vedada sua utilização em ambientes públicos em várias províncias do Canadá. Em 2008, o *Natural Resources Defense Council* solicitou ao Governo dos EUA o banimento do 2,4-D. O Genok, centro de estudo em biossegurança da Noruega, elaborou em 2011 um parecer contrario à liberação comercial da soja tolerante ao 2,4-D em processo de avaliação no Brasil. O Centro de Biossegurança da África também criticou a decisão do Governo da África do Sul em liberar comercialmente a importação de milho tolerante ao 2,4-D para a alimentação humana e animal naquele país (AS-PTA - AGRICULTURA FAMILIAR E AGROECOLOGIA, 2015).

O agrotóxico 2,4-D é classificado como extremamente tóxico, de acordo com a classificação toxicológica da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). De acordo estudo apresentado pela pesquisadora do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde e Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Karen Friedrich, na supramencionada Audiência Pública realizada em Brasília, no dia 12 de dezembro de 2013, o uso do 2,4-D pode causar danos ambientais, destacando-se efeitos tóxicos sobre: zooplâncton, fitoplâncton, crustáceos, minhocas, anfíbios, peixes e mamíferos (FÓRUM CATARINENSE DE COMBATE AOS IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS E TRANSGÊNICOS - FCCIAT, 2015).

Destacam-se ainda os estudos realizados pela Professora Sonia Corina Hess, da Universidade Federal de Santa Catarina. A pesquisadora esclarece na Nota Pública n. 01/2015 do Fórum Catarinense de Combate aos Impactos de Agrotóxicos e Transgênicos que, intoxicações agudas por 2,4-D decorrem do fato de que durante a fabricação há possibilidade de formação de dioxinas, como subprodutos indesejáveis. Ainda de acordo com a Nota Pública, as dioxinas estão incluídas no rol das substâncias orgânicas persistentes, isto é, que não são degradadas no meio natural pela ação da luz, água, ar ou micro-organismos, permanecendo inalterados por longos períodos de tempo. O 2,4-D é altamente solúvel e tem alto potencial de deslocamento, podendo atingir principalmente águas subterrâneas ou se deslocar por grandes distâncias no ar (FÓRUM CATARINENSE DE COMBATE AOS IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS E TRANSGÊNICOS - FCCIAT, 2015).

A despeito das considerações acima expostas, integrantes da CTNBio aprovaram no dia 10 de março de 2015 o uso comercial de variedades de milho transgênico resistentes ao agrotóxico 2,4-D, na 180 Reunião Ordinária da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Outra variedade GM cuja liberação comercial foi aprovada na mesma data refere-se ao milho resistente ao tanto do glifosato quanto do glufosinato de amônio (COORDENAÇÃO-GERAL DA COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA - CTNBio, 2015)

Em relação ao glufosinato de amônio, estudos demonstraram que este agrotóxico afeta negativamente o sistema cardiovascular, nervoso e reprodutivo de roedores e mamíferos. Em 2009 o Parlamento Europeu votou seu banimento junto com outros 21 agrotóxicos classificados como carcinogênicos, mutagênicos ou tóxicos. O uso de glufosinato será banido completamente da União Europeia até o ano de 2017 (AS-PTA - AGRICULTURA FAMILIAR E AGROECOLOGIA, 2015).

2.3.2 Saúde humana, segurança alimentar e informação

"Quando não têm medo da fome, tem medo da comida".
(Mia Couto)

O crescente uso de agrotóxicos na produção agrícola e a consequente presença de resíduos acima dos níveis autorizados nos alimentos, têm sido alvos de preocupação no âmbito da saúde pública e segurança alimentar. O consumo abusivo de agrotóxicos pode afetar o sistema nervoso central, causando lapsos de memória e perda de movimentos, isso principalmente em crianças. Pode afetar, ainda, o sistema imunológico; endócrino e reprodutor; causar má formação fetal, entre outros. É vasta a literatura científica que relaciona os perigos à saúde através da ingestão de doses diárias de agrotóxico contido nos alimentos, esse fato merecendo, portanto, o devido cuidado (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA, 2013; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA - ABRASCO, 2012; CENTRO DE DOCUMENTACIÓN, FUNDACIÓN PRO-SIERRA NEVADA DE DANTA MARTA - MAMA COCA, 1989).

Especificamente quanto ao glifosato, há indícios de que ele tenha efeitos nocivos sobre a saúde, como o aumento da incidência de certos tipos de câncer e alterações do feto por via placentária. Estudos *in vitro* demonstraram que o glifosato reduz a produção de progesterona em células de mamíferos, e afeta a mortalidade de células placentárias (RICHARD *et al.*, 2005).

Contudo, de acordo com a revisão dos seus efeitos *Roundup and birth defects: Is the public being kept in the dark?* (ANTONIOU *et al.*, 2011), os efeitos do glifosato poderiam ser ainda mais prejudiciais à saúde humana. No mesmo sentido, o relatório *Soja GM: Sustentável? Responsável?* (ANTONIOU *et al.*, 2010), sustentou que o glifosato causaria má formação e defeitos de nascimento em animais de laboratório, mesmo em dosagens muito inferiores às usadas na pulverização agrícola. Os resultados obtidos em laboratório seriam análogos às malformações observadas em embriões humanos expostos ao glifosato durante a gestação. No mesmo documento, médicos e habitantes das zonas de produção da soja GM na

Argentina e Paraguai relatam alguns dos efeitos da pulverização de glifosato para saúde humana, como elevados índices de malformação fetal, abortos espontâneos, cânceres e aumento de casos de natimortos.

Ainda em relação à soja GM, segundo o artigo *Compositional differences in soybeans on the market: glyphosate accumulates in Roundup Ready GM soybeans* (BØHN *et al.*, 2013), a soja RR poderia conter elevados níveis de resíduos de glifosato. No estudo, argumentou-se a que a falta de dados sobre os resíduos de pesticidas nas principais plantas cultivadas é uma grave lacuna do conhecimento científico, com potenciais consequências danosas para a saúde humana e animal. Os autores recomendam, portanto, (i) amostragem e teste de material de culturas que estão em circulação no mercado, (ii) teste de resíduos químicos em estudos de alimentação a longo prazo, (iii) medição de resíduos de agrotóxicos e testes de segurança em sistema de regulação de riscos e (iv) a investigação sobre os efeitos ecológicos indiretos de agrotóxicos, ou seja, interações ecológicas na comunidade do solo, com possíveis efeitos sobre a absorção de nutrientes e composição da planta.

Cumprindo ainda destacar pesquisa realizada pela equipe francesa da Universidade de Caen e publicada pela revista americana *Food and Chemical Toxicology* (SÉRALINI *et al.*, 2012), segundo a qual, transgênicos causariam até três vezes mais câncer em ratos. O artigo foi duramente criticado pela comunidade científica, por órgãos governamentais da União Européia e pela própria revista em que foi publicado. Sem, por hora, entrarmos no âmago do método e resultados apresentados, ressaltamos que, segundo os autores, pela primeira vez no mundo, OGM e agrotóxico foram estudados por seu impacto na saúde em longo prazo. Isto, por si, é um dado relevante no que concerne à segurança alimentar e à biossegurança.

Em relação à liberação comercial da soja e milho resistentes ao herbicida 2,4D supracitada, Karen Friedrich, pesquisadora e toxicologista da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), salientou que o 2,4-D é um disruptor endócrino. Segundo a pesquisadora, poderia também causar efeitos agudos (morte rápida) ou danos ao longo da vida, por seu efeito cumulativo, como malformações, neurotoxicidade, nefrotoxicidade (problemas renais), danos ao sistema imunológico, câncer de todos os tipos e também diabetes (BRASIL, 2013).

Quanto aos supracitados estudos realizados pela Professora Sonia Corina Hess, da Universidade Federal de Santa Catarina, entre os tipos de danos à saúde humana decorrentes do uso do 2,4-D destacam-se, cânceres; efeitos reprodutivos e no desenvolvimento; deficiência imunológica; desregulação endócrina incluindo diabetes mellitus; níveis de testosterona e do hormônio da tireóide alterados; danos neurológicos em recém-nascidos de mães expostas, incluindo alterações cognitivas e comportamentais; danos ao fígado e à pele;

entre outros (FÓRUM CATARINENSE DE COMBATE AOS IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS E TRANSGÊNICOS - FCCIAT, 2015).

O médico e Professor da Universidade Federal do Mato Grosso Wanderlei Pignati destaca que a exposição ao agrotóxico aumenta malformações no sexo masculino; causa malformações congênitas; atua como desregulador endócrino, o que provoca disfunções hormonais alterando o sistema endócrino, mimetizando, inibindo ou bloqueando hormônios; tem efeito cancerígeno (FÓRUM CATARINENSE DE COMBATE AOS IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS E TRANSGÊNICOS - FCCIAT, 2015).

A segurança alimentar pode ser compreendida como a garantia da inocuidade para a saúde humana no consumo de alimentos. Segundo a Declaração de Roma sobre a Segurança Alimentar Mundial e o Plano de Ação da Cimeira Mundial da Alimentação, existe segurança alimentar quando as pessoas têm, a todo o momento, acesso físico e econômico a alimentos seguros, nutritivos e suficientes para satisfazer as suas necessidades dietéticas e preferências alimentares, a fim de levarem uma vida ativa e saudável (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU, 1996).

Os perigos potenciais dos alimentos GM podem estar associados com toxicidade, alergenicidade, alterações nutricionais e efeitos antinutrientes e a possibilidade remota de transferência horizontal de genes (RHEE *et al.*, 2005). O processo de criação de uma planta GM pode produzir mudanças profundas no genoma da planta: os genes podem sofrer mutações, ser eliminados, tornar-se ativos ou silenciosos, podendo contribuir para uma maior concentração de um alergênico já existente, ou para o aparecimento de um alergênico até então desconhecido na planta (NODARI; GUERRA, 2001).

Organizações governamentais e intergovernamentais planejaram estratégias e protocolos para o estudo da segurança de alimentos derivados de cultivos geneticamente modificados. Os testes de segurança são conduzidos caso a caso e modelados para as características específicas das culturas modificadas e as mudanças introduzidas através da modificação genética (KONIG *et al.*, 2004).

Contudo, existem diversas falhas nos modelos de segurança sanitária no que se refere à garantia da inocuidade para a saúde humana no consumo de alimentos: é o que ocorreu com a proliferação da variante humana da *encefalopatia espongiforme bovina*, ou “mal da vaca louca”, no período de 1986 e 1996¹⁵. Embora o episódio não seja associado a OGMs, o

---

¹⁵ A *encefalopatia espongiforme bovina*, ou BSE (do acrônimo em inglês *bovine spongiform encephalopathy*), é uma doença neurodegenerativa que afeta o gado doméstico bovino. A doença surgiu na década de 1980 na

paralelo não é fortuito e sua exposição justifica-se por três razões: (i) pela controvérsia científica sobre os efeitos de determinada transformação dos alimentos; (ii) para exemplificar os efeitos negativos decorrentes da transposição de barreiras biológicas e (iii) pela quebra da confiança pública nas autoridades responsáveis pela segurança alimentar (AYALA, 2011).

No entanto, seria inócuo discorrer sobre segurança alimentar e saúde humana sem a necessária informação para fundamentar as tomadas de decisões pelos consumidores. Vale salientar que, o direito à informação, não cuida somente da garantia de acesso à informação disponível, mas, principalmente, da funcionalidade da informação nos processos de decisão (públicos ou privados). Trata-se da capacidade que a informação terá de influenciar a decisão a partir da sua disponibilização (AYALA, 2011).

Neste sentido, o acesso à informação, no que se refere ao conteúdo do direito à informação deveria compreender: (i) o direito de acesso a dados depositados em instituições públicas e também o direito de ser informado e (ii) o direito de conhecimento sobre os dados de interesse público e de conteúdo ambiental, relacionados ao setor produtivo.

Assim, a primeira problemática proposta refere-se ao consumo desinformado de produtos GMs, afinal, o inciso III do artigo 6º do Código de Defesa do Consumidor (CDC) garante como é direito básico do consumidor “a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem”.

Trata-se de direito que seria atendido somente mediante um sistema de identificação dos produtos contendo OGMs. Isso porque, embora não exista uma estatística oficial, de acordo com o Conselho de Informações sobre Biotecnologia (2009), estima-se que setenta por cento de todos os alimentos processados no Brasil contenham pelo menos um ingrediente derivado da soja ou do milho. Considerando-se que, grande parte [QUASE TODA!] da produção nacional de soja e milho é geneticamente modificada (em 2014), qualquer brasileiro, nos dias atuais, é um consumidor desavisado de alimentos produzidos a partir de OGMs.

O Decreto nº 4.680, de 24 de abril de 2003, regulamenta o direito à informação quanto aos alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou que sejam produzidos a partir de organismos GMs (BRASIL, 2003). Todavia, o Projeto de Decreto Legislativo n. 90 de 2007, proposto pela Senadora da República Kátia Abreu, visa sustar a aplicação do artigo 3º, do Decreto supracitado, como também, da Portaria

---

Inglaterra. É transmissível ao ser humano, causando uma doença semelhante, a nova variante da Doença de Creutzfeld-Jakob (AYALA, 2011).

nº 2.658, de 22 de dezembro de 2003, do Ministério da Justiça. A justificação apresentada pela Senadora refere-se à dificuldade ou impossibilidade de cumprimento das normas regulamentares, como também pela contrariedade ao disposto no artigo 40 da Lei de Biossegurança (BRASIL, 2005).

O Projeto foi examinado em abril pela Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle e pela Comissão de Agricultura e Reforma Agrária, ambas do Senado Federal, obtendo parecer desfavorável. Atualmente aguarda designação de relator para parecer da Comissão de Constituição, Justiça e Cidadania do Senado Federal.

Quanto ao direito à informação ambiental, sustenta Solange Teles da Silva (2011), que seu acesso foi consagrado na Agenda 21¹⁶ da Declaração das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1992b)¹⁷, em diversos tratados e convenções internacionais¹⁸, como o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Convenção sobre Diversidade Biológica¹⁹. A autora também relaciona o direito à informação ao artigo 19 da Declaração dos Direitos Humanos²⁰, ao direito de buscar e receber informações, a existência de uma mídia plural e independente (SILVA, 2011).

Internamente, podemos destacar a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n. 6.838 de 31 de agosto de 1981) que alçou a informação ambiental como um de seus objetivos e criou instrumentos específicos para sistematizá-la e divulgá-la (SILVA, 2011). O direito à

---

¹⁶ Agenda 21, item 40.1: “No desenvolvimento sustentável, cada pessoa é usuário e provedor de informação, considerada em sentido amplo, o que inclui dados, informações e experiências e conhecimentos adequadamente apresentados. A necessidade de informação surge em todos os níveis, desde o de tomada de decisões superiores, nos planos nacional e internacional, ao comunitário e individual” (SILVA, 2011).

¹⁷ O princípio 10 da Declaração do Rio de Janeiro afirma que: “A melhor maneira de tratar questões ambientais é assegurar a participação, no nível apropriado, de todos os cidadãos interessados. No nível nacional, cada indivíduo deve ter acesso adequado a informações relativas ao meio ambiente de que disponham as autoridades públicas, inclusive informações sobre materiais e atividades perigosas em suas comunidades, bem como a oportunidade de participar de processos de tomada de decisões. Os Estados devem facilitar e estimular a conscientização e a participação pública, colocando a informação à disposição de todos. Deve ser propiciado acesso efetivo a procedimentos judiciais e administrativos, inclusive no que diz respeito à compensação e reparação de danos” (SILVA, 2011).

¹⁸ Cf. a Convenção de *Aarhus* sobre Acesso à Informação, Participação do Público no Processo de Tomada de Decisão e Acesso à Justiça em Matéria de Ambiente, adotada em 25 de Junho de 1998, entrada em vigor em 30 de Outubro de 2001. Protocolo de Kiev sobre Registros de Emissões e Transferências de Poluentes, adotado em Kieve em 21 de maio de 2003, entrada em vigor em 8 de outubro de 2009 (SILVA, 2011).

¹⁹ Segundo o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança da Convenção sobre Diversidade Biológica, ratificado pelo Brasil, os Estados-partes devem assegurar a conscientização, a educação e o acesso a informações em matéria de transferência, manuseio e uso seguros de OGMs (SILVA, 2011).

²⁰ Segundo o artigo 19 da Declaração dos Direitos Humanos, “Toda pessoa tem direito à liberdade de opinião e expressão; este direito inclui a liberdade de, sem interferência, ter opiniões e de procurar, receber e transmitir informações e ideias por quaisquer meios e independentemente de fronteiras” (SILVA, 2011).

informação e o direito à informação em matéria ambiental, foram contemplados também no artigo 5º, incisos XIV e XXXIII, da Constituição Federal e em normas infraconstitucionais, como a Lei da Ação Civil Pública (Lei n. 7347/85) e a Lei sobre acesso à informação ambiental (Lei n. 10.650/03).

Não obstante, o sigilo somente poderia ser atribuído às partes de documentos que afetassem interesses econômicos das empresas e informações que comprometessem a patenteabilidade do produto, se e somente se, previamente justificado e requerido. Ainda assim, de acordo com a lei sobre acesso à informação, informação sigilosa somente pode ser submetida temporariamente à restrição de acesso público em razão de sua imprescindibilidade para a segurança da sociedade e do Estado (SILVA, 2011). Questiona-se o que motivaria a confidencialidade desses processos, tanto no aspecto material como formal, sendo que as empresas já eram detentoras das patentes em diversos casos²¹.

Por fim, tanto em relação aos processos em trâmite na CTNBio, quanto ao Projeto de Decreto Legislativo proposto pela Senadora da República Kátia Abreu, levanta-se a seguinte questão: se os OGMs são seguros, qual a razão de demandas sistemáticas de confidencialidade depois de passados dez anos de sua legalidade?

Somente com a informação necessária seria possível a soberania (i) dos Estados sobre o que controlam; (ii) dos cidadãos com relação à experiência científica e; (iii) dos consumidores sobre o que consomem²². O direito à informação encontra-se, ainda, vinculado aos direitos fundamentais à vida e à integridade física (saúde), assim como à proteção ao ambiente ecologicamente equilibrado.

2.3.3 Ambiente

Antes de se discorrer sobre os possíveis danos ao ambiente através da utilização de plantas GM em escala comercial, cumpre esclarecer que os deveres de proteção "não constituem um simples dever de ação do Estado para proteger bens ou promover fins, mas um dever de ação para 'segurar' direitos consagrados e protegidos por normas constitucionais" (CANOTILHO, 2007, p. 160), dentre eles o direito ao ambiente ecologicamente equilibrado.

---

²¹ As questões acima foram consideradas e abordadas por Solange Teles da Silva em mensagem eletrônica recebida por fv.reichardt@gmail.com. em 16 de abril de 2013.

²² A questão da soberania em seus diversos planos foi levantada por Bruno Latour em entrevista concedida ao Jornal Folha de São Paulo no dia 12 de setembro de 2004. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe1209200401.htm>>. Acesso em: 23 mar. 2013.

Feita a ressalva, podemos destacar que OGMs poderiam: disseminar a resistência a antibióticos (HO *et al.*, 1998); ativar genes que não deveriam ser ativados, silenciar genes que não deveriam ser silenciados; contribuir para o aparecimento de plantas daninhas resistentes aos agrotóxicos; promover o aparecimento de superdoenças e de superpragas e consequente, intensificar o uso de agrotóxicos na agricultura, entre tantos outros (POWLES, 2008; HO *et al.*, 2000; NODARI; GUERRA, 2000).

Entre os inúmeros possíveis impactos mencionados e outros tantos que ainda poderão surgir, e/ou que ainda são desconhecidos embora já atuem (estamos na seara das incertezas científicas!), vale destacar problemas como o fluxo gênico por seu efeito na biodiversidade. A poluição genética, por meio da transferência vertical e horizontal de genes, pode ser considerada um dos maiores riscos ambientais (NODARI; GUERRA, 2001).

Espécies que adquirirem transgenes poderão alterar seu valor adaptativo e, consequentemente, afetar a dinâmica de suas populações e, também, de outras espécies com as quais interagem. Danos a espécies não-alvo (aves, minhocas, peixes, entre outros) podem ocorrer (NODARI; GUERRA, 2000). A transferência de genes pode provocar o surgimento de plantas daninhas e pragas resistentes, bem como de variantes genéticas, cujos impactos não podem ser antecipados. Além disso, a diversidade genética em cultivo mantida pelos agricultores poderá ser afetada (NODARI; GUERRA, 2001).

Segundo o diretor jurídico do *Center for Food Safety* (EUA), agricultores foram demandados judicialmente por violação de patente depois que seus campos teriam sido contaminados por pólen ou semente da safra transgênica de seus vizinhos. Sementes transgênicas de um ano anterior, também teriam germinado em campos plantados com variedades convencionais no ano seguinte. O mesmo teria ocorrido com todas as variedades convencionais de algodão (MELLON; RISLER, 2004).

Tal fato levou agricultores ao banco dos réus nos mais diversos Tribunais (ROBIN, 2008). Para evitar a situação descrita, produtores de agricultura orgânica norte americanos moveram processo em caráter preventivo em face da empresa detentora da patente com o objetivo de evitar a caracterização de violação de patente no caso de contaminação de seus cultivos por OGMs. No dia 13 de janeiro de 2014, a Suprema Corte americana negou a proteção preventiva pleiteada pela *Organic Seed Growers and Trade Association* em face da Monsanto.

No Brasil, o "Plano de monitoramento do fluxo gênico entre lavoura de milho transgênico e não transgênico na região oeste do Paraná", cujos resultados foram divulgados pela Secretaria de Agricultura do Estado do Paraná – SEAB, no dia 6 de abril de 2010,

evidenciou a contaminação de lavouras comuns pelo milho transgênico. O estudo foi divulgado através de uma Nota Técnica que reúne metodologia, resultados e conclusões dos dados produzidos durante o monitoramento das lavouras de milho no oeste do Estado, durante a safra de 2009 (fevereiro a junho). Segundo seus dados, mesmo considerando uma distância maior do que a exigida pela Resolução Normativa nº 04 editada pela CTNBio²³, a contaminação teria sido maior do que 1% em todas as faixas de 25, 30, 60, 90 e 120 metros de distância do cultivo de milho transgênico (TERRA DE DIREITOS, 2010).

Em linhas gerais, pode-se definir o fluxo de genes como a disseminação de informações genéticas entre plantas, animais ou micro-organismos pertencentes a diferentes populações. É um processo natural que desempenha importante papel na evolução. Ou seja, genes introduzidos em uma população receptora podem apresentar tanto vantagem, como desvantagem seletiva em relação ao seu patrimônio genético anterior à recepção dos novos genes, que se dá via polinização ou migração de indivíduos (FUTUYAMA, 2005; RIDLEY, 2006). Em se tratando especificamente de cultivares transgênicas, a dispersão de polens não seria, ao menos em tese, um processo diferente, o que apóia a tese de que uma planta não transgênica seria passível de contaminação por transgene. O fluxo gênico pode também alcançar populações silvestres, reforçando características daninhas ou diminuindo sua capacidade de adaptação natural ou, simplesmente contaminando material genético silvestre (NODARI; GUERRA, 2001).

O material genético pode também fluir entre organismos incapazes de acasalar entre si. Isso pode ocorrer por intermédio do fluxo horizontal de genes, no qual partes de genomas bacterianos e virais se transferem para plantas ou outros micro-organismos. Assim, a ameaça à diversidade biológica em consequência da liberação dos OGMs decorre tanto das propriedades intrínsecas do transgene num ecossistema, como da sua transferência para outras espécies e sua expressão nessas (NODARI; GUERRA, 2001).

Destacam-se, portanto, questões relativas à expressão do transgene; contaminação genética com a disseminação de pólen e sementes; a erosão genética e os efeitos disruptivos às comunidades bióticas e ecossistemas e a deterioração da variabilidade existente; possíveis efeitos em organismos não-alvo e os riscos de extinção de populações selvagens e as alterações nos padrões de diversidade genética.

---

²³ De acordo com o artigo 2º da Resolução Normativa nº 04 editada pela CTNBio, “Para permitir a coexistência, a distância entre uma lavoura comercial de milho geneticamente modificado e outra de milho não geneticamente modificado, localizada em área vizinha, deve ser igual ou superior a 100 (cem) metros ou, alternativamente, 20 (vinte) metros, desde que acrescida de bordadura com, no mínimo, 10 (dez) fileiras de plantas de milho convencional de porte e ciclo vegetativo similar ao milho geneticamente modificado”.

Todas estas questões não podem ser analisadas separadamente das questões sociais e culturais em que a agricultura é praticada. É justamente na relação entre ambiente e sociedade que se verifica a complexidade que o assunto demanda. Para tanto, faz-se necessário fugir da concepção clássica preservacionista, na qual homem e ambiente seriam incompatíveis, como também [dentro do possível] de uma visão dicotômica.

2.4 (In)conclusões sobre as considerações socioambientais para a regulação da biossegurança

Catacora-Vargas (THIRD WORLD NETWORK - TWN, 2013) reconhece que não há uma definição clara e consensual sobre o que as considerações socioambientais devem implicar no contexto da regulação da biossegurança. Por esta razão, Catacora-Vargas (THIRD WORLD NETWORK - TWN, 2013) utiliza-se da definição de impactos sociais, que corresponderam ao conjunto das consequências sociais e econômicas entrelaçadas resultantes das alterações decorrentes da introdução de OGM no ambiente. Esclarece que os impactos socioambientais podem ser positivos ou negativos, previstos ou imprevistos. Esses impactos acarretariam na necessidade da inclusão de considerações socioambientais na tomada de decisões relacionadas à biossegurança de OGM.

Em que pesem as considerações da autora supracitada, ressalva-se que para a avaliação de algo como "aspectos positivos ou negativos", deve-se levar em conta aspectos culturais, históricos e epistemológicos, entre outros. Essa ressalva é observada mais profundamente nos capítulos seguintes.

Concorda-se com aquela autora que a relação ambiente e sociedade, reclama abordagem interdisciplinar, que permita uma visão holística das avaliações de risco socioambiental (ALMEIDA JR. *et al.*, 2011). E, que faz-se necessário fugir da concepção clássica preservacionista, na qual ser humano e ambiente seriam incompatíveis.

Também acorda-se que os desafios para a avaliação das implicações socioeconômicas relacionadas com os OGMs e a sua inclusão nos processos de tomada de decisões ambientais são significativos e precisam ser feitos. Entretanto, tão ou mais importante que a inclusão da complexidade nesta análise é a verificação de por/para quem esse exame se refere.

Isto é, a complexidade da proposta exige não só uma postura interdisciplinar, mas também e, principalmente, um processo reflexivo incitando a uma revisão crítica das categorias disciplinares de análise. Isso porque a luta por justiça social demanda também uma luta pela justiça cognitiva (SANTOS, 2007). Para tanto, sugere-se a identificação não

exaustiva de algumas das questões centrais que devem ser enfrentadas para que se possa estabelecer um critério de análise socioeconômico.

O cerne do questionamento que se apresenta, versa sobre as possibilidades de se estabelecer critérios universais para avaliação de impactos socioambientais em sociedades tão diversas. Por quem serão estabelecidas as considerações socioambientais? Obedecerão a que critério? E, sendo hipoteticamente possível o estabelecimento de critérios universais para avaliação de impactos socioambientais em sociedades complexas e diversas, como implantá-los sem que isto implique na redução ou na eliminação de aspectos decisivos para a proteção da diversidade biológica e sociocultural?

Esta questão central proposta aponta para a necessidade de identificação de quem são os povos a que o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança se refere. Trata-se do primeiro passo para se assegurar a justiça social.

Esbarra-se, conseqüentemente, em um outro grande problema: como trazer para as instâncias jurídicas internacionais toda a complexidade de um universo que compreende os diferentes povos e suas diferentes relações com o ambiente? Isso é possível? É necessário? Em que medida?

Sabe-se que muitos povos sequer consideram as categorias social e ambiental como estanques. Qual o critério a ser utilizado para o estabelecimento de considerações socioambientais relevantes? Isto é, uma organização internacional determinará o que será considerado como um impacto socioeconômico relevante para um povo indígena da Floresta Amazônica? Com que legitimidade? Com base em que conhecimento?

Ainda questiona-se o que é uma consideração socioambiental para cada um destes diferentes povos? Relevantes para quem? Positivas ou negativas para quem? Previsíveis ou imprevisíveis por quem? Quem traduzirá o seu grau de importância? Como escolher os parceiros e tópicos para a tradução intercultural? Como formar decisões partilhadas e distingui-las das impostas?

Todas estas questões problematizam o estabelecimento de um critério de "considerações socioeconômicas" e não se tem respostas definitivas para todas elas. Entretanto, considerar que a biodiversidade constitui simultaneamente condição de existência, recursos materiais, econômicos e culturais dos povos, talvez seja um primeiro passo relevante no estabelecimento de um critério mais condizente com a justiça social. Afinal, uma vez identificada a relação intrínseca entre as sociedades e o ambiente, torna-se difícil, ou até mesmo impossível, separar o direito de acesso à biodiversidade e deveres de conservação, do direito à vida, ou do respeito à dignidade humana.

Mesmo sem entrar no mérito das várias questões acima apontadas, sabe-se que as considerações socioambientais acerca dos impactos dos OGMs foram um dos temas mais polêmicos e controversos das discussões do 7º Encontro das Partes do Protocolo de Cartagena (COP-MOP7).

O debate concentrou-se na pertinência da continuidade do trabalho do *Ad Hoc Technical Expert Group* (AHTEG), no que diz respeito à construção de orientações específicas para a questão das considerações socioeconômicas²⁴. Buscou-se, também, uma definição conceitual e universal do que viriam a ser “considerações socioeconômicas”. Isto é, avaliou-se se a abordagem trazida pelo relatório do AHTEG era suficiente para a garantia dos direitos das Partes do Protocolo de Cartagena, uma vez que não foi possível estabelecer no documento uma definição conceitual precisa de “considerações socioambientais”, pois esta não havia sido acordada por todas as Partes (THIRD WORLD NETWORK - TWN, 2013).

Como resultado da reunião os países membros concordaram apenas que o trabalho do AHTEG deverá continuar de maneira cuidadosa e se voltar ao desenvolvimento de orientações que deverão ser apresentadas em um relatório no 8º Encontro das Partes.

O primeiro posicionamento do Brasil, em relação a este tema, foi de que o AHTEG não cumpriu seu mandato de desenvolver a clareza conceitual. Deveria primeiro completar essa etapa, para só então seguir para outras atividades, como por exemplo o desenvolvimento de diretrizes.

Em seguida, o Brasil cedeu em sua posição e propôs uma abordagem por etapas que foi acatada na COP-MOP7. Esta propõe o desenvolvimento de um guia para trabalhar tanto o desenvolvimento do texto, quanto a clareza conceitual de o que seriam as “considerações socioambientais”.

No que se refere à realização de um estudo sobre obrigações internacionais, o Brasil afirmou que apoiaria sua realização e estaria disposto a contribuir financeiramente com o processo.

---

²⁴ Os debates envolvendo a Avaliação de Risco e da Gestão de Risco, no 7º Encontro das Partes do Protocolo de Cartagena tomaram como base um relatório do Grupo de Peritos Técnicos (ou *Ad Hoc Technical Expert Group*) sobre o tema.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (para):** relatório de atividades de 2011 e 2012. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/58a5580041a4f6669e579ede61db78cc/Relat%C3%B3rio+PARA+2011-12+-+30_10_13_1.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 04 abr. 2014.

_____. **Relatório ANVISA - UFPR sobre mercado e regulação de agrotóxicos.** 2013. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/capadr/audiencias-publicas/audiencias-2012/rap-09-de-maio-de-2012-anvisa-agenor>>. Acesso em: 04 abr. 2014.

ALMEIDA JR., A.; MOLINA, S.M.G.; MARTIRANI, L.A. ; BALLESTER, M.V R. ; GARAVELLO, M.E.E ; VERDADE, L.M. ; VICTORIA, R.L. Interação interdisciplinar: a experiência da Pós-Graduação em Ecologia Aplicada da USP. In: PHILIPPI JR, A.; SILVA NETO, A.J. (Org.). **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação.** Barueri: Manole, 2011. p. 298-324.

ANTONIOU, M.; HABBIB, M.; HOWARD, V.; JENNINGS, R.; LEIFERT, C.; NODARI, R.; ROBINSON, C.; FAGAN, J. **Soja GM: sustentável? responsável?** Bochum: GLS Gemeinschaftsbank eG, 2010. 36 p. Disponível em: <http://www.gmwatch.org/files/GMsoy_Sust_Respons_FULL_POR_v2.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2014.

ANTONIOU, M.; BRACK P.; CARRASCO A.; FAGAN J.; HABIB M.; KAGEYAMA P.; LEIFERT C.; NODARI, R.; PENGUE W. **Roundup and birth defects: is the public being kept in the dark?** Brussels: Earth Open Source, 2011. 52 p. Disponível em: <<http://farmandranchfreedom.org/sff/RoundupandBirthDefects.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2012.

AS-PTA - AGRICULTURA FAMILIAR E AGROECOLOGIA. **Sementes resistentes ao 2,4D.** 2015. Disponível em: <<http://aspta.org.br/campanha/sementes-2-4-d/>>. Acesso em: 13 mar. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA. **Dossiê virtual:** um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Disponível em: <<http://greco.ppgi.ufjf.br/DossieVirtual/>>. Acesso em: 21 nov. 2013.

AYALA, P.A. **Processo ambiental e o direito fundamental ao meio ambiente.** Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011. 461p.

BØHN, T.; CUHRAA, M; TRAAVIK, T; SANDENC, M.; FAGAND, J.; PRIMICERIO, R. Compositional differences in soybeans on the market: glyphosate accumulates in Roundup Ready GMO soybeans. **Food Chemistry**, Oxon, v. 153, p. 207-215, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814613019201#>>. Acesso em: 04 jan. 2014.

BRASIL. **Decreto n. 4.680, de 24 de abril de 2003:** regulamenta o direito à informação quanto aos alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal

que contenham ou que sejam produzidos a partir de organismos GMs. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4680.htm>. Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. **Lei n. 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 n. 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 n. 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: 06 abr. 2015.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Agrotóxicos.** 2014a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>>. Acesso em 30 jan. 2014.

_____. **Diversidade brasileira.** 2014b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>>. Acesso em 30 jan. 2014.

_____. **Convenção da diversidade biológica.** 2015a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/convencao-da-diversidade-biologica>>. Acesso em: 26 jan. 2015.

_____. **Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança.** 2015b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/convencao-da-diversidade-biologica/protocolo-de-cartagena-sobre-biosseguranca>>. Acesso em: 26 jan. 2015.

_____. Ministério Público Federal **Audiência Pública:** transgênicos 2,4-D, 2013. Disponível em: <<http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/atuacao/encontros-e-eventos/audiencia-publica/audiencia-publica-transgenicos-2-4-d>>. Acesso em: 29 dez. 2013.

CANOTILHO, J; MOREIRA, V. **Constituição da República Portuguesa Anotada.** 4. ed. Coimbra: Coimbra, 2007. 1152 p.

CENTRO DE DOCUMENTACIÓN, FUNDACIÓN PRO-SIERRA NEVADA DE DANTA MARTA. **Estudios ambientales en la Sierra Nevada de Santa Marta afectada por cultivos de marihuana y fumigación con glifosato.** 1986. Disponível em: <http://www.mamacoca.org/Octubre2004/doc/ESTUDIOS_AMBIENTALES_EN_LA_SIERRA_NEVADA_DE_SANTA_MARTA.htm>. Acesso em: 10 jun. 2011.

COORDENAÇÃO-GERAL DA COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Ata da 161ª da Reunião Ordinária da CTNBio 18 de abril de 2013.** Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/upd_blob/0001/1748.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2014.

COORDENAÇÃO-GERAL DA COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA. **Ata da 180ª da Reunião Ordinária da CTNBio 05 de março de abril de 2015.** Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/upd_blob/0002/2049.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2014.

DILL, G.; JACOB, C.; PADGETTE, S. Glyphosate-resistant crops: adoption, use and future considerations. **Pest Management Science**, West Sussex, v. 64, p. 326-331, 2008.

DUKE, S.O.; POWLES, S.B. Glyphosate: a once-in-a-century herbicide. **Pest Management Science**, West Sussex, v. 64, p. 319-325, 2008.

FERREIRA, H. **A biossegurança dos organismos transgênicos no direito ambiental brasileiro**: uma análise fundamentada na teoria da sociedade de risco. 2008. 372 p. Tese (Doutorado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

FÓRUM CATARINENSE DE COMBATE AOS IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS E TRANSGÊNICOS. **Nota técnica n. 001/2015**. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0B2NbuQO3QdBYN1N6bHBWMINiWUk/view>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

FUTUYAMA, D. **Evolution**. Sunderland: Sinauer Associates. 2005. 543p.

GUERRANTE, R. **Transgênicos**: uma visão estratégica. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. 352 p.

INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRI-BIOTECH APPLICATIONS. **Global status of commercialized biotech/GM crops**: 2010. Disponível em: <<https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/42/download/isaaa-brief-42-2010.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

HO, M.-W. **Genetic engineering**: dream or nightmare. New York: Continuum, 2000. 277 p.

KONIG, A.; COCBURN, A.; CREVEL, W.R.; DEBRUYNE, E.; GRAFSTROEM, R.; HAMMERLING, U.; KIMBER, I.; KUNDSSEN, I.; KUIPER, H.A.; PEIJNENBURG, C M.; PENNIKS, A.H. POULSEN, M.; SCHAUZU, M.; WAL, J.M. Assessment of safety of foods derived from (GM) crops. **Food Chemical Toxicology**, Boston, v. 42, p. 1047-1088, 2004.

MELLON, M.; RISLER, J. Gone to seed: Transgenic contaminants in the traditional seed supply. Cambridge: Union of Concerned Scientists. 2004. 80p. Disponível em: <<http://www.ucsusa.org/publications/report.cfm?publicationID=783>>. Acesso em: 27 ago. 2013.

MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; GILL, P.R.; WILSON, E.O. **Megadiversity**: earth's biologically wealthiest nations. Ciudad de Mexico: CEMEX, 2005. 501p.

MORALES, E.; VALOIS, A. Recursos genéticos vegetais autóctones e seus usos no desenvolvimento sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 11-42, 2000.

NODARI, R.; GUERRA, M. Biossegurança de plantas transgênicas. In: GÖRGEN, S.A. (Ed.). **Riscos dos transgênicos**. Petrópolis: Editora Vozes, 2000. 284 p.

NODARI, R.; GUERRA, M. Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 18, n. 1, p. 81-116, 2001. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/downloads/101771.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2012.

ODALIA-RÍMOLI, A.; ARRUDA, E. J.; RÍMOLI, J.; BUENO N. R.; COSTA R. B. Biodiversidade, biotecnologia e conservação genética em desenvolvimento local. **Interações: Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 1, n. 1, p. 21-30, 2000.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Convenção sobre diversidade biológica**. Rio de Janeiro, 1992a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/cdbport_72.pdf> Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. **Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro, 1992b. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

POWLES, S. Evolved glyphosate-resistant weeds around the world: lessons to be learnt. **Pest Management Science**, West Sussex, v. 64, p. 360-365, 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18273881>>. Acesso em: 05 maio 2013.

RIDLEY, M. **Evolução**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 752p.

ROBIN, M. **O mundo segundo a Monsanto: da dioxina aos transgênicos, uma multinacional que quer o seu bem**. São Paulo: Radical Livros, 2008. 400p.

SANTOS, B. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia dos saberes. **Revista Crítica de Ciências Sociais**: Coimbra, n. 78, p. 3-46, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-33002007000300004&script=sci_arttext>. Acesso em: 20 jun. 2013.

SÉRALINI, G.; SÉRALINI, G.; CLAIR, E.; MESNAGEA, R.; GRESS, S.; DEFARGEA, N.; MALATESTA M; HENNEQUINC; D.; VENDÔMOIS, J. Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup tolerant genetically modified maize. **Food Chemistry**, Oxon, v. 50, n. 11, p. 4221-4231, 2012.

SILVA, S. Direito à informação em matéria ambiental. In: SAMPAIO, R.; LEAL, G.; REIS, A. (Org.). **Tópicos de direito ambiental: 30 anos da política nacional do meio ambiente**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011. p. 425-441.

TERRAS DE DIREITOS. **Contaminação por transgênicos põe em risco o meio ambiente e viola o direito dos agricultores**. 2010. Disponível em: <<http://terrasedireitos.org.br/agenda/sementes-tradicionais-sao-maisresistentes-as-mudancas-climaticas/>>. Acesso em: 31 jan. 2014.

THIRD WORLD NETWORK. **Consideraciones socio-económicas en los procesos de toma de decisiones sobre organismos genéticamente modificados**. Penang, 2013. 6 p. Disponível em: <http://www.biosafety-info.net/file_dir/151916955530713571ff11.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. **Socio-economic considerations im GMO decision-making**. Penang, 2014. 52 p.
Disponível em: <file:///C:/Users/freichardt1/Downloads/TWN-Publication-Socioeconomicweb%20(2).pdf> Acesso em: 03 fev. 2015.

VARELLA, M.D. Intellectual property and agriculture: the case on soybeans and Monsanto. **Journal of Technology Law & Policy**, Gainesville, v. 18, p. 59-82, 2013.

3 BIOTECNOLOGIA MODERNA, DIREITO E O PENSAMENTO ABISSAL

Resumo

Este estudo adota a teoria proposta por Boaventura de Sousa Santos em “Para além do Pensamento Abissal: Das linhas globais a uma ecologia de saberes”. Através desta teoria propõe-se uma análise epistemológica da Biotecnologia Moderna que embasa a proteção patentária de culturas geneticamente modificadas no ordenamento jurídico brasileiro. Argumenta-se que o pensamento abissal – caracterizado como monopólio da ciência sobre a verdade – subsiste na Biotecnologia Moderna. Procura-se, então, desmitificar um conhecimento que se apresenta como raro e especializado do qual decorre um inevitável “estado de coisas”. Demonstra-se que, do lado de cá da linha abissal, as incertezas científicas, talvez, sejam as únicas certezas. Do outro lado da linha abissal, existem 'outros' saberes, para além da ciência e da técnica. Esses saberes têm sido tomados como não existentes do lado de cá da linha abissal e, por isso, radicalmente excluídos da racionalidade moderna. Em seguida, contextualiza-se a proteção patentária inserida na lógica brasileira de um direito moderno. Reconhece-se, assim, o pensamento abissal no plano jurídico, segundo o qual o direito moderno possui o monopólio de determinar o que é justo e o que é injusto. Aponta-se os desafios da regulação normativa dos risos relacionados às culturas geneticamente modificadas, em um contexto de insegurança científica. Por fim, verifica-se se esse direito abissal promove a emancipação social.

Palavras-chave: Epistemologia; Propriedade intelectual; Culturas geneticamente modificadas; Diversidade socioambiental

Abstract

This study adopts the theory proposed by Boaventura de Sousa Santos in "Beyond abyssal thinking: From global lines to an ecology of knowledge". Through those abyssal line theory we propose an epistemological analysis of modern biotechnology that supports genetically modified crop patent protection in the Brazilian legal system. We argue that the "abyssal thinking" - characterized as a monopoly on the truth by science - remains in the Modern Biotechnology. In sequence we seek to demystify this knowledge. Modern Biotechnology presents itself as rare and specialized which implies in the inevitable "state of affairs". We demonstrate that, on this side of the abyssal line, the scientific uncertainties are perhaps the only certainties. Across the abyssal line, there are 'other' knowledges, beyond science and technology. Thesis knowledges has been taken produced as non-existing and therefore they are radically excluded from the modern rationality. Next, we contextualize the patent rights within the Brazilian modern law logic. We recognize the abyssal thinking in the field of law, according to which the law has the monopoly to determine what is fair and what is unfair. Finally, we verify if the abysmal law promotes or not social emancipation.

Keywords: Epistemology; Intellectual property; GM crops; Environmental diversity

3.1 Introdução

"Os cientistas dizem que somos feitos de átomos, mas um passarinho me contou que somos feitos de histórias."
(Eduardo Galeano)

O interesse principal deste segundo capítulo é a construção de uma proposta para se pensar e renovar o conhecimento científico-social no que concerne aos aspectos socioambientais da Biotecnologia Moderna, a partir da teoria proposta pelo sociólogo Boaventura de Sousa Santos. Objetiva-se, portanto, refletir sobre novas bases teóricas que possam vir a contribuir, mesmo que com limitações, para ampliar as possibilidades de uma ciência e um direito mais condizente com as questões socioambientais.

Para tanto, o presente capítulo está dividido em três partes, que se subdividem. Na primeira delas, apresenta-se de forma introdutória breves considerações acerca do pensamento de Santos. Em seguida passa-se para uma apreciação mais aprofundada do ensaio “Para além do Pensamento Abissal: Das linhas globais a uma ecologia de saberes” (SANTOS, 2007).

Na segunda parte deste capítulo, propõe-se, uma análise epistemológica da Biotecnologia Moderna que embasa a proteção patentária de culturas geneticamente modificadas no ordenamento jurídico brasileiro, a partir da visão crítica formulada por Santos. Argumenta-se que o pensamento abissal, caracterizado como monopólio da ciência sobre a verdade, subsiste na Biotecnologia Moderna. Procura-se, então, desmitificar um conhecimento que se apresenta como raro e especializado do qual decorre um inevitável “estado de coisas”.

Por fim, na parte final do Capítulo II, contextualiza-se a proteção patentária inserida na lógica de um direito moderno também abissal – através da qual o direito monopoliza a determinação do que é justo - e que pouco tem a ver com a emancipação social. Faz-se um contraponto entre proteção patentária da Biotecnologia Modernas e as diretrizes constitucionais brasileiras, entre elas, a proteção da diversidade socioambiental.

3.2 O pensamento de Boaventura de Sousa Santos: considerações introdutórias

"Encheram a terra de fronteiras, carregaram o céu de bandeiras. Mas só há duas nações - a dos vivos e a dos mortos".
(Mia Couto)

Boaventura de Sousa Santos nasceu em 1940, na cidade de Coimbra, Portugal. Em 1963 licenciou-se em Direito pela Universidade de Coimbra, tendo realizado no ano de 1964 um curso de pós-graduação na Universidade Livre de Berlim. Obteve título de mestre em 1970,

pela *Yale University* com a dissertação "As estruturas Sociais do Desenvolvimento e o Direito". No ano de 1973 concluiu seu doutoramento em Sociologia de Direito pela mesma instituição. Atualmente é Professor Catedrático da Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra e *Distinguished Legal Scholar* da Universidade de Wisconsin-Madison. Foi também *Global Legal Scholar* da Universidade de Warwick e Professor Visitante do *Birkbeck College* da Universidade de Londres. É Diretor do Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra e Coordenador Científico do Observatório Permanente da Justiça Portuguesa. É considerado um dos principais intelectuais do Fórum Social Mundial, que tem por objetivo elaborar alternativas para uma transformação social global. Sua pesquisa tem por tema a epistemologia, sociologia do direito, teoria pós-colonial, democracia, interculturalidade, globalização, movimentos sociais e direitos humanos. Os seus livros têm sido publicados em português, inglês, italiano, espanhol, alemão, francês e chinês.

A partir de um ponto de vista geral, pode-se dizer que sua obra busca valorizar a diversidade epistemológica do mundo. Para o sociólogo, toda experiência social produz e reproduz conhecimento e, ao fazê-lo, pressupõe uma ou várias epistemologias (SANTOS; MENESES, 2010). Assim, defende que havendo muitas maneiras de compreender o mundo há, conseqüentemente, diversas maneiras de transformá-lo. Para tanto, Santos propõe uma ruptura epistemológica ao pensamento monolítico moderno ocidental e uma crítica profunda aos instrumentos a partir dos quais e, com base nos quais, se produz conhecimento e direitos. Muito do saber produzido pelo chamado "Norte Global" mostra-se incapaz de enfrentar, de modo inovador, os desafios da justiça social e ambiental que nos interpelam hoje. Portanto, uma ruptura neste modo de pensar o mundo se faz necessária.

Segundo o autor, há um processo de naturalização da epistemologia dominante que, por sua vez, neutraliza todas as alternativas, através da idéia de que não existem alternativas. Isto é, para o pensamento moderno ocidental não existem alternativas ao modelo de conhecimento, como também, não há alternativas ao modelo de desenvolvimento. Aplicando-se, ainda que introdutoriamente, esta idéia do pensamento de Santos ao presente estudo, tem-se que, o modelo agrícola industrial brasileiro, uma vez inserido no contexto de conhecimento e desenvolvimento modernos, também se propõe como único, excluindo radicalmente qualquer outro modelo alternativo.

Para abrir-se o leque das alternativas, não basta, entretanto, que as alternativas existam, mas faz-se necessário pensar um pensamento alternativo da alternativa. Um pensamento alternativo de alternativas serve, desde logo, para visibilizar as alternativas que

são apresentadas como irrelevantes, perigosas ou marginais (CENTRO DE ESTUDOS SOCIAIS - CES, 2014a).

Isto é, torna-se imperativo compreender as consequências geradas, nos mais variados domínios do social, pelo modelo de pensamento dominante e, concomitantemente, pelo modelo de desenvolvimento dominante²⁵. A procura de alternativas como é explicitado por Boaventura de Sousa Santos, constitui uma difícil tarefa, plena de antinomias e de perversidades. Não significa em absoluto a inexistência de alternativas. Santos explica que a dificuldade reside nos obstáculos que são interpostos à credibilidade destas alternativas que são, recorrentemente e de forma impositiva, descredibilizadas, invisibilizadas e desqualificadas (CENTRO DE ESTUDOS SOCIAIS - CES, 2014a).

Foge-se, portanto, do nível teórico e se é conduzido ao campo aplicado das epistemologias.

De uma maneira bastante didática, o pensamento de Santos pode ser compreendido através de três pontos centrais, por ele destacados no XII Congresso Luso-Afro-Brasileiro, promovido pela Associação Internacional de Ciências Sociais e Humanas em Língua Portuguesa, em fevereiro de 2015, na cidade de Lisboa, Portugal. Cuida-se, respectivamente, dos conceitos de: "Justiça Cognitiva"; "Pensamento Abissal" e "Epistemologias do Sul".

Em relação ao primeiro deles, o sociólogo expõe que não há justiça social global sem antes haver justiça cognitiva global. Isso porque, muitas vezes as injustiças se manifestam exatamente nas valoração que se estabelece entre os conhecimentos. Isto é, as injustiças se estabelecem nas garantias através das quais uns são detentores de conhecimento e outros detentores de ignorâncias. Em consequência, quem é considerado ignorante é alçado à uma categoria inferior e está automaticamente desqualificado para contribuir de modo significativo para a transformação desta sociedade.

Segundo Santos, para fazer frente à monocultura imposta pelo conhecimento moderno ocidental, deve-se promover uma abertura do monolitismo do saber em vigor. Todavia, falar de justiça cognitiva é algo que, do ponto de vista positivista ou funcionalista, é uma contradição ou uma incoerência. Afinal o conhecimento moderno defende que o conhecimento é único e, logo, o único conhecimento válido. Assim, qualquer alternativa ao único pensamento válido, corresponde a um pensamento não-válido.

Um exemplo da relação estabelecida entre as formas "válidas" e "não-válida" de conhecimento, pode ser observado na palestra conferida por Antonio Donato Nobre,

---

²⁵ Esclarece-se que este último será devidamente aprofundado na primeira parte do Capítulo III.

pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), à fundação TED (acrônimo para *Technology, Entertainment, Design*), em novembro de 2010. Nobre pesquisa as interações entre as florestas e a atmosfera. Sua pesquisa revelou que há "rios" (fluxos) de vapor correndo por cima da Floresta Amazônica, carregando umidade para boa parte do continente americano. Segundo ele, por causa destes rios, a América do Sul não seria desértica como regiões do continente africano²⁶. Em determinada altura de sua apresentação, o pesquisador do INPA enfatiza uma questão formulada por Davi Kopenawa Yanomami, escritor e líder indígena, acerca da alteração do regime de chuvas ter por causa o desmatamento. Isto é, o líder indígena indagou se o chamado "homem branco" não sabia que a derrubada da floresta implicaria na alteração do regime de chuvas. Diante do questionamento do escritor e líder indígena, Nobre constatou que a ciência ocidental apenas começava a compreender, o que o povo Yanomami já sabia. Diante desta circunstância, Nobre questionou-se: se os Yanomami nunca desmataram como poderiam eles saber da interação floresta-ciclo hidrológico? A resposta dada por Davi Kopenawa Yanomami, foi a de que um espírito da floresta havia-lhes contado (TECHNOLOGY, ENTERTAINMENT, DESIGN - TED, 2010).

Escolheu-se, entre outros exemplos, a experiência relatada por Nobre com o líder Yanomami, por três motivos que se relacionam intimamente com o pensamento de Santos: (i) o conhecimento científico apresenta limites, uma vez que constatado que a ciência trabalha para chegar a uma conclusão do que povos tradicionais já conheciam; (ii) o conhecimento, métodos e práticas Yanomami em relação à interação floresta/ciclo hidrológico, é considerado inconcebível no âmbito das teorias científicas; (iii) se não tivesse sido marginalizado, talvez o conhecimento Yanomami tivesse sido mais eficaz para a conservação da floresta amazônica do que o conhecimento ocidental foi até então (TECHNOLOGY, ENTERTAINMENT, DESIGN - TED, 2010).

Lacey (2015) destaca do trabalho de Santos, exatamente a incapacidade de a ciência moderna captar a diversidade do mundo. Trata-se da constatação de que o conhecimento científico tem limites. Contudo, outras formas de conhecimento - também limitadas - consideram como válidas experiências que estão além do alcance da ciência, e de práticas que não podem ser identificadas no âmbito das teorias científicas.

Também é ressaltado por Lacey (2015) que as forças sociais, cujas práticas centrais [tecnológicas, econômicas] são sustentadas pelo conhecimento científico, contribuem para

---

²⁶ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=HYcY5erxTYs>>.

consolidar a supremacia da ciência, e da sua interpretação como universal. Assim, ao mesmo tempo em que se endossa o monopólio da ciência, as práticas sociais marginalizam, tornam invisíveis, eliminam violentamente quaisquer outras formas de saber. Através deste processo, garante-se que as "ignorâncias" [ou forma de conhecimento não-científico] sejam mantidas longe da ciência. Santos nomeou esta exclusão radical de "Epistemicídio" e o identifica como injustiça cognitiva. Afinal, a iniquidade entre as diferentes formas de conhecimento afeta as práticas sociais [incluindo-se as emancipatórias], promovendo injustiças (LACEY, 2015).

O segundo ponto central do pensamento de Boaventura de Sousa Santos, refere-se ao conceito de "Pensamento Abissal", que será tratado com maior rigor no item 2.2. deste capítulo. Todavia, em breves linhas, pode-se esclarecer que o processo através do qual a idéia moderna ocidental de conhecimento se desenvolveu, está contido em um processo histórico, sociocultural, político e econômico. E, esta modernidade a que o autor se refere, tem em seu centro, em seu âmago e em sua essência, o chamado colonialismo. Desta forma, de acordo com Santos, o colonialismo é inerente à sociedade ocidental e, portanto, não é possível pensá-la sem esta identidade de raiz. E, sendo o colonialismo constitutivo da modernidade, o sociólogo propõe que seja analisado (LACEY, 2015).

Para esta análise, Santos sugere o conceito de "Linha Abissal", fundamental em sua epistemologia. Explica que, desde seu princípio a modernidade é colonial e, por assim ser, estabelece uma linha abissal que cria exclusões radicais. Esta linha, em um primeiro momento, foi a linha abissal que demarcou as sociedades metropolitanas dos territórios coloniais. E, uma vez estabelecida a linha abissal, o que é válido deste lado da linha (sociedades metropolitanas), não é válido para o outro lado da linha (territórios coloniais), porque o outro lado da linha é algo completamente distinto (SANTOS, 2007).

Assim são criadas as exclusões radicais. Isto é, uma vez traçada a linha abissal, tudo que estiver contido no universo que corresponde ao outro lado da linha, desaparece como realidade. E, desta forma, a universalidade das teorias que são desenvolvidas para as sociedades metropolitanas não são desmentidas ao não se aplicarem nos territórios coloniais, cuja realidade é invisibilizada na sua grande diversidade (SANTOS, 2007).

Em um de seus trabalhos iniciais, o sociólogo dedicou-se à uma tensão constitutiva, que denominou de "tensão regulação/emancipação social", válida apenas como realidade européia. Segundo ele, essa tensão cria uma sociedade de alguma maneira insatisfeita com as condições presentes e que, portanto, sempre buscará uma expectativa no futuro. Reside exatamente nesta insatisfação constante a idéia de progresso, de mudança, de transformação e que Santos denomina de "emancipação". Este paradigma, esta dualidade não se aplica,

contudo, ao outro lado da linha, onde não há emancipação, não há regulação - o que há nos territórios coloniais é apenas apropriação e violência.

Entre os exemplos citados por Santos (2007), destaca-se a garantia dos direitos aos trabalhadores, que foi a primeira grande forma de direitos sociais. Por mais conflituosa que tenha sido a relação de exploração do trabalho na Europa do século XIX, ela se constituiu deste lado da linha, no cerne das sociedades metropolitanas e foram amplamente visíveis. Em contraposição, do outro lado da linha, no mesmo período histórico, tinha-se o trabalho escravo, duas lógicas completamente distintas exploração do trabalho, que não se comunicam. Não há qualquer comunicação uma vez que a linha abissal separou de um lado da linha a humanidade, para a qual vale a lógica dos direitos trabalhistas. Para o lado de lá da linha, só há subumanidade e escravidão. Uma vez estabelecida esta separação, Santos (2007) aponta que, não há qualquer contradição lógica na famosa passagem dos Pensamentos de Pascal: "Não há pecados ao sul do Equador". Porque, num território sem povo ou sem humanidade, não há crime, ou no máximo, há crime sem castigo (SANTOS, 2007).

A linha abissal contribuiu ainda para que, nas humanidades, as análises da modernidade se restringissem aos acontecimentos deste lado da linha. Inclusive pelas teorias críticas e marxistas, que, apesar de contestarem duramente a sociedade moderna, não questionaram a linha abissal. Todavia, Santos defende que grande parte do conhecimento científico e, em especial as ciências sociais e as humanidades, tem obrigação de interrogar essa linha abissal.

Todas estas questões estariam de alguma forma resolvidas se, com o fim do colonialismo europeu, as linhas abissais tivessem desaparecido. Entretanto, elas não desapareceram com as lutas de independência. E é neste cenário que Boaventura de Souza Santos propõe seu terceiro conceito central: o de "Epistemologias do Sul".

A expressão "Epistemologias do Sul" é uma metáfora do sofrimento, da exclusão e do silenciamento de povos e culturas que, ao longo da História, foram dominados pelo colonialismo, que imprimiu uma dinâmica histórica de dominação política e cultural submetendo à sua visão etnocêntrica o conhecimento do mundo, o sentido da vida e das práticas sociais (SANTOS; MENESES, 2010).

Santos sustenta que o colonialismo não desapareceu após o final do colonialismo histórico. Desta forma, linhas abissais continuam a existir, mesmo que sob outras formas, como racismo e a xenofobia, por exemplo. Hoje, entretanto, a linha abissal atravessa as sociedades, não havendo mais a distinção entre sociedades metropolitanas e coloniais como no início da modernidade. Mas subsiste, demarcando a fronteira daqueles que ainda não são

tratados como humanos em nossas sociedades. Portanto há territórios nos quais a lei, os direitos humanos e as garantias constitucionais não se aplicam (SANTOS, 2007).

O mesmo é válido para as questões socioambientais. Na palestra conferida por Santos no XII Congresso Luso-Afro-Brasileiro de ciências sociais e humanas supracitado, o sociólogo aponta que a Holanda, provavelmente, defender-se-á muito bem do aumento do nível da água do mar, enquanto Bangladesh sofrerá drasticamente com uma perda de parte significativa do seu território. Trata-se do que Santos denomina de "injustiça ambiental", que também é histórica.

No caso brasileiro, um exemplo evidente de "injustiça ambiental" refere-se à diminuição crescente da diversidade biológica. Conforme já apontado, o Brasil é o possuidor da maior megadiversidade biológica do mundo, tanto em relação às potencialidades genéticas quanto ao número de espécies e de ecossistemas (MITTERMEIER *et al.*, 2005; MORALES; VALOIS, 2000; ODALIA-RÍMOLI *et al.*, 2000). Estima-se que exista, sob a jurisdição brasileira, mais de dois milhões de espécies distintas de plantas, animais e micro-organismos, ou seja, uma diversidade biológica que abrange 20% do número total de espécies do planeta (MORALES; VALOIS, 2000). Entretanto, constata-se que as principais espécies cultivadas no Brasil são exóticas.

A partir disso depara-se com o grande paradoxo brasileiro: o país de maior diversidade do planeta depende de recursos genéticos externos para sua agricultura. Que paradigma de progresso sustenta racionalmente o fato de a maioria das espécies cultivadas, no país mais megadiverso do mundo, serem exóticas? Que concepção de desenvolvimento econômico não considera a destruição da diversidade biológica decorrente da adoção da monocultura, como variável a ser considerada?

Constata-se, portanto, uma linha abissal que separa matérias-primas para os mercados de bens, de uma entidade complexa e que tem valor próprio. Trata-se de uma continuidade epistêmica do colonialismo nos trópicos, que reduziu o valor da diversidade florestal ao valor de umas poucas espécies que têm valor comercial (SHIVA, 2001, 2003). Não foi por outro motivo que o Brasil recebeu tal nome, senão por ser fornecedor de uma “árvore-produto”, o Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), que produzia um corante vermelho utilizado na indústria têxtil para os mercados portugueses de então. Ou seja, o país de maior biodiversidade do planeta foi reduzido ao nome de uma única espécie: aquela que despertava o interesse econômico de seu colonizador.

Segundo Santos (2007), estas linhas abissais são reproduzidas todos os dias, nas escolas, instituições de Estado e, porque não, na política agrícola brasileira. As linhas abissais

não estão presentes apenas naqueles casos extremos, como o do muro que separa a Palestina de Israel, ou o cercado que divide a fronteira do México com os Estados Unidos. Santos explica que com frequência os abismos são invisíveis e estão presentes nas teorias, nos conceitos e apreciações, no modo com que se avalia e se percebe uma dada realidade. Há, portanto, que se fazer uma fratura, uma ruptura epistemológica.

3.3 Das Linhas Abissais

O texto que inaugura a coletânea "Epistemologias do Sul" é de autoria de Boaventura de Sousa Santos e tem por título "Para além do Pensamento Abissal: Das linhas globais a uma ecologia de saberes" (SANTOS, 2007). Passa-se, assim, à análise da teoria por ele proposta neste artigo, enfatizando os desdobramentos relevantes ao presente estudo.

Na primeira parte do ensaio, Boaventura propõe a metáfora das linhas cartográficas abissais, defendendo a tese de que as linhas que demarcavam o Velho Mundo do Novo Mundo na era colonial subsistem estruturalmente no pensamento moderno ocidental e permanecem constitutivas das relações sociais excludentes mantidas no sistema mundial contemporâneo. Para Santos (2007), a injustiça social está associada à injustiça cognitiva global, de modo que a luta por justiça social requer a construção de um pensamento pós-abissal.

O autor parte das referências filosóficas do racionalismo europeu dos séculos XVI e XVII, afirmando que "o pensamento moderno é um pensamento abissal, definindo-o como um sistema de distinções visíveis e invisíveis, sendo que as invisíveis sustentam as visíveis" (SANTOS, 2007, p. 3).

Antes de explicar como este sistema opera, define o que são distinções visíveis e invisíveis, começando pelas últimas. Por distinção compreende-se aquilo que rompe, diferencia, discerne, divide ou separa. Segundo sua proposta, as distinções invisíveis são estabelecidas através de linhas metafóricas que separam "a realidade social em dois universos distintos: o universo 'deste lado da linha' e o universo 'do outro lado da linha'" (SANTOS, 2007, p. 3). Estas linhas demarcam a fronteira do campo da realidade relevante. Isto é, todas as irrelevâncias são separadas para o lado desinteressante de lá. Uma vez traçada a linha abissal, tudo que estiver contido no universo que corresponde ao outro lado da linha, desaparece enquanto realidade. Nesta medida sacrificial, a realidade de cá torna a de lá invisível (SANTOS, 2000, 2002, 2007).

Argumenta que este estado de invisibilidade ou inexistência é produto de um pensamento que se propõe universal e hegemônico – e por isso “abissal”, que tem por característica fundamental “a impossibilidade de co-presença dos dois lados da linha” (SANTOS, 2007, p. 4). Isto é, uma das realidades [a do lado de lá] deve ser sacrificada, para que a outra realidade [a do lado de cá] se afirme como universal.

As distinções visíveis consistem, por sua vez, nas rupturas que estruturam a realidade deste lado da linha. Explica que, “por mais radical que possam ser estas distinções e por mais dramáticas que possam ser as consequências, elas têm em comum o fato de pertencerem a este lado da linha e de se combinarem para tornar invisível a linha abissal na qual estão fundadas” (SANTOS, 2007, p. 4).

Como exemplo, Santos (2007) destaca a tensão dicotômica entre regulação e emancipação social. Partindo das reflexões feitas no livro “Crítica da Razão Indolente” (SANTOS, 2000), argumenta que esta tensão [regulação/emancipação] fundamenta os conflitos modernos deste lado da linha. Esclarece que, no entanto, “subjacente a esta distinção existe outra, invisível, na qual a anterior se funda” (SANTOS, 2007, p. 4). Trata-se da distinção invisível entre as sociedades metropolitanas e os territórios coloniais. Nestes últimos, não se aplica a dicotomia regulação/emancipação, mas outra, a dicotomia “apropriação/violência que, por seu turno, é inconcebível de se aplicar deste lado da linha” (SANTOS, 2007, p. 4).

O pensamento abissal caracteriza-se, portanto, pela capacidade de produzir distinções. Para Santos, “o conhecimento e o direito modernos representam as manifestações mais bem conseguidas do pensamento abissal” (SANTOS, 2007, p. 5). Ou seja, conhecimento e direito modernos são considerados como as principais linhas abissais globais. Ambas operam de forma diferenciada, criando subsistemas de distinções visíveis e invisíveis próprios, mas mutuamente interdependentes. Explica, então, como operam os subsistemas visíveis e invisíveis nas duas linhas abissais, conhecimento e direito, confirmado que as *distinções invisíveis* fundamentam as visíveis.

No campo do conhecimento, o pensamento abissal consiste no monopólio conferido às ciências sobre o verdadeiro [científico] e o falso [o não-científico]. Tudo aquilo que não fosse constatado através método científico, corresponderia ao falso, ao não-científico. A distinção visível no campo do conhecimento corresponde à tensão entre ciência, filosofia e teologia, uma vez que estas últimas concebem, respectivamente, a razão e a fé como verdades [não aferíveis pelo o método científico]. Entretanto, as tensões entre estas formas de verdade [científica, filosófica e teológica] tiveram guarida do lado de cá da linha e, por isso, seus

conflitos foram amplamente visíveis. A busca pela verdade, estável, eterna, universal e racional esteve de fato no cerne do conflito epistemológico moderno.

Cassirer (1997) explica que:

O século XVIII está impregnado de fé na unidade e imutabilidade da razão. A razão é uma idêntica para todo o indivíduo pensante, para toda a nação, toda época, toda cultura. De todas as variações dos dogmas religiosos, das máximas e convicções morais, das idéias e julgamentos teóricos, destaca-se um conteúdo firme e imutável, consistente, e sua unidade e sua consistência são justamente a expressão da essência própria da razão (CASSIRER, 1997, p. 23 apud MASCARO, 2010, p. 133).

Isto é, a razão, para os modernos, não era apenas uma possibilidade de interpretação do mundo, mas a única. Sendo universal e imutável, a razão se sobrepunha a todas as idiossincrasias das crenças e dos costumes (MASCARO, 2010).

Segundo Santos, as invisibilidades assentam-se nas formas de conhecimento que não se enquadram nas modalidades acima. Cuidam-se dos conhecimentos populares, leigos, plebeus, camponeses, indígenas, todos pertencentes ao universo do outro lado da linha onde não há conhecimento real. Lá existem apenas crenças, magias, idolatrias, entendimentos intuitivos "que, na melhor das hipóteses, podem tornar-se objectos ou matéria-prima para inquirição científica" (SANTOS, 2007, p. 5).

Há, portanto, uma linha visível que separa os conflitos estabelecidos entre ciência, filosofia e teologia. Esta linha [visível] é sustentada por outra, invisível. Esta última separa os conhecimentos científicos, filosóficos e teológicos [para o lado de cá] dos conhecimentos inconscientes, incomensuráveis e incompreensíveis [que correspondem ao lado de lá].

De acordo com a teoria proposta, o campo do direito moderno obedece à mesma lógica abissal. Neste campo, a distinção visível - que só opera do lado de cá da linha - corresponde à tensão entre o legal e o ilegal. A linha invisível separa, por sua vez, o domínio do direito do domínio do não-direito, excluindo todo um território social, que corresponde ao lado de lá da linha. Trata-se de um território "sem lei, fora da lei, o território do a-legal, ou mesmo do legal e ilegal de acordo com direitos não oficialmente reconhecidos" (SANTOS, 2007, p. 6). Há, portanto, uma linha visível que separa o legal do ilegal e, outra, invisível, que aparta o domínio do direito, do domínio do não-direito.

Deste lado da linha, em ambos os campos, conhecimento e direito, as linhas são consideradas abissais porque "eliminam definitivamente quaisquer realidades que se encontrem do outro lado da linha" (SANTOS, 2007, p. 6). Santos explica que é justamente na negação de co-presença que as dicotomias "deste lado da linha" são fundamentadas. Ou seja, o verdadeiro e falso, o legal e o ilegal - que operam - são assentados na negação do universo contido do lado de lá da linha. Com isto, uma vasta gama de experiências é desperdiçada. Experiências tornadas invisíveis, tal como seus atores. Portanto, no território do lado de lá da linha opera, não o paradigma fundado na tensão entre regulação/emancipação social ou legal/ilegal, mas a dicotomia apropriação/violência.

Para defender a tese de que a lógica colonial subsiste estruturalmente no pensamento e no direito modernos ocidentais, Santos (2007) sugere uma analogia com as sociedades metropolitanas e os territórios coloniais. As primeiras correspondem ao que o autor chama de o lado de cá da linha, enquanto os territórios coloniais constituem o lado de lá.

Segundo a lógica apresentada, a dicotomia que fundamenta os conflitos metropolitanos modernos [regulação/emancipação social] é inconcebível nas colônias, que operam a partir da dicotomia apropriação/violência. Explica que apropriação envolve incorporação, cooptação e assimilação, como, por exemplo, a pilhagem de conhecimentos indígenas sobre biodiversidade. A violência, por sua vez, implica em destruição física, material, cultural e humana, abrangendo, entre outras, "a proibição do uso de línguas próprias em espaços públicos, adoção forçada de nomes cristãos, a destruição de símbolos e lugares de culto e todas as formas de discriminação cultural e racial" (SANTOS, 2007, p. 9).

O autor então defende que, "tudo o que não pudesse ser pensado em termos de verdadeiro ou falso, de legal ou ilegal, ocorreria na zona colonial" (SANTOS, 2007, p. 6). Citando, a passagem do pensamento de Pascal em meados do século XVII, defende que o colonial representa tanto o "sem-lei, como o sem-verdade: três graus de latitude alteram toda a jurisprudência e um meridiano determina o que é verdadeiro" (PASCAL, 1966, p. 46 apud SANTOS, 2007, p. 7).

O território colonial corresponde, portanto, ao selvagem, ao exótico, ao estado de natureza [hobbeseniano] no qual as instituições da sociedade civil não têm lugar. No entanto, nunca esteve, entre os projetos modernos, o abandono do estado de natureza e a passagem das colônias à sociedade civil. Pelo contrário, o debate jurídico e político entre os Estados europeus sobre o Novo Mundo concentrava-se apenas na determinação do colonial e não na ordenação interna do colonial.

O conhecimento moderno obedece à mesma cartografia abissal, caracterizando a zona colonial como o universo das crenças e dos comportamentos incompreensíveis. A completa estranheza das práticas justificou inclusive a negação da natureza humana dos seus agentes. Isto é, os humanos do lado de lá, não eram tão humanos quanto os humanos do lado de cá. Santos (2007) explica que:

“Com base nas suas refinadas concepções de humanidade e dignidade humana, os humanistas do século XV e XVI chegaram à conclusão de que selvagens eram sub-humanos. A questão era: os índios têm alma? Quando o Papa Paulo III respondeu afirmativamente na bula *Sublimis Deus*, de 1537, fê-lo concebendo a alma dos povos selvagens como um receptáculo vazio, uma *anima nullius*, muito semelhante à *terra nullius*, o conceito de vazio jurídico que justificou a invasão e ocupação de territórios indígenas”(SANTOS, 2007, p. 8-9).

No campo do direito, a tensão entre a apropriação e a violência é particularmente complexa devido à relação direta com a extração de valor, como por exemplo, tráfico de escravos, guerras e tratados desiguais e pilhagem de recursos naturais. Expõe o autor que "enquanto a lógica da regulação/emancipação é impensável sem a distinção matricial entre o direito das pessoas e o direito das coisas, a lógica da apropriação/violência reconhece apenas o direito das coisas, sejam elas humanas ou não" (SANTOS, 2007, p. 9).

O autor defende que existe, portanto, uma cartografia moderna dual: uma cartografia jurídica e outra epistemológica. Propõe que:

“Juntas estas formas de negação radical produzem uma ausência radical, a ausência de humanidade, a sub-humanidade moderna. Assim, a exclusão torna-se simultaneamente radical e inexistente, uma vez que seres sub-humanos não são considerados sequer candidatos à inclusão social. A humanidade moderna não se concebe sem uma sub-humanidade moderna. A negação de uma parte da humanidade é sacrificial, na medida em que constitui a condição para a outra parte da humanidade se afirmar enquanto universal” (SANTOS, 2007, p. 10).

Em seguida, assegura que "esta realidade é tão verdadeira hoje como era no período colonial" (SANTOS, 2007, p. 10). Isto é, a dicotomia apropriação/violência presente na época

colonial, continua a dividir "o mundo humano do sub-humano, de tal forma que os princípios de humanidade não são postos em causa por práticas desumanas" (SANTOS, 2007, p. 10). Como exemplo, cita Guantánamo que:

“(..) representa uma das manifestações mais grotescas do pensamento jurídico abissal, da criação do outro lado da fractura enquanto um não-território em termos jurídicos e políticos, um espaço impensável para o primado da lei, dos direitos humanos e da democracia. Porém, seria um erro considerá-lo uma exceção. Existem muito Guantánamos, desde o Iraque à Palestina e a Darfur” (SANTOS, 2007, p. 10).

Ressalva que existem muitos "Guantánamos" nas discriminações sexuais e raciais, nas zonas selvagens das megacidades, nas novas formas de escravatura, na exploração do trabalho infantil e da prostituição nas demais formas de exclusão social.

A *tese central* defendida por Boaventura de Sousa Santos no artigo "Para além do *pensamento abissal*: das linhas globais a uma ecologia de saberes" é, portanto, a de que a cartografia metafórica das linhas globais persiste nos tempos de hoje, tanto no campo do conhecimento, como no do direito. Juntas, estas linhas promovem uma negação radical do que existe do outro lado da linha. Mais que isso, estas linhas abissais fazem do Ocidente o protagonista das relações políticas e culturais no sistema mundial. A injustiça social global persiste, assim, intimamente ligada à injustiça cognitiva global nos dias de hoje (SANTOS, 2007).

3.4 Biotecnologia Moderna e as Linhas Abissais

Conforme exposto no item anterior, Santos (2007) defende a tese de que o pensamento abissal, característico da modernidade ocidental, consiste em um sistema de distinções visíveis e invisíveis que dividem a realidade em universos ontologicamente diferentes (SANTOS, 2007). Propõe-se, neste item, a aplicação desta teoria à Biotecnologia Moderna que embasa a proteção patentária de culturas geneticamente modificadas (GM) no ordenamento jurídico brasileiro. Argumenta-se que o pensamento abissal subsiste na Biotecnologia Moderna, criando exclusões radicais. Procura-se, então, desmitificar esse conhecimento que se apresenta como verdadeiro, raro e especializado do qual decorre um inevitável “estado de coisas”.

Aplicando-se a teoria formulada por Santos (2007), opta-se versar primeiramente sobre a Biotecnologia Moderna, enquanto monopólio da ciência moderna sobre a verdade - que corresponde ao lado de cá da linha. Nesta etapa, analisa-se, ainda que de maneira breve, o mito da precisão genética; as ambiguidades contidas nos conceitos de gene e genoma, como distinções visíveis. Uma vez quebrada a neutralidade desta ciência, aprofunda-se a discussão examinando a linha abissal que separa esta Biotecnologia Moderna, das interações sociais e ambientais.

Ressalva-se que os diferentes temas abaixo abordados não serão em absoluto esgotados, mas, abordados na medida a demonstrar a aplicabilidade da teoria das linhas abissais à Biotecnologia Moderna.

3.4.1 Biotecnologia Moderna e o Pensamento Moderno

"O bom do caminho é haver volta. Para ida sem vinda basta o tempo".

(Mia Couto)

Santos (2007) afirma que o pensamento moderno ocidental é um pensamento abissal. O primeiro desafio a ser enfrentado versa, portanto, sobre a Biotecnologia Moderna enquanto conhecimento moderno. Isto é, a Biotecnologia Moderna é um conhecimento moderno, como o próprio nome sugere?

A Biotecnologia é uma ciência que desenvolve tecnologia baseada na biologia, utilizada principalmente na agricultura, ciência dos alimentos e medicina. De acordo com o artigo segundo da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) da Organização das Nações Unidas, "[...] define-se pelo uso de conhecimentos sobre os processos biológicos e sobre as propriedades dos seres vivos, com o fim de resolver problemas e criar produtos de utilidade" (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU, 1992a, 1992b).

Em uma concepção mais ampla, pode-se dizer que a biotecnologia é a ciência/tecnologia que faz uso de organismos vivos ou parte deles, para a produção de bens e serviços. Enquadram-se nesta definição um conjunto de atividades que o ser humano vem desenvolvendo há milhares de anos, como a produção de alimentos fermentados, tais como pão, vinho, iogurte e cerveja. Contudo, a Biotecnologia a que este estudo se refere, utiliza-se da informação genética, incorporando técnicas de DNA recombinante (DNAr). Na Biotecnologia Moderna busca-se predominantemente a inovação de produtos, com alto grau de dependência da pesquisa básica e de interdependência entre diversas áreas do

conhecimento, como, por exemplo, genética geral, genética molecular, biologia molecular, genômica e biologia celular (FUTUYAMA, 2005).

Ressalva-se que novos métodos de alteração do DNA ou de outros aspectos regulatórios do genoma de uma planta²⁷ vêm sendo desenvolvidos, como, por exemplo, o silenciamento do DNA; RNA de interferência; *zinc fingers*; *DNA methylation*. Apesar de se pleitear o *status* de não-transgênico aos resultados obtidos através desses métodos, toda a análise aqui abordada lhes é aplicável, por terem a mesma base epistemológica.

Uma vez confirmada a Biotecnologia Moderna como um conhecimento moderno, o segundo desafio é validar a teoria proposta por Santos (2007). Isto se faz através da verificação dela obedecer ou não à lógica do pensamento moderno abissal, que tem raízes históricas no pensamento europeu dos séculos XVI e XVII, destacando-se a tríade Hobbes-Bacon-Descartes.

De forma geral, pode-se dizer que foi no contexto histórico e cultural, o qual deu origem à sociedade de mercado, que está fundamentada a idéia de um desenvolvimento que depende da extração de recursos naturais a qualquer custo. A partir do século XVIII, a industrialização fez emergir a ideia de uma sociedade de abundância, na qual as bases materiais indispensáveis à vida estariam garantidas pelas ciências. De acordo com o paradigma moderno, as ciências teriam plena dominação sobre a natureza submetendo recursos inesgotáveis ao serviço da humanidade (MASCARO, 2010).

O sociólogo indiano Visvanathan (1997), explora a ciência moderna como um modo de violência exercido pelo Estado Laboratorial, cujo projeto foi pensado a partir das teorias de três importantes pensadores ocidentais modernos: *Thomas Hobbes*, *Francis Bacon* e *René Descartes*. Sustenta tal afirmativa em quatro teses distintas, mas que estimulam-se mutuamente:

1. O projeto hobbesiano, cuja concepção da sociedade baseia-se no método científico;
2. Os imperativos do progresso, que legitimam o uso da engenharia social em todos os objetos definidos como antiquados ou atrasados;
3. O mandato viviseccional, no qual o “Outro” torna-se objeto de experimentação que é essencialmente violência, e no qual a dor é inflingida em nome da ciência;
4. A idéia de triagem, que combina os conceitos de experimento racional, obsolescência e viviseção – e por meio da qual uma sociedade, uma subcultura ou uma espécie é

---

²⁷ Conforme exposto na fase introdutória, este trabalho restringe-se às planta GM e sua aplicabilidade na agricultura.

taxada de obsoleta e condenada à morte porque o julgamento racional a considera incurável. (VISVANATHAN, 1997, p. 17; apud SANTOS, 2001)

Apesar do equilíbrio em relação ao intercâmbio de energia com a natureza não se ajustar na lógica de crescimento exponencial da economia, a gestão moderna dos recursos ambientais, incorporava uma natureza dentro de uma estrutura que enfatizava o papel dos mercados na valoração e na alocação dos recursos naturais. Mais recentemente, pode-se incluir dentre eles, a informação genética (SANTOS, 2001).

Apesar das doutrinas econômicas não serem idênticas desde o século XVIII até os dias atuais, há mais semelhanças do que diferenças entre o liberalismo e o neoliberalismo do século XX. Pode-se dizer que o novo modelo é uma catálise do modelo que o antecedeu.

Destaca-se que mais relevante do que a transformação de um ou outro recurso natural em mercadoria, foi a plena incorporação da natureza ao sistema de mercado no mundo neoliberal. Isso se deu, recentemente, através da aliança selada entre capital, ciência e tecnologia como função motor de acumulação. Isto é, todo o mundo existente passou a ser compreendido como matéria-prima à disposição do trabalho tecnocientífico (SANTOS, 2001).

A partir de então, a influência humana no funcionamento do planeta foi tão significativa, que passou a ser considerada por Paul Crutzen, vencedor do Prêmio Nobel de Química de 1995, como uma nova era na escala geológica do tempo: o Antropoceno (CRUTZEN, 2002). Neste pouco tempo, cerca de 35% da superfície terrestre foi explorada por seres humanos. Florestas tropicais desaparecem em ritmo acelerado, liberando dióxido de carbono e contribuindo para a extinção de espécies. A queima de combustíveis fósseis e a agricultura causaram um aumento substancial das concentrações de gases do efeito estufa. Mais da metade de toda a água doce acessível foi utilizada. Estes efeitos têm sido causados por não mais de um quarto da população mundial, mas todos - indistintamente - sentem seus efeitos (ZALASIEWICZ et al., 2010).

O marco inicial destas transformações remete aos tempos modernos, no início da Revolução Industrial, mas sua intensificação se deu apenas após a Segunda Guerra Mundial. Pode-se dizer, portanto, que, neste curto espaço de tempo, as sociedades humanas foram capazes de transformar a paisagem planetária. Se outras sociedades colapsaram, isto é, provocaram impactos a ponto de comprometer a própria sobrevivência, hoje o que está em questão é a condição da humanidade como um todo e a sua capacidade de formular respostas para este cenário.

A crise do paradigma moderno de desenvolvimento nos remete à lição do Aprendiz de Feiticeiro de Goethe, poema escrito em 1797: a história do aprendiz que se apodera da vassoura do mestre e arrisca feitiços que não sabe reverter, nos desafia a repensar a sociedade contemporânea e a irreversibilidade dos riscos assumidos. O paralelo não é fortuito: *arriscamos o feitiço* e, a partir do século XVIII, as atividades humanas começaram a ter um impacto global significativo (CRUTZEN, 2002; ZALASIEWICZ et al., 2010).

O filósofo da ciência Hugh Lacey (1998), ao estudar a relação entre ciência e tecnologia, reconhece que é humano o desejo de controlar a natureza. Nota, contudo, que na modernidade este controle assumiu uma posição absolutamente central, tornando-se um valor não subordinado a nenhum outro valor. Isso se deu de tal modo que o moderno esquema de valor do controle parece não encontrar limites, nem no mundo natural nem no mundo social (SANTOS, 2007).

Lacey (1998) esclarece que, por um lado, o moderno esquema de valor do controle só se manifesta num mundo passível de ser controlado pela ação humana. Isto é, o entendimento materialista apreende os objetos do modo como precisam ser apreendidos para se tornem objeto de controle. Por outro lado, expõe que, de acordo com a metafísica materialista, as interações com o mundo não podem ser compreendidas de nenhum outro modo, senão sob a ótica materialista. E, segundo a qual, efeitos colaterais indesejáveis podem ser remediados por meio de intervenções de controle posteriores (LACEY, 1998).

A lógica de controle a que Lacey se refere, no caso agrícola, pode ser identificada na metáfora de um "admirável mundo novo"²⁸, empregada por Capra (2002). Isto é, as ciências agrárias modernas criaram a imagem de um mundo fantástico, no qual a natureza foi finalmente subjugada por seres humanos e a serviço deles. Plantas foram consideradas frutos de um processo de engenharia genética e feitas sob medida para atender às necessidades do consumidor. Produtos agrícolas seriam resistentes às secas, aos insetos e às ervas daninhas. Os alimentos seriam mais nutritivos e seguros do que jamais foram e, em consequência a fome do mundo desapareceria (CAPRA, 2002).

Para sustentar esta fábula, os impactos sociais deste "admirável novo mundo" foram invisibilizados. E, os impactos ambientais, enquanto efeitos colaterais indesejáveis, quando

---

²⁸ O *Admirável Mundo Novo*, escrito por Aldous Huxley em 1931 é uma "fábula" futurista relatando uma sociedade completamente organizada, sob um sistema científico de castas.

viesses, seriam então remediados pelas ciências, não havendo necessidade em se falar de precaução, conforme analisou Lacey (1998)²⁹.

A ciência deve e pode ser livre. Mas não está isolada, nem do complexo contexto ambiental, nem da sociedade a que serve e a que entrega seus resultados. Estas questões não devem ser reduzidas e alçadas ao espaço desinteressante de lá.

Lacey (2006) questiona como a cultura tecnocientífica moderna, em especial a Biotecnologia Moderna, trata a biodiversidade e as culturas tradicionais que há milênios vêm desenvolvendo métodos e práticas de cultivo. Explora o caráter destrutivo desta tecnociência que, segundo ele, desrespeita os ritmos da natureza e desqualifica os saberes, as práticas e as inovações das culturas tradicionais (LACEY, 2006).

Sem limites, a aliança selada entre capital, ciência e tecnologia cria distinções invisíveis formadas a partir de uma linha abissal que demarca a fronteira do campo da realidade relevante. Uma vez traçada, a este lado da linha abissal coube o conhecimento científico moderno, o desenvolvimento e uma positividade plena. E, todas as irrelevâncias, tais como os limites do mundo natural e do mundo social - se é mesmo que essa diferença existe - foram separadas para o lado desinteressante de lá e desaparecem enquanto realidade. As distinções invisíveis serão retomadas adiante no item 2.3.2.

No item que se segue, a Biotecnologia Moderna é abordada como uma ciência moderna e, cujo conhecimento foi construído do lado de cá da linha. Isto é, sob o paradigma moderno, revestido nas formas de determinismo e estabilidade genéticos.

3.4.2 A Biotecnologia Moderna e o lado de cá da linha abissal

O que me impressiona, à vista de um macaco, não é que ele tenha sido nosso passado: é este pressentimento de que ele venha a ser nosso futuro.
(Mario Quintana)

Para que se possa compreender o processo histórico e cultural em que a Biotecnologia Moderna está inserida, faz-se necessário retroceder algumas décadas para se constatar que não há neutralidade na relação estabelecida entre capital, ciência, tecnologia que fundamentam a Biotecnologia Moderna. Trata-se de um processo eminentemente político.

No plano internacional, as últimas décadas foram marcadas pelas disputas acerca do patenteamento de genes, variedades de culturas e técnicas de engenharia genética, sobre o comércio de produtos de biotecnologia e sobre o controle dos "recursos genéticos" mundiais.

---

²⁹ Ressalta-se que as diferenças entre os contextos ambiente e sociedade se dá apenas por motivos didáticos.

Os debates se intensificaram nas diferentes arenas internacionais, entre elas a Organização Mundial do Comércio (OMC), a Organização para a Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (FAO) e a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CBD) (McAFEE, 2003; GARCIA, 2006).

Nessas arenas, o governo norte americano referendou a posição das indústrias de base biotecnológica, posicionando-se por uma abordagem neoliberal, favorável à regulamentação da biotecnologia. Esta compreendia tanto a liberalização comercial de seus produtos, como a padronização mundial dos direitos de propriedade intelectual.

Pode-se afirmar que a postura do governo norte americano foi neoliberal, na medida em que a economia torna-se produtora de direitos situando a legalidade na própria circulação econômica (PACHUKANIS, 1988). Isto é, o direito foi considerado como um instrumento, designado a desenvolver uma ordem econômica fundamentalmente capitalista e que pouco tem a ver com emancipação social. Ou seja, a nova economia [biocapitalismo], com suas novas técnicas [biotecnológicas], exigiam também novos instrumentos jurídicos [propriedade intelectual] para tornar legal a circulação de suas mercadorias (GARCIA, 2006).

Como a operação do poder econômico precisa ser constringente e, em consequência, redutora (GROSSI, 2011), houve tanto a simplificação do direito - como se verá no item 2.4 adiante -, como também se fez uso de uma representação reducionista dos conceitos de “gene” e “código genético”. O ciclo se fecha: esses conceitos assim reduzidos balizaram a noção de propriedade privada de recursos genéticos que, por sua vez sustenta e busca legitimar a gestão da Biotecnologia Moderna baseada nos preceitos de mercado (McAFEE, 2003).

Segundo Santos (2007) as distinções visíveis são aquelas intensamente precedidas e reconhecidas pelo conhecimento ocidental e que estruturam a realidade social deste lado da linha. Esse sociólogo esclarece que, por mais radicais que sejam as distinções e por mais dramáticas que possam ser as consequências que delas decorrem, elas não criam exclusões radicais (SANTOS 2007).

No caso das ciências genéticas³⁰, a tensão se estabelece entre as descobertas e proposições mais recentes e a Teoria Neodarwinista³¹, estabelecida aproximadamente na

---

³⁰ Genética (do grego *genno*: *fazer nascer*) é a ciência que tem por objeto a hereditariedade e a variação dos organismos. É o ramo da biologia que estuda a forma como se transmitem as características biológicas de geração para geração.

³¹ A partir da década de 1930, a teoria da seleção natural proposta por Darwin, foi combinada com a teoria da hereditariedade mendeliana. Surgiu a denominada Síntese Evolutiva Moderna, segundo a qual os genes foram definidos como unidades hereditárias de informação que sofriam ações de mutações aleatórias e da recombinação genética, moldando o indivíduo/organismo/ser, o qual, por sua vez, se encontrava sob seleção

década de 30, do século XX. Segundo essa teoria a adaptação ocorre predominantemente através da seleção natural de variação aleatória do DNA. Ressalva-se, contudo que por maior que seja a magnitude e a extensão dessa mudança conceitual nessa(s) ciência(s), ela tem guarida do lado de cá da linha e, por este motivo, suas tensões são amplamente visíveis.

Para compreender as tensões estabelecidas deste lado da linha em relação à Biotecnologia Moderna, faz-se necessário recapitular brevemente as teorias de Darwin e de Mendel.

Charles Darwin formulou sua teoria, baseado nos conceitos de seleção natural e variação aleatória (chamada posteriormente de mutação aleatória). Esta, tal como Darwin a concebia, não explicava o surgimento de novas características na evolução das espécies. Tinha-se por pressuposto que as características biológicas de um indivíduo qualquer decorreriam da mistura das características de seus pais. Assim, um indivíduo gerado por um pai portador de uma variação aleatória útil só herdaria 50 por cento da nova característica. Caberia ao indivíduo da geração seguinte, apenas 25 por cento dela, e assim por diante. Com isso, a nova característica dificilmente se manteria na espécie. Ou seja, Darwin não propôs a existência de partículas de hereditariedade portadoras das características da espécie ao longo das gerações (FUTUYAMA, 2005; RIDLEY, 2006).

Capra (2002) explica que:

Embora a teoria darwiniana da evolução tenha proporcionado ao mundo científico uma compreensão radicalmente nova da origem e da transformação das espécies, que se tornou uma das grandes conquistas da ciência moderna, não pôde explicar a permanência de características recém-evoluídas, nem mesmo o fato mais geral de que, em cada geração, os organismos vivos, à medida que crescem e se desenvolvem, manifestam infalivelmente as características típicas da sua espécie (CAPRA, 2002, p. 162).

Em 1865, poucos anos após a publicação de “A Origem das Espécies” (1859) de Darwin, Mendel apresentou um trabalho à Sociedade de História Natural de Brünn, Alemanha, no qual enunciava as leis de hereditariedade, deduzidas das experiências com as ervilhas. Publicado em 1866, com data de 1865, esse trabalho permaneceu praticamente

desconhecido do mundo científico até o início do século XX (FUTUYAMA, 2005; RIDLEY, 2006).

No início do século XX ocorreu a redescoberta das leis de Mendel. Estas forneceram uma explicação para a manutenção em uma espécie das variações aleatórias propostas por Darwin. Mendel propôs a existência de partículas de hereditariedade, responsáveis pelas características do organismo, típicas de sua espécie, transmissíveis integralmente à geração seguinte, sem que houvesse "diluição" das características ao longo das gerações. Desse modo, essa descoberta referendava a suposição de que as mutações aleatórias não desapareceriam depois de poucas gerações, mas seriam preservadas, para depois serem mutadas, expandidas ou eliminadas pela seleção natural (FUTUYAMA, 2005; RIDLEY, 2006).

A partir da descoberta da estrutura física dos genes, por Watson e Crick na década de 1950, a estabilidade genética passou a ser compreendida como a fiel auto-duplicação da dupla hélice do DNA (CAPRA, 2002). E, as mutações passaram a ser concebidas como erros aleatórios, ocasionais e raros, ocorridos ou preservados nesse processo. Esta idéia fez com que se concebesse o gene como uma unidade hereditária claramente distinta e estável (CAPRA, 2002; FUTUYAMA, 2005; RIDLEY, 2006).

Decifrar, conhecer e interpretar parte da informação expressa no código genético, só foi possível em meados da década de 1970, a partir de duas técnicas que tornaram possível a engenharia genética: (i) o sequenciamento do DNA, que consiste na determinação da sequência exata de nucleotídeos³² em qualquer trecho da dupla hélice do DNA e a chamada, (ii) o processo que permite recortar e juntar seções de DNA com o auxílio de certas enzimas especiais isoladas de micro-organismos (MOROWITZ, 2004), ou seja, a engenharia genética.

Contudo, a inserção de genes exógenos [estranhos ao organismo] diretamente em uma célula não é possível, tanto em virtude das barreiras naturais que separam as espécies, quanto em decorrência de outros mecanismos de proteção que podem eliminar ou tornar inativo o DNA estranho. Para viabilizar esse processo, utilizou-se de determinados vírus, ou de elementos paraviróticos, como vetores de transferência de genes. Isto é, através dos vírus ou dos elementos paraviróticos, transporta-se genes estranhos para dentro das células selecionadas. Os vetores, com os genes neles inseridos, introduzem-se no DNA da célula. Quando todas as etapas desta sequência complexa funcionam do modo previsto tem-se por resultado um organismo transgênico (CAPRA, 2002; FUTUYAMA, 2005).

---

³² Nucleotídeos são os blocos construtores dos ácidos nucléicos, o DNA e o RNA.

Outra técnica importante de recombinação genética consiste em produzir cópias de sequências de DNA, inserindo-as em bactérias posteriormente inoculadas no organismo alvo. Em linhas gerais, foi esta a tecnologia que possibilitou a produção de plantas GM através da modificação do genoma de suas células: verificou-se que *Agrobacterium* spp. transferia naturalmente uma pequena quantidade do seu material genético para o genoma da planta hospedeira (GUERRANTE, 2003; MALAJOVICH, 2004).

A *Agrobacterium* spp. induzia a célula vegetal a produzir proteínas responsáveis pela formação de um tumor. Utilizando-se deste processo, os genes responsáveis pela tumoração foram substituídos por genes de interesse, possibilitando a produção de uma planta transgênica através da infecção por *Agrobacterium* spp. Uma vez formado uma sequência de DNA recombinante [plasmídeo recombinante]³³, a construção da planta transgênica poderia ocorrer de duas formas distintas: (i) com a transferência do plasmídeo para a bactéria que, posta em contato com a planta hospedeira, transferiria os genes de interesse; (ii) células vegetais entrariam em contato direto com o plasmídeo, que seria, por sua vez, transferido diretamente ao interior da planta através do bombardeamento de partículas [e.g. de ouro ou tungstênio] recobertas com DNA recombinante e lançadas em direção à célula vegetal [biobalística]. Uma vez dentro da célula, os genes de interesse poderiam, eventualmente, integrar-se ao genoma do organismo a ser modificado (GUERRANTE, 2003; MALAJOVICH, 2004).

Passadas algumas décadas após a descoberta da dupla hélice do DNA e do código genético, os biólogos moleculares continuavam a assumir que o segredo da vida estaria na sequência de elementos genéticos dos filamentos de DNA. Acreditava-se que através da capacidade de identificação e decodificação destas sequências, seria possível compreender todo um "sistema de programação" que determinaria todas as estruturas e processos biológicos (CAPRA, 2002).

Contudo, pesquisas da biologia molecular não confirmaram a estabilidade genética tal como foi concebida. As dificuldades referiam-se a como a estabilidade genética se

---

³³ O plasmídeo é o material genético circular não ligado ao cromossomo que fica espalhado pelo hialoplasma das bactérias. Ele sofre o mesmo processo do DNA cromossomal de transcrição e tradução, além de, se multiplicar a cada divisão celular, passando uma cópia para cada célula "filha". O plasmídeo é retirado das células bacterianas para que se possa inserir o gene de interesse, para depois recolocá-lo na bactéria (FUTUYAMA, 2005; RIDLEY, 2006).

mantém. Esta questão revelou-se muito mais complexa do que de início imaginada (CAPRA, 2002)³⁴.

Sabe-se, hoje, que o material genético (DNA) de uma célula está organizado em cromossomos. Estes se duplicam no processo de divisão celular. Neste processo, as moléculas de DNA comportam-se de tal modo que as duas cadeias da dupla hélice se separam e cada uma serve de matriz para a construção de uma nova cadeia complementar (FUTUYAMA, 2005; RIDLEY, 2006).

Nesse sentido, Capra (2002) explica que:

Essa auto replicação ocorre com uma fidelidade impressionante. A frequência de erros de cópia, ou seja, de mutações, é mais ou menos de um em dez bilhões! Essa fidelidade extrema, que está na origem da estabilidade genética, não é somente uma consequência da estrutura física do DNA (CAPRA, 2002, p. 164).

De fato, constatou-se que uma molécula de DNA, precisa de diferentes enzimas específicas para viabilizar cada etapa do processo de auto-duplicação. Enzimas estas essenciais à estabilidade do processo de duplicação do próprio material genético em si [enzimas de reparo de mutações].

Na tentativa de compreender as atividades enzimáticas que dão origem à estabilidade genética, descobriu-se que a fidelidade da replicação/duplicação do DNA nem sempre ocorre e que o aumento da taxa de mutações depende também das condições externas ao organismo. Constatou-se, que diversas interações entre genes e ambiente atuam na vida dos organismos, alterando não só a função dos genes, como também, conferindo nova estrutura a genes e genomas (FUTUYAMA, 2005; RIDLEY, 2006).

Estas e outras descobertas mostram claramente que a estabilidade genética não é uma propriedade intrínseca da estrutura do DNA, mas uma propriedade que resulta de toda uma dinâmica que envolve os seres vivos e o seu ambiente. Uma dinâmica que exige a participação de um grande número de enzimas organizadas em complexas redes metabólicas que regulam e garantem tanto a estabilidade da molécula de DNA quanto a fidelidade da sua duplicação (CAPRA, 2002).

Genes teriam, portanto, funções diferentes em diferentes contextos. A expressão gênica resultaria de processos dinâmicos, ou seja, processos contínuos de interação: (i) entre os diferentes locais no genoma; (ii) entre a informação do DNA e RNA e informações transmitidas por outras moléculas dentro da célula; (iii) entre células, sistemas fisiológicos e o

---

³⁴ Vale observar que para a ecologia quanto maior a complexidade de um sistema, maior também a sua estabilidade.

organismo como um todo; (iv) entre organismos e ambientes. Isto é, organismos com genomas idênticos, geneticamente alterados ou não, podem se desenvolver e se comportar de forma distinta em diferentes lugares, em resposta a flutuação de temperatura, diferentes biomas, ou outras variações do ambiente (AGAPITO-TENFEN *et al.*, 2013; LEWONTIN, 2000).

O genoma é considerado como toda a informação hereditária de um organismo que está codificada no DNA. Nele estão incluídas, tanto genes, como sequências não codificadoras (FUTUYAMA, 2005; RIDLEY, 2006).

As proteínas são produtos dos genomas. São biomoléculas, formadas por aminoácidos ligados entre si, responsáveis pela expressão da informação genética no organismo. Existem diversas proteínas, cada uma delas especializada em determinada função. Como outras macromoléculas biológicas, as proteínas são componentes essenciais dos organismos e participam de praticamente todos os processos celulares. Muitas proteínas são enzimas que catalisam reações bioquímicas e são vitais ao metabolismo. Outras são importantes na sinalização celular, nas respostas imunes e na adesão das células e ciclo celular ou, ainda, na interação entre estas células (JABLONKA; LAMB, 2006).

Ressalta-se que as proteínas são altamente moduladas pelo ambiente celular, que responde a estímulos do ambiente externo. Isto é, o proteoma é modificado constantemente, havendo variações nas reações do organismo aos diversos estímulos. Um gene que, em tese, não varia [exceção feita às mutações], é capaz de codificar diversos tipos de proteínas com diferentes funções e, estas mesmas proteínas, podem sofrer modificações durante todo seu trajeto; por isso a diferenciação celular se deve ao seu proteoma [variável] e não ao seu genoma [não variável] (JABLONKA; LAMB, 2006).

A questão é ainda mais complexa para além do genoma, abrangendo, não só o efeito do transgene *per se*, mas outras moléculas que também podem ser afetadas pela transformação genética. A revista *Proteome Science* publicou em dezembro de 2013 a pesquisa *Comparative proteomic analysis of genetically modified maize grown under different agroecosystems conditions in Brazil* (AGAPITO-TENFEN *et al.*, 2013) que evidencia diferenças moleculares entre plantas GMs e seus correspondentes convencionais. Segundo os autores haveria diferenças entre o milho convencional e o milho transgênico MON810. Foram encontradas 16 proteínas diferentes entre os dois tipos de milho em cada local de cultivo (dois agroecossistemas brasileiros distintos). As evidências sugerem que o milho convencional seria mais estável, ou seja, teria menor variação em relação ao milho GM nos diferentes ambientes. De acordo com o estudo, cada proteína encontrada poderia causar uma alteração em uma rota

metabólica ou uma interação dentro da célula. Essa alteração poderia gerar novas características nas plantas, que poderiam ter efeito na saúde humana/animal ou no meio ambiente. Estes efeitos, contudo, podem não ser detectados pelas técnicas atualmente utilizadas nas análises de risco de OGMs, como aquelas utilizadas na equivalência substancial. Cumpre ainda esclarecer, que as diferenças encontradas no proteoma das plantas não representam necessariamente risco, mas evidenciam que estamos cultivando e consumindo, em larga escala, uma tecnologia que não foi testada em todos os seus aspectos relevantes para a segurança alimentar e ambiental.

Ainda em relação ao genoma, a localização do material genético nele inserido pode ser extremamente importante para a expressão do novo gene. No entanto, têm-se pouco ou nenhum controle sobre (i) em que local, no genoma do organismo receptor, o material genético “externo” será inserido; (ii) quantas cópias da construção genética serão incorporadas (iii) como as construções inseridas irão interagir com os milhares outros genes do organismo (McAFEE, 2003; JABLONKA; LAMB, 2006).

Segundo Capra (2002) as implicações da mutabilidade genética para a evolução e para a nossa compreensão da evolução são enormes. De uma maneira geral, pode-se dizer que, entre outras, os autores acima citados evidenciam que os conceitos tradicionais do "determinismo genético" - entre os quais o conceito de programação genética e o próprio conceito de gene - não correspondem à realidade e precisam ser radicalmente revistos. O elemento principal da análise deixa de ser a estrutura das sequências genéticas e passa a ser a organização das redes metabólicas; deixa de ser a genética e passa a ser a epigenética. Trata-se de uma mudança do pensamento reducionista para o pensamento sistêmico (CAPRA, 2002).

Conforme já mencionado, pode-se atualmente reconhecer ao menos quatro “dimensões” na evolução (JABLONKA; LAMB, 2006). Isto é, há quatro sistemas hereditários que desempenhariam um papel na evolução: o genético, o epigenético, o comportamental e o simbólico ou cultural. Segundo Jablonka e Lamb (2006), mudanças induzidas e adquiridas poderiam ter uma função importante na evolução.

Jablonka e Lamb (2006) propõem é que nem todas as adaptações evolutivas podem ser atribuídas à seleção não-aleatória de mutações aleatórias no DNA, como suposto na década de 30 do século passado. Isto é, existiriam determinadas alterações adquiridas e/ou induzidas que também desempenhariam um papel crucial na evolução.

Na primeira dimensão proposta [de base genética] estas autoras expõem diferentes exemplos de mutações que seriam não-aleatórias e semi-dirigidas. A partir disso, elas revêem

o dogma neo-darwinista, de que todas as mutações seriam aleatórias. Afirmam que há graus de aleatoriedade e, que algumas mutações ocorrem com maiores probabilidades em locais específicos no DNA. Sugerem que estas mutações são induzíveis pelo ambiente e têm uma maior probabilidade de serem adaptativas. A influência desses mecanismos para evolução é, contudo, uma questão em aberto (JABLONKA; LAMB, 2006).

A Epigenética pode ser compreendida como a transmissão de características celulares de pais para filhos, que não ocorre diretamente através do DNA. Envolve reações químicas que ativam e desativam partes do DNA e a interação desse processo com o meio. A herança epigenética seria a segunda dimensão na evolução, de acordo com Jablonka e Lamb (2006), uma vez que são características não contidas no DNA que também são transmitidas de pais para filhos.

De acordo com os conceitos tradicionais, quando um zigoto é formado, o epigenoma [dinâmica que condiciona a expressão dos genes] de seus genitores é completamente apagado, e reescrito no zigoto, a partir das informações que estão no seu DNA. No entanto, em alguns genes, marcas epigenéticas existentes são mantidas, e passadas de uma geração para a geração seguinte. As autoras exemplificam a importância dessas variações hereditárias não-genéticas, não-nucleotídicas [epigenéticas]. Ressaltam que novas formas de se pensar o neodarwinismo e o lamarckismo se fazem necessárias (JABLONKA; LAMB, 2006).

O comportamento seria a terceira dimensão na evolução. Em relação a ele, as autoras trazem exemplos de comportamentos animais, que seriam transmitidos de geração para geração, principalmente durante o convívio social, e não herdados geneticamente. Aparentemente, o DNA não estaria envolvido diretamente em questões comportamentais (JABLONKA; LAMB, 2006) e os comportamentos, ainda assim, teriam elevado efeito nos processos evolutivos.

Finalmente, a cultura humana [dimensão simbólica] corresponderia à quarta dimensão na evolução. Jablonka e Lamb (2006) afirmam que a evolução cultural tem propriedades semelhantes às da evolução biológica: identificam paralelos entre: (i) a inovação cultural e a variação genética, (ii) a transmissão cultural e a hereditariedade e (iii) a multiplicação diferencial de informações e a sobrevivência da cultura com a seleção natural. Apontam, como principal exemplo, a linguagem (JABLONKA; LAMB, 2006).

Em que pesem as críticas possíveis ao trabalho desenvolvido por Jablonka e Lamb (2006), ele cumpre o importante papel de evidenciar a complexidade de abordagem que as pesquisas genéticas demandam. Conforme ressalva do item 2.3., os diferentes temas aqui

abordados não foram esgotados, mas, abordados de modo a demonstrar que, **do lado de cá da linha, as incertezas científicas, talvez, sejam a única certeza.**

Somente através da adequada compreensão de toda esta complexidade, que os riscos assumidos em relação à tecnologia do DNA recombinante poderão ser adequadamente estimados - particularmente, os resultados sociais e ambientais de sua aplicação pela agroindústria moderna. Sem essa abrangência, não há como se falar em Biossegurança. Cabe questionar, inclusive, se este estado da arte das ciências genéticas apresentado, ainda que de uma forma geral, está influenciando o conjunto de conceitos, a definição de modelos e os padrões de regulação da tecnologia e seus riscos. Isto é, trata-se do **desafio da regulação normativa dos riscos em um contexto de insegurança científica.** Esta insegurança científica, uma vez que constatada, está contribuindo para uma avaliação mais criteriosa da liberação comercial de uma cultura GM? Em sendo, apenas por hipótese, positiva esta resposta, o risco biológico será sempre uma resultante de diversos fatores e, portanto, seu controle depende de ações em várias áreas. Os diferentes fatores são considerados nas decisões do Conselho Nacional de Biossegurança (CTNBio)?

Teme-se que as respostas das perguntas acima sejam todas negativas. Tanto (i) as novas descobertas das ciências genéticas, quanto, (ii) os riscos relacionados à saúde humana - como potencial alergênico e a toxicidade de alimentos - e (iii) e riscos associados ao ambiente - por exemplo, efeitos sobre solo, microbiota, espécies não-alvo - dentre outros fatores, evidenciam que a reconstrução da noção de risco e a redefinição de critérios sobre biossegurança se fazem necessários.

Contudo, as indústrias de biotecnologia agrícola continuam a transmitir a impressão de que, graças às técnicas de mapeamento e manipulação de genomas, é possível saber (sempre, exatamente e de forma segura!) (i) quais genes estão sendo movidos de um organismo para outro; (ii) como aquele fragmento de DNA vai agir no novo organismo e (iii) qual característica ou comportamento que será expresso a partir da transferência de DNA ou RNA exótico (McAFEE, 2003; LACEY, 2000, 2001, 2006, 2010). Trata-se, pois, de um assunto muito mais ideológico, conduzido por interesse eventualmente alheios à ciência do que propriamente uma racionalidade científica (LACEY, 2010).

Da mesma maneira e, mesmo não sendo propriamente uma novidade científica, a proposição de que um alimento geneticamente modificado é quimicamente similar ao seu correspondente, por ser a proteína exógena sintetizada a partir de sequência de DNA semelhantes, não constitui evidência adequada de que ele é seguro para o consumo humano. Apesar disso, continua sendo adotado como critério para a liberação comercial de culturas

GM (MILLSTONE, 1999; TRAAVIK, 1999). Nesse sentido, para além da necessidade de reformulação do critério a ser adotado e da reconstrução da noção de risco, as razões que justificam as escolhas de regulação, devem ser compreendidas (TRAAVIK, 1999). Faz-se mister a análise do contexto a partir do qual se deu o próprio desenvolvimento da tecnologia do DNAr. Deve-se considerar aqui não apenas o plano científico e/ou epistemológico. Deve-se incluir também o plano social, político e econômico pelo qual o processo responsável pela hereditariedade foi reduzido a seu aspecto material, o DNA. Este, uma vez, patenteado, foi transformado em *commodity*, mesmo dentro de um contexto de incertezas científicas (McAFEE, 2003). Isto é, deve-se avaliar quais as relações que foram estabelecidas entre o conhecimento científico e as opções políticas (AYALA, 2011).

Entretanto, conforme já mencionado diversas vezes no presente trabalho, por mais radicais que sejam as mudanças conceituais das ciências genéticas e por mais dramáticas que possa ser a regulação de riscos em um contexto de incertezas científicas, elas estão deste lado da linha e não criam exclusões radicais. O que não quer dizer, em absoluto, que suas consequências não afetem drasticamente o lado de lá da linha abissal.

Recordando a teoria de Santos (2007) exposta no item 2.2. deste capítulo, as distinções visíveis no campo do conhecimento correspondem à tensão entre ciência, filosofia e teologia. Isto é, as tensões se estabeleceram entre as possíveis formas de verdade [científica, filosófica e teológica]. Da mesma maneira, tentou-se demonstrar no item 2.3.2. acima, que a busca pelo controle da vida [seja ele genético, epigenético, comportamental ou cultural], esteve no cerne do conflito epistemológico das ciências genéticas. Isto é, há uma tensão amplamente visível entre a Biotecnologia Moderna e as mudanças conceituais das novas teorias.

Outro paralelo é possível de ser estabelecido, na medida em que, para os modernos, a razão não era apenas uma possibilidade de interpretação do mundo, mas a única possível. A única legítima a razão justificava uma verdade estável, eterna e universal.

Da mesma maneira, as indústrias de agrobiotecnologia concebem a Biotecnologia Moderna como conhecimento raro e especializado, alcançável apenas por uma elite intelectual que é capaz de compreender essa informação. Ao mesmo tempo, esta ciência é considerada a única forma possível e legítima pra se interpretar a vida.

E assim sendo, afasta-se de pronto o Princípio da Precaução. Afinal, se a verdade obtida através do conhecimento científico é uma verdade estável, eterna, universal, qual o sentido de uma abordagem precaucional? Admitir este princípio equivaleria a constatar que a ciência tem limites, ou que suas verdades são transitórias [o que, na realidade, é uma premissa

do método científico]. Mas isso não parece ser interessante para a aliança selada entre ciência, capital e tecnologia. E, finalmente, considerada detentora da verdade sobre a vida, a Biotecnologia Moderna se sobrepõe a todas as "idiossincrasias" do mundo.

Há, portanto, uma linha visível que separa os conflitos estabelecidos entre a Biotecnologia Moderna e as novas teorias genéticas. Esta linha [visível] é sustentada por outra, invisível. Esta última separa os conhecimentos genéticos, epigenético, comportamentais e culturais [para o lado de cá], dos conhecimentos inconscientes, incomensuráveis e incompreensíveis [que correspondem ao lado de lá].

3.4.3 A Biotecnologia Moderna e o lado de lá da linha abissal

“Até que os leões tenham seus próprios historiadores, as histórias de caçadas continuarão glorificando o caçador.”
(Eduardo Galeano)

De acordo com Santos (2007), abissal significa exclusão radical. Existem, contudo, diversas formas de exclusão. A radical, especificamente, refere-se àquela que não é vista e, por este motivo, recebeu o nome de distinção invisível.

Como ela se formula? Como esta distinção invisível existe? Segundo o sociólogo, e conforme já explicado, as distinções são estabelecidas através de linhas radicais que dividem o universo “deste lado da linha” e o universo “do outro lado da linha”. Explica que:

A divisão é tal que “o outro lado da linha” desaparece enquanto realidade, torna-se inexistente, e é mesmo produzido como inexistente. Inexistência significa não existir sob qualquer forma de ser relevante ou compreensível. Tudo aquilo que é produzido como inexistente é excluído de forma radical porque permanece exterior ao universo que a própria concepção aceite de inclusão considera como sendo o Outro (SANTOS, 2007).

Desta forma, este item 2.3.2 da pesquisa visa mais o reconhecimento de que o outro lado da linha existe do que propriamente oferecer soluções para os problemas apresentados. Acredita-se, que este é um passo fundamental na busca de alternativas à conformação que este estado de coisas vai bem e é inevitável, conforme já citado na fase introdutória.

Conforme expõe a antropóloga moçambicana, Maria Paula Meneses (2008):

No Norte global, os "outros" saberes, para além da ciência e da técnica, têm sido produzidos como não existentes e, por isso, radicalmente excluídos da racionalidade moderna. A relação colonial de exploração e dominação persiste nos dias de hoje, sendo talvez o eixo da colonização epistêmica o mais difícil de criticar abertamente (MENESES, 2008, p. 5).

Em contraposição ao Norte global, o sul a que Santos (2010) se refere não é um sul geográfico, mas a metáfora da violência e das exclusões coloniais que ainda hoje estão presentes, principalmente no que se refere ao direito e ao conhecimento. Isto é, as colônias, a maioria delas ao sul, representam "um modelo de exclusão radical que permanece actualmente no pensamento e práticas modernas ocidentais tal como aconteceu no ciclo colonial" (SANTOS, 2007, p. 10).

O sociólogo, então, propõe o desenvolvimento de uma epistemologia do Sul como contra-movimento a esse regresso do colonial e do colonizador. A epistemologia do Sul assenta-se em três orientações: "aprender que existe o Sul; aprender a ir para o Sul; aprender a partir do Sul e com o Sul" (SANTOS, 1995 apud MENESES, 2008, p. 5).

Entretanto, seria possível nos tempos de hoje, identificar esta linha abissal e, a partir de então, construir um pensamento pós-abissal? Segundo a exposição de Boaventura de Sousa Santos, no já citado XII Congresso Luso-Afro-Brasileiro (2015), ter-se a consciência de que os dois lados da linha existem, talvez seja a única coisa que caiba a um cientista crítico pós-abissal. O sociólogo ressalva, ainda, que a grande maioria das ciências sequer considera sua existência.

Esta etapa da pesquisa limitar-se-á, portanto, a constatar que existe um "Sul". E, este "sul", será aqui analisado, de modo geral, a partir dos saberes locais e da sua importância na manutenção da diversidade dos sistemas de vida. Pode-se dizer que a agrobiodiversidade e a diversidade cultural foram impelidas para o lado de lá da linha abissal, e então invisibilizadas. Não caberá neste item o esgotamento da identificação das alternativas, inclusive porque, parafraseando Santos (2007, p. 12), constata-se que para "captar a totalidade do que está a ocorrer é necessário um esforço enorme de descentramento. Nenhum estudioso pode fazê-lo sozinho".

Ressalva-se que o termo conhecimento "tradicional" não é isento de críticas severas. Não apenas pela complexidade, diversidade e especificidades das sociedades envolvidas nesse conceito, mas também pela imprecisão do próprio termo (CARNEIRO DA CUNHA, 2009). Sua adoção neste trabalho abrange as populações e culturas que vivem em estreita relação com o ambiente natural, dependendo de seus recursos naturais para a sua reprodução

sociocultural, por meio de atividades de baixo impacto ambiental (SANTILLI, 2009). Entre elas, agricultores familiares, camponeses, extrativistas, assentados da reforma agrária, ribeirinhos e as chamadas populações “indígenas”. Assim, o termo conhecimentos tradicionais, nesse estudo, comportará as

[...] técnicas de manejo de recursos naturais, métodos de caça e pesca, conhecimentos sobre os diversos ecossistemas e sobre propriedade farmacêuticas, alimentícias e agrícolas de espécies e as próprias categorizações e classificações de espécies de flora e fauna utilizadas pelas populações tradicionais [...] (SANTILLI, 2005, p. 192).

Na sessão inaugural do XII Congresso Luso-Afro-Brasileiro (2015), a antropóloga luso-brasileira Manuela Carneiro da Cunha, citando o físico romeno Basarab Nicolescu, defendeu a tese de que a reunião de três elementos se faz indispensável para haver vida no planeta, são eles: recursos naturais, energia e biodiversidade. De acordo com a antropóloga, nesta tríade que estrutura a vida, a biodiversidade constitui-se como um importante e necessário espaço de possibilidades que assegura as trocas e a inovação dentro dos sistemas vitais.

A biodiversidade pode ser conceituada como (i) a variedade de vida no planeta, compreendendo a variedade genética dentro das populações e espécies; (ii) a variedade de espécies da flora, da fauna e de micro-organismos; (iii) a variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas; (iv) e a variedade de comunidades, habitats e ecossistemas formados pelos organismos. É, portanto, uma das propriedades fundamentais da natureza, responsável pelo equilíbrio e estabilidade de ecossistemas. É, ainda, a base de atividades agrícolas, pecuárias, florestais e também industriais (BRASIL, 2014).

A expressão diversidade biológica ou biodiversidade foi contemplada no segundo artigo da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), por meio do Decreto nº 2.519 em 1998³⁵, que também reconheceu em seu preâmbulo a estreita e tradicional dependência entre a

---

³⁵ CDB, Art. 2º - Diversidade biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

biodiversidade, cultura e sociedade³⁶. Ou seja, a CDB assumiu que existe uma relação inextrincável estabelecida entre sociedades humanas, seus conhecimentos e recursos da biodiversidade (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, ONU, 1992; BRASIL, 1998).

Com o advento da agricultura, há aproximadamente dez mil anos, iniciou-se o processo de domesticação de plantas cultivadas, através da seleção de plantas pela ação do homem, tornando-as dependentes da interferência humana e dos ambientes por ele criados (FULLER, 2007). Isto é, durante dez mil anos, tanto a seleção natural quanto a seleção humana, parearam diferentes alelos, formando associações alélicas altamente adaptadas ao ambiente, que, por sua vez, também foi modificado pelo ser humano [domesticação de paisagem]. Pode-se dizer, portanto, que os genomas das espécies cultivadas foram paulatinamente selecionados e adaptados por distintas civilizações e culturas em diferentes partes do planeta durante todo este período.

Como visto no item 3.4.1. há aproximadamente cento e cinquenta anos, a Genética e o Melhoramento de Plantas, enquanto ciência moderna, cuidaram da seleção de sementes através de cruzamentos dirigidos. A associação do uso de químicos [agrotóxicos, fertilizantes e reguladores de crescimento] à agricultura, tem uma história ainda mais recente que remonta, pouco mais de cinquenta anos.

Contudo, a literatura científica classifica como inconsciente o processo seleção artificial de plantas por povos cultivadores durante um grande número de gerações sucessivas (FULLER, 2007). E, classifica como um processo consciente a seleção científica de plantas a partir da modernidade. Isto é, aproximadamente dez mil anos de agricultura foram invisibilizados a partir de uma classificação que considera o conhecimento não-científico como um arquétipo do inconsciente coletivo, ou como mito e metáfora da cultura de povos cultivadores. Isto é, dez mil anos de agricultura foram considerados, no máximo, como símbolos idiossincrásicos, passíveis de significado apenas para um grupo particular.

Está aí, portanto, identificada uma importante exclusão radical. Parafraseando Santos (2007), pode-se dizer que é inimaginável aplicar ao conhecimento não-científico à distinção científica entre o verdadeiro e o falso. Por esta razão, os dez mil anos de conhecimentos

---

³⁶ CDB, Preâmbulo – As Partes Contratantes, Conscientes do valor intrínseco da diversidade biológica e dos valores ecológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético da diversidade biológica e de seus componentes. (...) Reconhecendo a estreita e tradicional dependência de recursos biológicos de muitas comunidades locais e populações indígenas como estilos de vida tradicionais, e que é desejável repartir equitativamente os benefícios derivados da utilização do conhecimento tradicional, de inovações e de práticas relevantes à conservação da diversidade biológica e à utilização sustentável de seus componentes.

tradicionais associados à biodiversidade foram representados como práticas incompreensíveis, mágicas, ou idolátricas. Isto é, estes conhecimentos não-científicos sobre a natureza, representam uma não-verdade e, como tal, são alçados à categoria de inconsciente. Vale lembrar que, inconsciente refere-se àquilo que procede sem consciência, ou com desconhecimento do alcance moral daquilo que praticou. Conforme explica o sociólogo, "do outro lado da linha, não há conhecimento real; existem crenças, opiniões, magia, idolatria, entendimentos intuitivos ou subjectivos, que, na melhor das hipóteses, podem tornar-se objectos ou matéria-prima para a inquirição científica" (SANTOS, 2007, p. 5).

Ressalta-se ainda que a idéia de inconsciência conferida ao conhecimento não-científico sobre o cultivo de plantas, viabilizou, contudo, sua caracterização como *res nullius*, uma expressão latina que significa "coisa sem dono" ou "coisa de ninguém". E, é justamente este vazio epistemológico que permitiu a introdução de um gene em um genoma que já havia sido paulatinamente selecionado e adaptado por distintas civilizações em várias partes do planeta e a apropriação indireta dos trinta ou quarenta mil genes que compõe uma planta.

No entanto, é evidente que há conhecimentos associados à biodiversidade. É muito difícil aceitar logicamente que só o acaso viabilizou a vida humana no planeta por mais de dez mil anos. Povos indígenas, quilombolas e populações tradicionais produziram conhecimentos que compreendem técnicas de manejo de recursos naturais, métodos de caça e pesca, conhecimentos sobre os diversos ecossistemas e sobre propriedades farmacêuticas, alimentícias e agrícolas de espécies e as próprias categorizações e classificações de espécies de flora e fauna utilizadas pelas populações tradicionais (SANTILLI, 2009).

No mesmo sentido, Diegues (2001) aponta que técnicas de manejo tradicional incluem domesticação e manipulação de espécies de fauna e flora, introdução de espécies de árvores frutíferas nas roças de mandioca, utilização de calendários complexos de atividades que reúnem coleta e cultivo. Pode-se, portanto, falar em etnobiodiversidade, isto é, de uma natureza da qual também participa o ser humano, nomeando-a, classificando-a e domesticando-a (DIEGUES, 2001; SANTILLI, 2009).

Como exemplo, Santilli (2009) destaca as práticas e conhecimentos ecológicos dos seringueiros e dos povos indígenas Kaxinawá, Katukina, Ashaninka, que habitam a região sudoeste da Amazônia brasileira. Cita a obra "Enciclopédia da Floresta", organizada por Manuela Carneiro da Cunha e Mauro Barbosa de Almeida, que inclui elaborados calendários dos índios Ashaninka, classificações de animais e dicionários de vegetais feitos pelos seringueiros e demais povos indígenas amazônicos (CARNEIRO DA CUNHA; ALMEIDA, 2002).

Clement (2007) explica que, ao menos em parte, esses conhecimentos não têm seu valor aplicado diretamente ao mercado, pois são sistemas baseados na capacidade que as florestas têm de manter a vida. Estão, portanto, muitas vezes fora da lógica do crescimento exponencial dos mercados. Este último visa o cultivo de pouquíssimas espécies para atender às necessidades dos consumidores, conforme já exposto no item 2.3.1. Apesar disso, a sobrevivência alimentar do planeta depende da manutenção da biodiversidade.

Dentre as plantas cultivadas no Brasil, a mandioca (*Manihot esculenta*) ocupa uma posição de destaque. A planta é originária do Brasil e é cultivada em todo o país, notadamente pelas populações indígenas. Possui uma ampla diversidade de variedades adaptadas a diferentes condições, além de um amplo leque de produtos tradicionais e industriais, com fins alimentares e outros. Conforme o relatório "Agrobiodiversidade³⁷ e Diversidade Cultural" do Ministério de Meio Ambiente (MMA), a diversidade de situações ecológicas, econômicas e socioculturais faz dela um paradigma para a compreensão das formas de manejo de um recurso fitogenético e dos processos de erosão genética e de conhecimentos (BRASIL, 2006).

Os indígenas brasileiros cultivam tradicionalmente em seus roçados diversas variedades de mandioca. Esta diversidade é muito significativa para a sua segurança alimentar (CARNEIRO DA CUNHA; ALMEIDA, 2002). Isto é, a variabilidade tem um papel fundamental no caso de pressões seletivas, como por exemplo, mudança de temperatura, ou ataque por uma espécie predadora. Em outras palavras, a variação genética reduzida significa que uma população pode não ser capaz de se adaptar a novas pressões seletivas, havendo uma redução drástica da população, ou até mesmo sua extinção local (CARNEIRO DA CUNHA; ALMEIDA, 2002; FUTUYAMA, 2005; RIDLEY, 2006)³⁸.

Vale ressaltar que, hoje, em diferentes lugares, notadamente América do Sul e África, a mandioca constitui a base alimentar de milhões de pessoas. Sua variabilidade tem, portanto, uma importância ímpar para a segurança alimentar dessas populações mais empobrecidas. Em decorrência dessas características, a mandioca deveria se escolhida como elemento norteador para se repensar a formulação de políticas públicas para a conservação e a valorização da agrobiodiversidade e dos conhecimentos a ela associados (CARNEIRO DA CUNHA; ALMEIDA, 2002; BRASIL, 2006; SANTILLI, 2009).

---

³⁷ Por agrobiodiversidade, pode-se compreender parte cultivada da biodiversidade.

³⁸ Um exemplo clássico que relaciona a variabilidade de uma cultura com a segurança alimentar da população, trata de um fungo que acometeu as plantações de tubérculos na Irlanda, na segunda metade da década de 1840. Conhecida como "a praga da batata" esse fungo provocou um dos maiores surtos de fome da Europa moderna.

O patrimônio genético constitui a base alimentar e a fonte de matéria-prima para inúmeras atividades de populações locais. Constitui-se também em elemento organizador de contextos culturais específicos. Conservá-lo, portanto, é a tarefa fundamental para a segurança alimentar destas populações e para preservação do patrimônio cultural associado (CARNEIRO DA CUNHA; ALMEIDA, 2002; BRASIL, 2006; SANTILLI, 2009).

Conforme já revisado, a diversidade genética manejada pelos povos agricultores é fruto de um longo e diversificado processo de seleção, adaptado a cada realidade local. Está expressa em diferentes cultivares tradicionais de mandioca, milho, feijão, amendoim, plantas frutíferas, medicinais e outras. Estas cultivares observam múltiplas adaptações às mais diferentes condições ambientais. Logo, uma ampla gama de produtos agrícolas é ofertada a partir deste estoque de variedades. Conforme o supra citado relatório do MMA (BRASIL, 2006):

Práticas e saberes associados permitiram a contínua adaptação desse patrimônio biológico às modificações dos contextos ecológicos e socioeconômicos locais e nacionais e foram elementos decisivos para a autonomia e a segurança alimentar das comunidades tradicionais e pequenos agricultores (BRASIL, 2006, p. 16).

Ao escrever sobre o valor do conhecimento tradicional no produto interno (PIB) da Amazônia, o biólogo pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Charles Clement (2007) traça um interessante paralelo e mostra o contraste entre a definição legal de conhecimento tradicional associado à biodiversidade e a dimensão apresentada na já citada obra *Enciclopédia da Floresta* (CUNHA; ALMEIDA, 2002).

Segundo Clement (2007) enquanto a redação dada pela Medida Provisória n. 2.186-16/2001³⁹, gera uma expectativas de valor econômico, para os autores da *Enciclopédia da Floresta*, conhecimento tradicional da natureza compreende "a interação de duas dimensões: as pressuposições culturais, e as práticas e experiências de viver num ambiente específico" (CUNHA; ALMEIDA, 2002 apud CLEMENT, 2007, p. 184). Explica que:

---

³⁹ A Medida Provisória n. 2.186-16/2001 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. Define em seu artigo 7, inciso II o conhecimento tradicional associado como informação ou prática individual ou coletiva de comunidade indígena ou de comunidade local, com valor real ou potencial, associada ao patrimônio genético;

As "pressuposições culturais" são de um grupo étnico que possui raízes históricas, geralmente profundas, e são uma parte importante da cultura transmitida de geração a geração. Quando se trata de povos indígenas, essas pressuposições incluem suas cosmologias, religiões e crenças, e são tão fundamentais como suas línguas para a reprodução social do povo. Esta definição abre caminho para examinar o valor do conhecimento tradicional para os povos indígenas e comunidades tradicionais, pois inclui a cultura, inclusive e especialmente a cultura de subsistência (CLEMENT, 2007, p. 184).

De acordo com este pesquisador do INPA, os conhecimentos sobre a criação e manejo de ecossistemas contribuíram no passado para a criação dos castanhais e outras florestas de origem antropogênica, que ainda hoje produzem castanha-do-Brasil e outras frutas. Destaca ainda a importância destes conhecimentos na formação da Terra Preta de Índio ou da Terra Mulata. Cuidam-se de solos antrópicos, muito resistentes ao clima da Amazônia, permitindo uma agricultura muito mais sustentável do que ocorre em solos não antrópicos (MYERS *et al.*, 2003 apud CLEMENT, 2007, p. 184).

Para Balée (1989), ao menos 11,8% da floresta de terra firme da Amazônia brasileira possuiria origem antropogênica. Este dado foi observado a partir da distribuição espacial de formações que não ocorreriam na floresta amazônica sem interferência humana, como castanhais e florestas de cipó e bambu. Mais recentemente, Balée (2006) estima que aproximadamente 20% da Floresta Amazônica teria sido, de alguma maneira, manejada por humanos.

Acredita-se que a Floresta Amazônica poderia ter tido de 4 a 5 milhões de habitantes quando os europeus chegaram às Américas em 1492. Estes povos cultivavam ao menos 257 espécies neste período, várias delas fundamentais na alimentação até os dias de hoje como, por exemplo, o milho (*Zea mays*), e a mandioca (*Manihot esculenta*). Muitas destas espécies dependiam da intervenção humana para sua manutenção, ou seja, eram espécies em avançado grau de domesticação. Consequentemente, há uma relação direta entre o declínio das populações indígenas da Amazônia e a perda da diversidade biológica após o contato com o colonizador (CLEMENT, 2009).

No entanto, da mesma maneira que o mito de que o “Novo Mundo” seria um vazio demográfico intocado, foi fundamental para justificar o colonialismo europeu nos trópicos, a negação da complexidade dos povos nativos brasileiros justificou a apropriação das suas “riquezas”.

De acordo com o supracitado relatório do MMA (BRASIL, 2006), diversas pressões ameaçam a sustentabilidade do cultivo e manejo da biodiversidade. Atingem ao mesmo tempo, os próprios recursos genéticos (erosão genética) e as práticas e saberes associados ao manejo e à utilização tradicional desses recursos (erosão dos conhecimentos). Entre as consequências destaca-se o aumento da dependência das comunidades tradicionais com relação aos modelos econômicos alóctones, perda da autonomia e insegurança alimentar.

Na origem destes problemas, o relatório do MMA (BRASIL, 2006) destaca basicamente dois fatores. O primeiro deles, de cunho econômico, e que se refere ao avanço de modelos agrícolas produtivista, com o uso de poucas variedades com base genética estreita. O segundo fator, de cunho sociocultural, trata-se da homogeneização dos hábitos alimentares, a crescente extensão de um modelo cultural de tipo urbano e a dificuldade de inserção de produtos agrícolas tradicionais no mercado.

Segundo Lui (2013) o fator que desencadeou as maiores transformações na agricultura de pequena escala na região de Santarém, na Amazônia brasileira, corroborando com seu declínio, foi justamente a chegada dos grandes produtores:

[...] Com o poder aquisitivo para a compra de grandes extensões de terra, maquinários agrícolas e uso de agrotóxicos, esses grandes produtores têm causado impactos significativos sobre a produção agrícola familiar, sobre a redução das matas, sobre a disponibilidade da caça, entre outros fatores [...] (LUI, 2013, p. 260).

Lui (2013) exemplifica a afirmação com diversos depoimentos, destacando-se entre eles:

“[...] Agora está pior porque hoje a gente precisa do veneno. Antes a gente não precisava de nada disso. Hoje a gente não tira nem o que planta. Onde a gente pode competir com esses gaúchos? Plantar para que? Acho que o que vai acontecer aqui é que a gente vai vender [a terra]. Aí a gente fica correndo atrás de empreguinho”. (Entrevista 4541, 62 anos, correlacionando a chegada dos grandes produtores às dificuldades com à agricultura e a possível saída do lote) (LUI, 2013, p. 260).

Este processo vem acontecendo em diversos planos, entre eles: (i) através da destruição física da floresta e do desequilíbrio no intercâmbio de energia com a natureza; (ii) através da negação da existência de um saber local e da supervalorização do conhecimento

tecnocientífico, compreendido como uma tradição universal inerentemente superior aos sistemas locais (CARNEIRO DA CUNHA, 2009).

Retomando a teoria proposta por Santos (2007), pode-se dizer que uma distinção é invisível quando promove o desaparecimento do outro lado da linha, enquanto realidade relevante. O acima exposto, permite um paralelo claro com a teoria das linhas abissais. Isto é, a agrobiodiversidade e a diversidade cultural foram sacrificadas em detrimento do conhecimento científico sobre a biodiversidade e da homogeneização de um modo de vida. E, conforme previu Santos (2007), a realidade “de cá” (conhecimento científico e homogeneização cultural) tornou a “de lá” (conhecimento tradicional e diversidade cultural) invisível.

O sociólogo destaca que a distinção invisível é produto de um pensamento que se propõe universal, hegemônico – e por isso “abissal”. Sua característica fundamental é "a impossibilidade de co-presença dos dois lados da linha", pois uma das realidades (a do “lado de lá”) deve ser sacrificada, para que a outra realidade (a do “lado de cá”) se afirme como universal.

De forma excessivamente generalizada, nota-se a presença desta característica fundamental do pensamento abissal na análise do processo de pesquisa e desenvolvimento com biodiversidade. Também de maneira genérica, pode-se dizer que este processo corresponde a uma cadeia com três elos: pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento (bio)tecnológico (CLEMENT, 2007).

O último elo corresponde à inovação tecnológica que, se bem sucedida, pode resultar em benefícios econômicos. O primeiro deles, também denominado de pesquisa científica básica, é o elo que identifica, classifica, avalia e caracteriza (inclusive atribuindo valor de uso). O elo central desta tríade é o da bioprospecção. Recém separada da pesquisa científica, seu objetivo é identificar oportunidades para inovação tecnológica, especialmente biotecnológica (CLEMENT, 2007).

O ciclo se fecha: cria-se um vazio epistemológico em relação aos dez mil anos de agricultura; vazio esse que permite a apropriação de recursos naturais através da propriedade intelectual; e a biodiversidade passa a ser considerada não mais como espaço de possibilidades que assegura as trocas e a inovação dentro dos sistemas vitais, mas como matéria-prima da biotecnologia através da bioprospecção.

Esta última utiliza-se de pesquisas científicas básicas e/ou conhecimentos tradicionais como ponto de partida para obter a informação sobre a identidade e as características de componentes da biodiversidade. Os componentes mais procurados são os compostos bioativos

que poderiam ser transformados em medicamento pelas indústrias farmacêuticas (CLEMENT, 2007).

Os recursos naturais deixam de ser produto e meio de produção para tornar-se matéria-prima. Essa discussão é central porque as sementes estão na essência da autonomia do agricultor e deveriam ser vistas como fatores determinantes dos sistemas agrícolas (SANTOS, 2003).

Ao mesmo tempo que o conhecimento científico concebe o conhecimento tradicional como não-verdade, como já visto, utiliza-se dele para a produção de seus produtos.

Neste sentido, esclarece Manuela Carneiro da Cunha (2009) que:

“[...] Um colorário dessa postura é que as ciências tradicionais devem continuar funcionando e pesquisando. Não se encerra seu programa científico quando a ciência triunfante - a nossa - recolhe e eventualmente valida o que eles afirmam. Não cabe a esta última dizer: "Daqui para frente, podem deixar conosco" (CUNHA 2009, p. 306).

Contudo, não há qualquer contradição lógica nessa afirmativa. Afinal, segundo Santos (2007) o conhecimento válido é único: o científico. E, a alternativa ao pensamento válido corresponde ao pensamento não-válido. Temos aqui, portanto, uma importante fratura já identificada entre Biotecnologia Moderna e os conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade.

Entretanto, o que é válido desde lado da linha, não é válido do outro lado da linha. E nem deve ser, afinal o lado de lá é algo completamente distinto e, portanto, não se aplicam as mesmas regras. E, assim, a universalidade das teorias desenvolvidas para o lado de cá [no presente caso, as biotecnologias modernas], não são desmentidas ao não se aplicarem do lado de lá [agrobiodiversidade e diversidade cultural], que corresponde a uma realidade tornada invisível na sua grande diversidade.

No campo do direito, nota-se uma incompatibilidade entre os diversos sistemas de saber. O sistema de patentes, que legitima o conhecimento científico enquanto valor de mercado, só opera por meio da invenção e da novidade. Alega que o conhecimento tradicional só procede por descoberta, não sendo patenteável. Aqui fica claro que a linha abissal separa para o lado de cá, uma humanidade com potencial de inovação. Para o lado de lá, existe apenas uma subumanidade que, com muito custo, e “quem sabe, por imitação de outros

primatas” poderá descobrir algo, conforme a crítica de Manuela Carneiro da Cunha⁴⁰ (2009, p. 305).

Ainda de acordo com a antropóloga, há vários outros argumentos e estudos que sustentam a utilidade e o valor econômico da ciência tradicional, mas o "x" da questão é outro: as exigências dos requisitos à patenteabilidade, conflituam com os valores e as regras de atribuição de conhecimento dos diversos sistemas tradicionais (CARNEIRO DA CUNHA, 2009).

Uma vez identificada esta incompatibilidade, questiona-se: o direito de transformar os recursos naturais em mercadorias que uma vez patenteadas, transformam-se em *commodity*, justifica a violação de outros direitos? Por outro lado, os valores e as regras dos diversos sistemas tradicionais de conhecimento, que não se ajustam à lógica de mercado, devem sobrepujar o conhecimento científico?

Estas perguntas conduzem para a leitura do item 2.4. que se segue, e que analisa a proteção patentária inserida na lógica de um direito moderno, também abissal e, que pouco tem a ver com a emancipação social. Faz-se, neste item, de maneira geral, um contraponto entre proteção patentária da Biotecnologia Moderna e necessidade de proteção da diversidade socioambiental.

Antes, porém, faz-se necessário esclarecer alguns pontos que foram apontados no discurso proferido por Boaventura de Sousa Santos, na Sessão inaugural do Colóquio Internacional de Epistemologias do Sul, ocorrido nos dias 10 a 12 de julho, na cidade de Coimbra, Portugal⁴¹. O primeiro deles refere-se ao reconhecimento de outros conhecimentos para além do conhecimento científico. Raramente chega às universidades o conhecimento dos "vencidos". Entretanto, ele é fundamental enquanto uma experiência humana da nossa sociedade. Este item visou demonstrar a necessidade desta convergência de saberes.

O segundo ponto destacado, refere-se à valorização do conhecimento científico dentro das Epistemologias do Sul. Ele não é de maneira nenhuma descartado. Pelo contrário, a ciência tem muito a contribuir para justiça socioambiental.

---

⁴⁰ Segundo Carneiro da Cunha (2009), "outra forma de diminuir a ciência tradicional é dizer que contrariamente à ciência *tout court*, ela não procede por invenção, somente por descoberta e até, quem sabe, por imitação de outros primatas, macacos que usam plantas medicinais. Basta lembrar a ayahuasca, uma preparação de dusa plantas, em que só uma tem efeito por via oral na presença da outra, para demonstrar esse argumento. Não me consta que primatas fazem essas preparações" (CARNEIRO DA CUNHA, 2009, p. 305-306).

⁴¹ Transcrição do discurso da Sessão inaugural do Colóquio ALICE proferida por Boaventura de Sousa Santos. Disponível em: http://www2.espm.br/sites/default/files/pagina/11_transcricao_palestra_prof_o_boaventura_0.pdf. Acesso em: 18 dez. 2014.

O terceiro e último ponto, versa sobre a falsa equivalência entre objetividade e neutralidade. Santos define objetividade como a procura de um conhecimento rigoroso, objetivo, que encontra metodologias para descobrir um conhecimento mais abrangente e que possa ser objeto de argumentação. Entretanto, se a neutralidade significar “neutralidade axiológica” ou precisamente a “isenção de valores”, não se pretende ser neutro (CENTRO DE ESTUDOS SOCIAIS - CES, 2014b).

3.5 Direito e o Pensamento Abissal

"E é porque amo as gentes e amo o mundo, que eu brigo para que a justiça social se implante antes da caridade".

(Paulo Freire)

Conforme visto no item 2.2., a tese central defendida por Boaventura de Sousa Santos no artigo "Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes" é a de que a cartografia metafórica das linhas globais persiste nos tempos de hoje, tanto no campo do conhecimento, como no do direito. Juntas, estas linhas promovem uma negação radical do que existe do outro lado da linha. Mais que isso, estas linhas abissais fazem do Ocidente o protagonista das relações políticas e culturais no sistema mundial. A injustiça social global persiste, assim, intimamente ligada à injustiça cognitiva global nos dias de hoje (SANTOS, 2007).

Uma vez analisadas as linhas abissais no campo do conhecimento das ciências genéticas, mais especificamente, na Biotecnologia Moderna, passar-se-á à sua análise no direito brasileiro. Para tanto, o ideal seria recuar para entender com profundidade como surgiu o direito moderno, como surgiu a idéia da Constituição como lei mais importante de um país. Entretanto, a análise do constitucionalismo nacional⁴² já foi exaustivamente discutida e debatida pela filosofia e sociologia jurídica. Ao mesmo tempo, as noções de como a linha abissal opera no campo do direito já foram introduzidas no presente estudo. Portanto, não se justifica a reprodução de ambas.

Partir-se-á assim, da crise do constitucionalismo nacional que se vive hoje no ocidente, a partir da ascensão do chamado constitucionalismo global. Isso se faz necessário para que se possa compreender politicamente o que subjaz à Lei de Propriedade Intelectual

---

⁴² Constitucionalismo é um termo que pode ser empregado para designar qualquer sistema jurídico que tenha uma Constituição para regular o poder do Estado e estabelecer direitos e garantias fundamentais dos cidadãos. É o sistema jurídico do regime democrático, que se consolidou a partir das revoluções do século XVIII.

para então, ter-se subsídio para a compreensão da fratura abissal. No subitem 3.4.2, a partir das reflexões do constitucionalismo, verificar-se-á as diretrizes constitucionais brasileiras, especialmente ao que se refere à proteção da diversidade socioambiental.

De maneira introdutória, pretende-se responder a seguinte questão: quais são os grandes problemas enfrentados pelo constitucionalismo contemporâneo? Trata-se de uma pergunta central na análise da propriedade intelectual no ordenamento jurídico brasileiro. Isso porque, desde o início as negociações sobre a Nova Lei de Patentes brasileira sofreram forte influência internacional, como se verá no item 2.4.1.

Mesmo sem pormenorizar os detalhes de como o constitucionalismo foi estabelecido e, depois, transformado em neoconstitucionalismo⁴³, pode-se constatar que ele está em crise e enfraquecido em todo o mundo ocidental, inclusive na Europa onde ele se consolidou com mais profundidade com a idéia do Estado social (CENTRO DE ESTUDOS SOCIAIS - CES, 2012).⁴⁴.

Hoje, portanto, enfrenta-se um momento de grande turbulência que guarda poucas certezas no que se refere à cúpula dos sistemas jurídicos e políticos de praticamente todos os países ocidentais. Para onde esta crise os conduzirá? A resposta ainda é um incógnita, mas remete a um cenário global de grandes incertezas jurídicas, políticas e sociais.

Entretanto, é possível a identificação de um grande problema que enfrenta o constitucionalismo contemporâneo. Trata-se da contradição estabelecida entre o constitucionalismo nacional e o global, que emergiu com caráter eminentemente econômico.

De uma maneira excessivamente genérica, pode-se dizer que o chamado constitucionalismo global foi construído a partir da visão da Organização Mundial do Comércio, do Banco Mundial e do Fundo Monetário internacional, entre outros. Estas instituições possuem suas normas, suas condicionalidades, regras, planos de austeridade e condições de financiamento, todos próprios e de orientação *top-down*. Isto é, suas regras são

---

⁴³ O neoconstitucionalismo surge como novo paradigma do Estado Democrático de Direito após a Segunda Guerra Mundial. Tem como primeiras referências históricas, a Constituição alemã de 1949 e a Constituição Italiana de 1947. Surge na América Latina, no início da década de 1980, como um movimento denominado “novo constitucionalismo latino-americano”, que propõe uma nova concepção de Estado, o “Estado plurinacional”, em que conceitos como legitimidade, participação popular e pluralismo assumem um novo significado. No Brasil, surge a partir da Constituição Federativa do Brasil de 1988, em vigor até hoje.

⁴⁴ Em seminário avançado da Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, realizado no dia 25 de maio de 2012, Boaventura de Sousa Santos aborda questões relacionadas com o Constitucionalismo transformador, com a interculturalidade e com reforma do Estado. A falência do constitucionalismo moderno é analisada face às lutas pela autodeterminação e ao reconhecimento da diferença cultural tanto ao nível da descentralização sub-nacional como da integração supra-nacional (CENTRO DE ESTUDOS SOCIAIS - CES, 2012).

impostas aos Estados de forma verticalizada e, de modo a terem primazia sobre Constituições Nacionais (CENTRO DE ESTUDOS SOCIAIS - CES, 2012).

Entretanto, várias das regras estabelecidas pelo constitucionalismo global são antagônicas aos preceitos do neoconstitucionalismo, do Estado de bem-estar social, Estado-providência ou Estado social. E, é diante dessa tensão que se cria a grande contradição entre a democracia e a constituição nacional. Isto é, se esta última não se defende do constitucionalismo global, pode-se concluir que não há uma democracia global. Ou seja, não há hoje uma democracia global que possa sustentar ou contradizer o constitucionalismo global. E, se a democracia nacional se assenta numa constituição nacional que não se defende do constitucionalismo global esta democracia necessariamente sofrerá uma desestabilização (ao menos potencialmente) (CENTRO DE ESTUDOS SOCIAIS - CES, 2012).

Por mais dramática que possa ser a tensão entre constitucionalismo global e nacional, eles estão deste lado da linha e não criam exclusões radicais. Aplicando-se a teoria de Santos (2007), pode-se dizer que a linha abissal tem-se deslocado, mas que as distinções visíveis continuam operando na dicotomia legal/ilegal. Tanto é assim que, trata-se de matéria já discutida e debatida pela filosofia e sociologia jurídicas.

No campo do direito, para o lado de lá da linha está, invisibilizada, a diversidade de cultura e valores de nosso mundo que corresponde ao sem lei, ao "a-legal" (SANTOS, 2007). A pretensão de universalidade dos valores é uma característica do direito moderno ocidental, que necessita que a realidade tenha uma unidade, que possa ser pensada enquanto totalidade. Do mesmo modo, o discurso sobre os direitos humanos supõe uma universalidade da natureza humana. E para a afirmação desta universalidade, inviabiliza diversos outros sistemas de valoração existentes.

Contudo, a universalidade dos valores é uma característica da cultura ocidental, logo é uma forma particular da cultura ocidental - de ver a realidade (JULLIEN, 2009). Não se pretende aqui cair num relativismo extremo, mas identificar que existem outros valores, modos de vida que devem ser considerados por um direito pós-abissal.

Radicalizando o problema, questiona-se até que ponto o diálogo entre as diversas culturas, com seus diferentes aspectos ideológicos e seus interesses subjacentes, é possível. Esta tentativa de diálogo não seria mais uma manifestação do universalismo? Encontra-se aqui, portanto, um limite teórico. E, ultrapassar este limite significa, citando Santos (2007, p. 34), não se ter "a certeza de não repetir os erros cometidos no passado".

Por esta razão, o item 2.4.2. ainda abordará usos hegemônicos do Direito, em especial do Direito Ambiental, destacando-se, contudo, as capacidades emancipatórias que

nele residem. Esta opção é feita na medida em que se acredita que questões sobre conservação ambiental e justiça social, dentro de um contexto agrícola neoliberal, ainda se fazem cruciais. Antes, contudo, analisar-se-á a proteção patentária inserida na lógica de um direito moderno e, portanto, abissal.

3.5.1 O "Constitucionalismo Global", Propriedade Intelectual e Biotecnologia

O Brasil pode ser considerado um país eminentemente agrícola. No início do século XX o café representava o centro de sua economia de exportação. Com a crise econômica que assolou o mundo em 1929, a indústria passou a exercer um papel de maior importância. À agricultura coube do abastecimento interno o mercado interno e a exportação de seu excedente. Somente a partir de 1970, inicia-se um processo de modernização⁴⁵ da agricultura brasileira. Em razão da demanda por inovações, a Biotecnologia, ainda incipiente, começa a assumir um papel importante para a modernização das técnicas no setor agrícola, sendo necessária uma legislação que amparasse as novas invenções e seus procedimentos (VARELLA, 1996).

Todavia, à época, nenhuma lei se ocupava com questões envolvendo a Biotecnologia. Destaca-se apenas - e posteriormente - o Projeto de Lei n. 824, de 1991 (PL n. 824/91), que resultou de pressões externas e não dos agricultores nacionais, conforme será abordado a diante. Ressalta-se que o referido Projeto de Lei, não cuidava exclusivamente da Biotecnologia, mas também de micro-organismos, softwares, fármacos, entre outros (VARELLA, 1996).

De uma maneira geral, a patente, na sua formulação clássica, pode ser compreendida como um direito, exclusivo e temporário, conferido pelo Estado ao inventor, que garante ao seu titular a exclusividade de exploração comercial de sua invenção. Em contrapartida, disponibiliza-se o acesso ao público sobre o conhecimento dos pontos essenciais e as reivindicações que caracterizam a novidade no invento. A patente tem, portanto, um duplo escopo: a proteção dos direitos dos inventores e o estímulo à investigação e à inovação tecnológica através da divulgação do estado da arte.

Há poucas décadas, o patenteamento de invenções era como um instrumento de relativamente pouca utilidade, empregado quase que exclusivamente nos setores da indústria química e farmacêutica. Contudo, com os novos padrões tecnológicos que surgiam, houve um

---

⁴⁵ O termo modernização é aqui empregado refere-se ao processo pelo qual a agricultura brasileira assumiu o já citado paradigma da modernidade ocidental.

consequente crescimento da competitividade no mercado. "Já não se negociavam tecnologias cujos processos de difusão podem durar mais de três décadas e sim idéias que podem tornar-se ultrapassadas em poucas semanas" (VARELLA, 1996, p. 36). Começou, assim, o maciço custeamento de pesquisas em novos setores.

De acordo com a análise proposta pelo sociólogo José Luiz Garcia, a extensão do mercado a novos domínios não seria possível sem as condições normativas e legais que aceleraram a interpenetração entre o mundo acadêmico e a indústria, em nome da transferência de conhecimentos e do serviço ao mundo econômico (GARCIA, 2006).

Parte deste processo deve-se ao Acordo Geral de Tarifas e Comércio (GATT), de 1947, instrumento internacional de negociações comerciais multilaterais, com diversos acordos firmados. As negociações realizadas foram realizadas, basicamente, em Rodadas Multilaterais. Destaca-se entre elas a Rodada do Uruguai, com sete anos de duração. Sua Ata Final traz as disposições relativas ao Acordo para Estabelecimento da Organização Mundial do Comércio (OMC), cujo objetivo era a criação de uma organização internacional e de um quadro institucional comum para a condução das relações comerciais entre seus membros. Isto é, com normas, condicionalidades e regras próprias, a OMC deveria ser o terceiro pilar da administração da economia e comércio mundiais, funcionando em conjunto com o FMI e o Banco Mundial.

Na Rodada do Uruguai do GATT, acordos sobre diferentes matérias foram estabelecidos, entre elas agricultura, investimentos e propriedade intelectual (patentes). A inclusão da matéria propriedade intelectual se deu sob pressões de países desenvolvidos, destacadamente os Estados Unidos, que buscavam a vinculação dos países em desenvolvimento às obrigações do comércio internacional de bens (VARELLA, 1996).

O Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual relacionados ao Comércio (*Trade-Related Aspects of Intellectual Property* - TRIPS) firmado nesta rodada, e que incluía diferentes modalidades de proteção, reconhecia que toda a invenção de produto ou processo seria patenteável em qualquer país, sem discriminação do local da invenção.

O Brasil sofreu forte pressão externa para a adoção de uma nova legislação de propriedade intelectual, principalmente do governo norte-americano. Para entender estas "negociações", se fará um breve histórico das relações político-econômicas entre esses dois países (VARELLA, 1996).

Publicada em 1974, a Lei de Comércio e Tarifas dos Estados Unidos (*Trade and Tariffs Act*) permitia que o representante do Comércio dos Estados Unidos investigasse países que impunham barreiras comerciais aos produtos norte-americanos. Se o resultado da

investigação concluísse pela condenação do investigado, caberia ao Presidente norte-americano impor sanções comerciais unilaterais, prática condenada pelo GATT. Dez anos depois, outros pontos foram acrescentados à Lei de Comércio e Tarifas norte-americana, cabendo à Seção 502b a permissão de sanções aos países que não tivessem "ordenamentos jurídicos adequados" referentes à propriedade intelectual. No mesmo ano (1984), o Brasil foi inserido na lista de países sob investigação (VARELLA, 1996).

Em 1988, a legislação norte-americana previa a existência de uma lista de países considerados prioritários em matéria de sanções comerciais referentes à propriedade intelectual. No mesmo ano, a *Pharmaceutical Manufactures Association* pediu a inclusão do Brasil na lista. O então Presidente José Sarney, cedeu às pressões, enviando ao Congresso Nacional proposta que permitiria o patenteamento de produtos fármacos.

As medidas tomadas pelo governo brasileiro, entretanto, não foram satisfatórias e as exportações brasileiras foram sobretaxadas. Esta medida acarretou em grande prejuízo econômico para o Brasil (VARELLA, 1996).

No ano de 1991 o Presidente Fernando Collor estreitou novamente as relações com os Estados Unidos e, apresentou ao Congresso Nacional o Projeto de Lei n. 824/91, acima mencionado. A medida tomada pelo governo brasileiro, mais uma vez não logrou êxito e o país foi mantido na lista de observação prioritária do governo norte-americano devido à não aprovação do de Lei pelo Congresso Nacional. Em 1993, iniciaram-se investigações sobre o regime brasileiro de proteção à propriedade intelectual para a imposição de novas sanções. Através de estratégias do corpo diplomático brasileiro, o Brasil foi retirado da lista de observação. Contudo, dois anos depois, seu nome foi novamente citado na lista entre os "maus parceiros" comerciais dos Estados Unidos. Havia ameaça de sobretaxas em produtos brasileiros como papel e celulose, suco de laranja e aço (VARELLA, 1996).

Em 1996, o Poder Executivo brasileiro venceu as resistências e conseguiu a aprovação do Projeto de Lei n. 824-H/91, cedendo às pressões norte-americanas e evitando maiores sanções comerciais. Em 14 de maio de 1996, foi publicada a Lei de Propriedade Industrial (Lei n. 9.279/96) (BRASIL, 1996).

No que concerne exclusivamente à Biotecnologia, o primeiro caso de grande repercussão, ocorreu nos Estados Unidos, ainda na década de 1980. A Suprema Corte norte-americana permitiu o patenteamento de uma bactéria obtida artificialmente. Esta decisão anulava as determinações do *United State Patent and Trademark Office* (USPTO), que proibiam que coisas vivas fossem patenteadas e que eram protegidas por outros regulamentos. O caso ficou posteriormente conhecido por Caso Chakrabarty. No ano de 1988, o próprio

USPTO concedeu à Universidade de Harvard, uma patente para uma variedade de camundongos altamente suscetíveis ao câncer. Tal característica foi desenvolvida por técnicas de engenharia genética (GARCIA, 2006).

No Brasil, aproximadamente um ano após a publicação da Lei de Propriedade Industrial, foi aprovada e publicada, no dia 25 de abril de 1997, a Lei de Proteção de Cultivares, (Lei nº 9.456/97). Essas duas normas fundamentam as espécies de proteção intelectual admitidas hoje no Brasil. Observa-se que, em nenhum dos dispositivos de ambas as leis dispõe, de maneira expressa, sobre a finalidade de proteção à biodiversidade. Verifica-se nelas, portanto, um predomínio dos interesses comerciais.

A Lei de Propriedade Industrial brasileira permite apenas a patente de micro-organismos geneticamente modificados, sendo inadmissível que plantas e animais, ou parte destes, venham a ser apropriados por meio das patentes. Além da proibição do artigo 18 da Lei de Propriedade Industrial, há outra limitação prevista no artigo 10, IX, da mesma lei, que não considerada invenção “o todo ou parte de seres vivos naturais e materiais biológicos encontrados na natureza, ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma ou germoplasma de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais”.

Apesar dessa proibição de patenteabilidade de plantas, o ordenamento jurídico brasileiro, adotou um sistema *sui generis*, e trouxe uma norma específica ao setor agrícola, através da proteção de cultivares, admitida pela já mencionada Lei nº 9.456/97 (VARELLA, 1996).

Segundo este diploma legal, para que o titular tenha o direito de proteção também é necessário que cumpra alguns requisitos, tais como: distinguibilidade, denominação própria, homogeneidade e estabilidade. Esses requisitos são avaliados a partir de “descritores” que concentram um conjunto de características suficientes para descrever uma cultivar específica.

De qualquer forma a proteção de patentes e a proteção de cultivares estão muito próximas em sua essência, pois ambas garantem o monopólio da comercialização do produto protegido, ao titular da proteção. Ambas pouco têm a ver com a emancipação social ou preservação ambiental.

3.5.2 O constitucionalismo nacional e as demandas socioambientais

Aqueles que mais têm razão para chorar
são os que não choram nunca”.

(Mia Couto)

A partir da breve contextualização acima exposta, tanto em relação ao constitucionalismo nacional e global, quanto em relação ao histórico de aprovação da Lei de Propriedade Intelectual brasileira, pergunta-se: pode o constitucionalismo ser transformador? Pode o direito ser emancipatório? Pode ele promover a defesa ambiental?

Essas questões relacionam-se com as possibilidades de um instrumento político da modernidade ocidental, criado para desenvolver uma ordem social e política colonialista, ser utilizado para outro fim. Nesse item, portanto, a questão a ser enfrentada versa sobre a medida em que o direito pode ser usado por aqueles que foram excluídos do contrato social.

Temos aqui, portanto, a problematização da questão legal no plano/dimensão socioambiental. Trata-se da tensão entre regulação e emancipação social, dentro de um período de transição em que não existem respostas ou soluções modernas para os problemas enfrentados.

Por exemplo, como garantir o direito à alimentação de uma comunidade que tem sua base alimentar, sociocultural e econômica baseada na extração da castanha, do coco babaçu, no cultivo da mandioca ou na pesca, se existirem leis que proíbam o extrativismo, a pesca comunitária, a coivara e o livre uso dos recursos naturais pelas comunidades?

A substituição do manejo da castanha, do coco babaçu, da mandioca ou da pesca por uma bolsa ou programa de governo para compra de alimentos na cidade ou para compra de sementes (convencionais ou transgênicas), pode ser vista como a realização do direito à alimentação? Por outro lado, pode significar o injusto, o “não direito” ou até a violência ao seu modo de vida? (TERRAS DE DIREITO, 2012).

Não se pretende cair aqui, nem no mito do bom selvagem, nem negar a constante transformação cultural das comunidades (CARNEIRO DA CUNHA, 2009). Nota-se uma lacuna, uma fresta abissal, entre a lógica moderna e as expectativas sociais e demandas ambientais [sendo que as duas últimas se entrelaçam].

Uma das definições possíveis, no que se refere ao conceito jurídico de ambiente, é a interação do conjunto de elementos naturais, artificiais e culturais que propiciem o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas (SILVA, 1998). Em que pesem as possíveis críticas a esta definição, principalmente em relação ao termo desenvolvimento

equilibrado⁴⁶, ela nos remete a ideia de ambiente transformado pelo humano, como um bem jurídico complexo, incorpóreo e imaterial, composto pela relação entre diversos outros bens jurídicos que o compõem e cuja tutela se dá na sua integralidade necessária.

Estabelecida esta intrincada relação, torna-se difícil ou até mesmo, impossível separar a proteção ambiental da emancipação social e da tutela dos demais bens jurídicos que o compõe. Para tanto, fazem-se necessários instrumentos democráticos de diálogo entre o conhecimento científico e os outros saberes, de ampla informação, educação e participação social, de determinação de responsabilidades compartilhadas, de defesa dos interesses das gerações futuras, entre outros. Ressalva-se aqui, mais uma vez, as dificuldades enfrentadas no estabelecimento desse diálogo tão necessário.

Porque a controvérsia em relação às culturas geneticamente modificadas? A partir de que ponto de vista e, com base em que critérios, pode-se afirmar que um processo é eminentemente positivo ou negativo (LACEY, 2006)?

Como visto, desde o início da modernidade, houve uma série de transformações nas áreas econômica, tecnológica, política e jurídica que, entrelaçadas, se estimulam mutuamente. Essas mudanças foram intensificadas no neoliberalismo e, mudaram a forma pela qual a sociobiodiversidade era tratada pelos ordenamentos jurídicos.

No plano político, observa-se que o constitucionalismo e a democracia nacionais enfraqueciam, enquanto ganhava força o constitucionalismo global. Com isso, os tratados internacionais promoviam o livre comércio de mercadorias e serviços, principalmente aqueles firmados no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC).

Em relação à tecnologia, o melhoramento genético e a biotecnologia fizeram despertar o interesse econômico, num sistema retroalimentar. Intensificou-se, então, o interesse de empresas e pesquisadores pela biodiversidade e sobre os conhecimentos tradicionais a ela associados. Esse processo é catalisado por um conjunto de normas jurídicas que regulamentam a utilização da biodiversidade, objetivando o desenvolvimento de produtos

---

⁴⁶ Realça-se, por um lado, os vícios e desgastes contidos na ideia de “desenvolvimento”. Por outro lado, a palavra equilíbrio pode gerar a falsa ideia de um equilíbrio estático. Ilya Prigogine (1996), prêmio Nobel de química em 1977, propôs uma nova abordagem à física alicerçada em sistemas estáticos e deterministas, na qual sistemas irreversíveis são tratados como exceções. O autor mostra a importância da abordagem do tempo nos processos físico-químico-biológicos, não só tomando-o como uma simples variável “t” no conjunto espacial “x”, “y”, “z”. Tanto na Física Clássica de Newton, quanto na Física Quântica de Plank, o tempo era tomado indistintamente como reversível, isto é, para frente vendo o futuro (+ t) e, para trás vendo o passado (- t). Nos processos irreversíveis, de passado não recuperável e de futuro incerto, como é o caso das reações físico-químicas que fizeram a vida aparecer na Terra, o tempo precisa ser considerado como uma seta apenas voltada para o futuro, futuro este incerto, possível de ser estimado apenas em termos estatísticos, de probabilidades.

comerciais a partir da identificação de novas oportunidades para inovação tecnológica, entre eles, as sementes geneticamente modificadas.

No campo do direito, por pressão dos países desenvolvidos, notadamente os Estados Unidos, direitos de propriedade intelectual passaram a ser aplicados sobre formas de vida. O ciclo se fecha e a biodiversidade passa a ser considerada não mais como espaço de possibilidades que assegura as trocas e a inovação dentro dos sistemas vitais, mas como matéria-prima da biotecnologia. Sementes e plantas, por sua vez, passam a ser considerados como produtos.

Entre os que defendem este processo como negativo, destacam-se agricultores, extrativistas, povos e comunidades tradicionais. As pressões por eles sofridas com a crescente expansão das monoculturas como visto são inúmeras e são eles que sentem mais diretamente o impacto da adoção de culturas transgênicas. Entretanto, todos, indistintamente, sentirão direta ou indiretamente os efeitos deste cenário.

A lógica da tríade conhecimento-direito-mercado, acima exposta, está muitas vezes, em contradição com os preceitos ambientais e das comunidades locais. Destaca-se entre elas, as relacionadas às sementes, tanto em relação à regulamentação de sua produção, como para estabelecer direitos de propriedade intelectual e restringir sua livre utilização.

Na reunião da *Food and Agriculture Organization* (FAO) de 1998, delegados de vinte e quatro países africanos fizeram a seguinte declaração acerca dos problemas dos recursos genéticos: "Opomo-nos firmemente a que grandes empresas multinacionais utilizem a imagem dos pobres e dos famintos para promover uma tecnologia que não é nem segura, nem respeitosa do meio ambiente, nem economicamente benéfica para nós" (GARCIA, 2006, p. 989).

Segundo Garcia (2006) trata-se de uma posição que se reflete no Fórum Social Mundial, onde se dá grande destaque às questões das sementes como propriedade coletiva e à necessidade de submeter os OGMs a princípios de precaução. O autor aponta que, no mesmo sentido, a associação Greenpeace considera "que os efeitos negativos gerais desta tecnologia sobre a agricultura e as indústrias alimentar, florestal e piscícola superam amplamente qualquer vantagem teórica que pudesse apresentar a engenharia genética", referindo-se especificamente às perdas de biodiversidade e ao aumento na utilização de herbicidas (GARCIA, 2006, p. 989).

No mesmo sentido, a matéria é tratada por diferentes organizações, como, por exemplo, a Via Campesina, rede internacional de organizações de pequenos e médios

agricultores, sindicatos de trabalhadores agrícolas sem terra e associações de mulheres camponesas e indígenas.

Como já apontado neste capítulo, há mais de 10 mil anos povos agricultores vêm manejando a biodiversidade, através do cultivo de espécies vegetais e modificação da paisagem. Por todo o mundo, criaram variedades e raças que não existiam antes na natureza, desenvolvendo assim, diversas tecnologias culturais, diversas formas de agriculturas e conhecimentos, todos associados ao livre uso da biodiversidade.

A existência da semente está intimamente ligada ao conhecimento a ela associado e vice-versa. Esclarece-se que, neste contexto, a semente está sendo utilizada simbolicamente, compreendendo as mais diversas formas de plantio e reprodução da vida. Compreendemos, assim, as sementes como “bens culturais” que evidenciam a relação inextrincável estabelecida entre os agricultores, seus conhecimentos e os recursos da biodiversidade. Ou seja, as sementes constituiriam simultaneamente: recursos materiais, econômicos e culturais que integram o patrimônio dos povos cultivadores e são a condição de sua própria existência (AS-PTA - AGRICULTURA FAMILIAR E AGROECOLOGIA., 2007).

Estabelecida esta intrincada relação, torna-se difícil (ou até mesmo, impossível) separar o direito às sementes do reconhecimento e do exercício de outros direitos conexos que condicionam o pleno acesso aos recursos da biodiversidade. Por exemplo, não há como desvincular o direito das populações aos seus territórios, dos direitos (i) ao trabalho; (ii) ao acesso e permanência na terra; (iii) ao acesso e disponibilidade da água; (iv) de preservar suas culturas, modos de vida e práticas de manejo.

Por esta razão as diversas organizações e movimentos populares, algumas delas já citadas, insurgem-se contra as diversas formas de apropriação da biodiversidade. Lutam para que a diversidade biológica seja considerada um bem comum, pela manutenção de seus modos de vida, pela posse de seus territórios, enfim, pelo direito à vida digna.

De acordo com a publicação “Biodiversidade como bem comum: direito dos agricultores e agricultoras, povos e comunidades tradicionais”, realizada pela organização de direitos humanos brasileira “Terras de Direitos” (2012) movimentos populares começaram a construir a ideia de livre acesso à utilização da biodiversidade como um direito humano. O conteúdo dos direitos dos agricultores, incluindo-se, dentre eles, os povos e comunidades tradicionais, estaria em permanente construção. Os principais deles consistem no direito:

(i) à terra e ao reconhecimento dos territórios tradicionalmente ocupados;

(ii) de livre uso dos recursos da natureza, como a água e os demais componentes da biodiversidade;

(iii) de preservar as tradições culturais, incluindo-se o reconhecimento e a proteção do conhecimento tradicional;

(iv) às sementes e aos produtos extrativistas, conferindo lhes um preço justo;

(v) à não contaminação por transgênicos e agrotóxicos e à livre escolha do sistema produtivo e tecnológico – orgânico, convencional, agroecológico ou transgênico (TERRAS DE DIREITOS, 2012).

O referido documento elaborado pela organização "Terras de Direitos" (s/d), cita como exemplo o pleito pelo reconhecimento formal dos direitos dos agricultores, a Campanha Global para uma Declaração dos Direitos dos Camponeses e Camponesas, iniciada no ano de 2008, pela Via Campesina. A proposta de declaração apresentada reafirma direitos já positivados em diversos países, tais como:

- (i) à vida e um padrão de vida adequado (art. 3º);
- (ii) à liberdade de associação, opinião e expressão (art. 12);
- (iii) ao acesso à justiça (art. 13);
- (iv) à terra e ao território (art. 4º);
- (v) às sementes e aos conhecimentos e práticas agrícolas tradicionais (art. 5º);
- (vi) aos meios de produção agrícola (art. 6º);
- (vii) à informação e à tecnologia agrícola (art. 7º);
- (viii) à liberdade para definir preços e mercados para a produção agrícola (art. 8º);
- (ix) proteção dos valores agrícolas locais (art. 9º);
- (x) à diversidade biológica (art. 10º);
- (xi) de preservar o meio ambiente (art. 11).

Ainda de acordo com a publicação da organização "Terras de Direitos" (2012), o objetivo da Via Campesina é de que a declaração seja aprovada no âmbito da Organização das Nações Unidas e considerada como norma internacional vinculante.

Outro movimento destacado pela já citada publicação “Biodiversidade como bem comum: direito dos agricultores e agricultoras, povos e comunidades tradicionais” (TERRAS DE DIREITOS, 2012) refere-se às experiências das Aprendizizes da Sabedoria e da Farmacopéia Popular do Cerrado que pleiteiam a auto-regulação do conhecimento e de práticas sobre as ervas medicinais, que também envolvem os ofícios de cura das benzedeiras, parteiras, rezadeiras e curadores. Destacam-se ainda, entre outros, os bancos familiares e comunitários de sementes crioulas de Alagoas. Trata-se da rearticulação e organização dos sistemas de trocas de recursos genéticos e conhecimentos, de saberes e sabores, nas feiras de sementes, encontros e reuniões.

Até o ano de 1992 o conhecimento tradicional era considerado patrimônio da humanidade tal qual o que acontecia em relação aos recursos genéticos. Conforme explica Manuela Carneiro da Cunha (2009), com o advento da Convenção da Diversidade Biológica (CDB), instaurou-se um escambo.

De acordo com o artigo 8j da CDB, em relação à conservação *in situ*:

"j) Em conformidade com sua legislação nacional, respeitar, preservar e manter o conhecimento, inovações e práticas das comunidades locais e populações indígenas com estilo de vida tradicionais relevantes à conservação e à utilização sustentável da diversidade biológica e incentivar sua mais ampla aplicação com a aprovação e a participação dos detentores desse conhecimento, inovações e práticas; e encorajar a repartição equitativa dos benefícios oriundos da utilização desse conhecimento, inovações e práticas" (ONU, 2000);

Se por um lado, a CDB, por meio do Decreto nº 2.519 em 1998, reconheceu em seu preâmbulo a estreita e tradicional dependência entre a biodiversidade, cultura e sociedade⁴⁷, a antropóloga aponta que é justamente na regulamentação que os conflitos aparecem:

Depois de vários anos de debates e impasses, em 2006, a Casa Civil, tomou a matéria para si e tenta costurar com vários ministérios e a SBPC [Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência] um projeto de lei a ser enviado ao Congresso. Esse anteprojeto de lei, entre outras coisas, quer conciliar as posições da Embrapa e as do Ministério do Meio Ambiente promovendo uma divisão que se quer salomônica: a agrobiodiversidade não estará sujeita às mesmas regras da biodiversidade em geral (CARNEIRO DA CUNHA, 2009, p. 307).

Nos debates sobre o Projeto de Lei, a importância do assunto recaía sobre o valor financeiro potencial dos aportes da ciência tradicional para a farmacologia. Mas, conforme ressalta a antropóloga, tão ou mais significativo era "o aporte da ciência tradicional para a agronomia, em particular no que se refere aos defensivos naturais e à variabilidade de

---

⁴⁷ CDB, *Preâmbulo* – As Partes Contratantes, Conscientes do valor intrínseco da diversidade biológica e dos valores ecológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético da diversidade biológica e de seus componentes. (...) Reconhecendo a estreita e tradicional dependência de recursos biológicos de muitas comunidades locais e populações indígenas como estilos de vida tradicionais, e que é desejável repartir equitativamente os benefícios derivados da utilização do conhecimento tradicional, de inovações e de práticas relevantes à conservação da diversidade biológica e à utilização sustentável de seus componentes.

espécies cultivadas ou semi cultivadas pelas populações *in situ*" (CARNEIRO DA CUNHA, 2009, p. 308). Assim, na versão do Projeto de Lei apresentado, a contribuição das populações tradicionais para a agrobiodiversidade teria "um reconhecimento mais restrito do que o conhecimento tradicional em geral" (CARNEIRO DA CUNHA, 2009, p. 308).

Problematizando ainda mais a questão, ressalta-se a seguinte: a CDB foi assinada pelo Brasil em 5 de junho de 1992 e ratificada em 28 de fevereiro de 1994. Como já apontado, nos anos de 1996 e 1997 foram publicadas, respectivamente, a Lei de Propriedade Industrial (Lei n. 9.279/96) e a Lei de Proteção de Cultivares (Lei n. 9.456/97), que fundamentam as categorias de proteção intelectual admitidas no Brasil: proteção por patentes e proteção por cultivares.

A Lei de Proteção de Cultivares, norma específica para o setor agrícola, fornece os mecanismos legais para o reconhecimento do direito exclusivo de exploração de uma cultivar pelo período de quinze a dezoito anos. De qualquer forma, ambas as leis estão muito próximas na sua essência, pois ambas garantem o direito exclusivo de exploração de um produto, o que em última instância, trata-se do direito de propriedade.

Com isso, pretende-se apontar para os conflitos entre dois institutos jurídicos mencionados, quais sejam: propriedade intelectual e os conhecimentos tradicionais. Todavia, pretende-se abordar um aspecto para além da repartição equitativa de benefícios advindos do uso da biodiversidade proposto na CDB⁴⁸, ou seja, verificar as implicações *socioculturais* das patentes de plantas GM em relação ao conhecimento "tradicional" da comunidade sobre a semente.

Ainda de acordo com Manuela Carneiro da Cunha (2009), pode-se dizer que o Brasil, assim como vários países megadiversos, encontra-se entre dois ou mais fogos. Isto é, no plano internacional, o Brasil assumiu uma posição de líder do chamado "*Disclosure Group*", que reivindicavam junto à Organização Mundial do Comércio (OMC), que as patentes não fossem concedidas a menos que fossem fornecidas provas de que o acesso aos recursos genéticos ou ao conhecimento tradicional fosse feito de forma legal (CARNEIRO DA CUNHA, 2009).

Por outro lado, o Brasil cedeu às pressões internacionais e adotou uma lei de propriedade intelectual segundo a qual a biodiversidade passa a ser considerada, não mais como espaço de possibilidades que assegura as trocas e a inovação dentro dos sistemas vitais, mas como matéria-prima da biotecnologia.

---

⁴⁸ O que não quer dizer, em absoluto, que olvidamos a importância de se discutir amplamente a regulamentação do acesso à biodiversidade.

Internamente estas aparentes contradições se repetiam [e continuam a se repetir]: o Brasil protestava, com razão, contra a biopirataria internacional e arregimentava as populações tradicionais para serem os vigilantes da biodiversidade brasileira. Todavia, essas populações foram por cinco séculos desfavorecidas pelo governo nacional. Não percebiam, portanto, a diferença entre a biopirataria por estrangeiros e a genuinamente nacional (CARNEIRO DA CUNHA, 2009).

Se de um lado populações indígenas, ribeirinhos, caiçaras, seringueiros, extrativistas, entre outros, eram convocadas como defensores da biodiversidade brasileira, por outro lado, eram [e ainda são] tratados como um atraso sociocultural e os biomas brasileiros compreendidos como um lugar para ser civilizado para se obter benefícios econômicos. Isto é, justamente as populações convocadas a defender a biodiversidade, eram as primeiras que sofriam com a destruição da floresta a partir de políticas de incentivo ao agronegócio. Porque razão estas populações marginalizadas internamente por cinco séculos deveriam defender biodiversidade brasileira da biopirataria internacional? Se não cabia aos "outros brasileiros" este encargo, porque lhes seria atribuído o papel de mártir? Carneiro da Cunha (2009) aponta que o Brasil está muito (mal-)habituado em seu colonialismo interno.

Em resposta à reprodução do colonialismo interno, que tem sua raiz no pensamento moderno abissal, deve-se repensar o Brasil através de um conhecimento plural e capaz de dialogar com a diversidade (SANTOS, 2007). E, o Brasil encontra-se em uma situação privilegiada. Neste sentido: é um país mega diverso em recursos genéticos e conhecimentos tradicionais, sendo também, equipado cientificamente para desenvolver e valorizar este recurso internamente (CARNEIRO DA CUNHA, 2009).

Carneiro da Cunha (2009) aponta que o Brasil está perdendo uma "oportunidade histórica, a de instaurar um regime de colaboração e intercâmbio respeitosos com suas populações tradicionais" (CARNEIRO DA CUNHA, 2009, p. 309). Defendendo o desenvolvimento de uma ciência e "para uma floresta de pé" afirma que:

É sabido que a tecnologia que foi desenvolvida pela Embrapa dirigiu-se sobretudo ao setor agropecuário. O avanço desastroso em termos ecológicos da soja valeu-se dessa tecnologia. Está mais do que na hora, conforme Betha Becker e Carlos Nobre têm insistido, de se desenvolver uma ciência e tecnologia para uma floresta de pé. A valorização dos recursos genéticos e conhecimentos tradicionais é uma oportunidade chave dentro desse programa.

Neste ponto, o posicionamento de Carneiro da Cunha (2009) comunga com a idéia de um conhecimento plural e capaz de dialogar com a diversidade, proposto por Santos (2007). A aurota defende que se faz necessário encontrar uma forma para que o conhecimento científico e o conhecimento tradicional vivam lado a lado. "Viver lado a lado não significa que devam ser fundidos, pelo contrário, seu valor está justamente na sua diferença" (CARNEIRO DA CUNHA, 2009, p. 309).

Cunha (2009) aponta, em seguida, três condições para viabilizar esse encontro entre os conhecimentos: (i) o reconhecimento e a valorização das contribuições dos saberes tradicionais para o conhecimento científico; (ii) fazer participar as populações que as originaram nos seus benefícios; (iii) preservar a vitalidade da produção do conhecimento tradicional.

Em relação à primeira condição, Carneiro da Cunha (2009) esclarece que a introdução da confidencialidade e do monopólio como parte do sistema ocidental contemporâneo de Direitos de Propriedade Intelectual, se estendidos aos conhecimentos tradicionais, pode causar distorções. Ressalta que os saberes tradicionais "têm regras próprias de atribuição de conhecimentos que podem ou não ser coletivos, esotéricos ou exotéricos. Mas estas regras geralmente entram em conflito com as exigências de confidencialidade ou de monopólio" (CARNEIRO DA CUNHA, 2009, p. 309). Destaca ainda, a necessidade de abandono do "arraigado paternalismo e colonialismo interno e a arrogância da ciência ocidental.

No campo do direito ressalta a dificuldade de se estabelecer contratos com populações tradicionais, entre elas, a ausência de representantes com autoridade sobre toda a população para assiná-lo. Para atender ao problema da legalidade, criam-se Associações Civis, cuja legitimidade pode, contudo, ser facilmente questionada (CARNEIRO DA CUNHA, 2010, p. 309). Esse vazio institucional cria ao mesmo tempo insegurança jurídica e oportunidade apropriação de recursos naturais.

A antropóloga destaca que poucas indústrias vão expor sua imagem pública ao risco de se verem confrontadas por acusações de biopirataria. Da mesma maneira, poucos cientistas vão negociar o acesso e repartição de benefícios com populações extremamente desconfiadas do homem ocidental. Lembra-se, que foram por cinco séculos exploradas e marginalizadas. Por outro lado, foram levantadas expectativas muitas vezes excessivas em relação ao potencial econômico de seus conhecimentos tradicionais, nem sempre alcançadas.

Em relação ao segundo ponto, da mesma forma que a idéia de inconsciência conferida ao conhecimento não-científico sobre o cultivo de plantas viabilizou sua

caracterização como *res nullius*, o vazio ou lacuna jurídicos/institucionais, justificam sua apropriação. E, por conseguinte, permitiu-se a introdução de um gene em um genoma que já havia sido paulatinamente selecionado e adaptado por distintas civilizações e a apropriação indireta dos trinta ou quarenta mil genes que compõem uma planta. Não é propriamente uma novidade histórica; no Brasil, bem como em outras colônias a posse original das terras foi justificada juridicamente através da negação da complexidade dos povos nativos:

No início das civilizações as formas originárias da propriedade tinham uma feição comunitária. P. ex.: entre nossos indígenas, ao tempo da descoberta do Brasil, havia domínio comum das coisas úteis, entre os que habitavam a mesma oca, individualizando-se, tão-somente, a propriedade de certos móveis, como redes, armas e utensílios de uso próprio. O solo, por sua vez, era pertencente a toda tribo e isso, temporariamente, porque nossos índios não se fixavam na terra, mudavam de cinco em cinco anos” (DINIZ, 1999, p. 107)⁴⁹

Chegando-se a esse ponto da análise, não há dificuldade em se compreender que, conforme afirma Santos (2007), "o conhecimento e o direito modernos representam as manifestações mais bem conseguidas do pensamento abissal" (SANTOS, 2007, p. 05). Isto é, conhecimento e direito modernos são considerados como as principais linhas abissais globais. Ambas operam de forma diferenciada, criando subsistemas de distinções visíveis e invisíveis próprios, mas mutuamente interdependentes.

Conforme procurou-se demonstrar no desenvolvimento deste capítulo, a construção de uma proposta para se pensar e renovar o conhecimento científico-social no que concerne aos aspectos socioambientais da Biotecnologia Moderna, demanda um pluralismo epistemológico que abarque tanto aspectos relacionados à biologia, genética, ecologia *stricto sensu*, como também à diversidade sociocultural, com seus significados, usos e costumes.

Uma "ecologia de saberes", através das Epistemologias do Sul, pode nos conduzir para um mundo além das aparências e invisibilidades, desmistificando o monopólio da ciência sobre o conhecimento e do direito sobre o justo, mostrando que existem outras formas de saberes a serem valorizadas em conjuntos com as novas técnicas (SANTOS, 2007).

---

⁴⁹ Trata-se de observação de Clóvis Beviláqua (1859-1944), jurista, legislador, filósofo e historiador brasileiro, transcrita por Daibert, in *Direito das coisas*, 2º ed., Rio de Janeiro, Forense, 1979, p. 144.

Faz-se também necessário buscar a complexidade dentro da própria ciência, uma vez que a resposta científica interdisciplinar se adequa à solução de problemas complexos. No entanto, é imprescindível o diálogo entre as diversas abordagens epistemológicas.

Contudo, é possível traçar um paralelo entre o *abismo* que separou Velho e Novo Mundo na era colonial, e aquele que hoje espacia a Biotecnologia Moderna das questões socioambientais brasileiras (SANTOS, 2007). Isto é, conforme exposto, o pensamento abissal subsiste na Biotecnologia Moderna como monopólio da ciência sobre a verdade, e como monopólio do direito sobre a determinação do que seria justo [logo, bastante parcial]. Isso se dá, basicamente, tanto pela simplificação de um direito, que pouco tem a ver com a emancipação social; como através de uma representação genética reducionista de “gene” e “código genético”. Dessa maneira, conforme já mencionado, o processo responsável pela hereditariedade foi reduzido a seu aspecto material, o DNA, que, uma vez, patenteado, foi transformado em *commodity*.

Portanto, os impactos socioambientais decorrentes da adoção de culturas GM estariam, associados a uma injustiça cognitiva em relação à Biotecnologia Moderna, de modo que a luta pelo acesso equitativo à biodiversidade pleiteada pelos agricultores, bem como a sua conservação, requerem a construção de um pensamento pós-abissal, tanto no campo de conhecimento, como no do direito.

E, se o Brasil pretende não desprezar a oportunidade única apontada pela antropóloga Manuela Carneiro da Cunha (2009), de desenvolver uma “ciência da floreta de pé” onde o conhecimento científico e o conhecimento tradicional viverão lado a lado, as externalidades não podem estar alheias ao processo de análise. Para tanto, as questões socioambientais devem ser componentes integrais, tanto para o direito como para o conhecimento, na aposta para obtenção de condições de vida em harmonia com os ecossistemas.

REFERÊNCIAS

AGAPITO-TENFEN, S.; GUERRA, M.; WIKMARK, O.; NODARI, R. Comparative proteomic analysis of genetically modified maize grown under different agroecosystems conditions in Brazil. **Proteome Science**, London, v. 11, n. 46, 2013. Disponível em: <<http://www.proteomesci.com/content/11/1/46>>. Acesso em: 30 jan. 2014.

AS-PTA - AGRICULTURA FAMILIAR E AGROECOLOGIA. **Os direitos dos agricultores no contexto do tratado de recursos fitogenéticos da FAO: o debate no Brasil.** 2007.

Disponível em: <<http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2011/05/Os-direitos-dos-agricultores-no-contexto-do-tratado-de-Recursos-Fitogen%C3%A9ticos-da-FAO.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2013.

AYALA, P.A. **Processo ambiental e o direito fundamental ao meio ambiente.** Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011. 461p.

BALÉE, W. The culture of Amazonian forests. In: POSEY, D.A.; BALÉE, W. (Ed.). **resource management in Amazonia: indigenous and folk strategies.** New York: New York Botanical Garden, 1989. p. 1-21.

_____. The research program of historical ecology. **Annual Review of Anthropology**, Palo Alto, v. 35, n. 1, p. 75-98, 2006.

BRASIL. Leis, decretos, etc. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996:** regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm>. Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. **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: 29 mai. 2013.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Relatório sobre agrobiodiversidade e diversidade cultural.** 2006. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_agrobio/_publicacao/89_publicacao21092009104952.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2015.

CAPRA, F. **As conexões ocultas:** ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix; Amaná-Key, 2002. 296p.

CARNEIRO DA CUNHA, M. **Cultura com aspas.** São Paulo: Cosac Naify, 2009. 440 p.

CARNEIRO DA CUNHA, M.; ALMEIDA, M.B. (Org.). **Enciclopédia da floresta:** o Alto Juruá: práticas e conhecimentos das populações. São Paulo: Cia. das Letras, 2002. 735 p.

CENTRO DE ESTUDOS SOCIAIS. **Boaventura de Sousa Santos – Do desenvolvimento alternativo às alternativas ao desenvolvimento.** Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, 2014a. Disponível em: <<http://alice.ces.uc.pt/en/index.php/democratising-democracy/boaventura-de-sousa-santos-from-the-alternative-development-to-development-alternatives/?lang=pt>>. Acesso em: 17 mar. 2015.

_____. **Emissão da sessão inaugural do Colóquio ALICE por Boaventura de Sousa Santos. Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra,** 2014b. Disponível em: <http://alice.ces.uc.pt/coloquio_alice/?lang=pt>. Acesso em: 17 mar. 2015.

_____. **Pode o constitucionalismo ser transformador?** Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, 2012. Disponível em: <<http://alice.ces.uc.pt/en/index.php/santos-work/pode-o-constitucionalismo-ser-transformador/?lang=pt>> Acesso em: 01 jul. 2012.

CLEMENT, C.R. Um pote de ouro no fim do arco-íris? O valor da biodiversidade e do conhecimento tradicional associado, e as mazelas da lei de acesso - uma visão e proposta a partir da Amazônia. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 3, n. 5, p. 7-28, 2007.

_____. BORÉM, A.; LOPES, M. Da domesticação ao melhoramento de plantas. In: BORÉM, A.; LOPES, M.T.G.; CLEMENT, C.R. **Domesticação e Melhoramento: Espécies Amazônicas**. Viçosa: Editora UFV, 2009. 486p.

CASSIRER, E. **A questão Jean-Jacques Rousseau**. São Paulo: Editora Unesp. 1997. 176p.

CRUTZEN, P. Geology of mankind. **Nature**, London, v. 415, n. 6867, p. 23, Jan. 2002. Disponível em <<http://www.nature.com/nature/journal/v415/n6867/full/415023a.html>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

DIEGUES A.C. **O mito da natureza intocada**. 3 ed. São Paulo: Hucitec, 2001. 169p.

DINIZ, M. **Curso de direito civil brasileiro**. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 1999. v. 4 456p.

FULLER, D.Q. Contrasting patterns in crop domestication and domestication rates: recent archaeobotanical insights from the old world. **Annals of Botany**, London, v.100, n. 5, p. 903-924, 2007. Disponível em: <<http://aob.oxfordjournals.org/content/100/5/903.full.pdf+html>>. Acesso em: 20 abr. 2012.

FUTUYAMA, D. **Evolution**. Sunderland: Sinauer Associates. 2005. 543p.

GARCIA, J.L. Biotecnologia e biocapitalismo global. **Análise Social**, Lisboa, n. 181, p. 981-1009, 2006.

GROSSI, P. **O direito entre o poder e o ordenamento**. Tradução de A.D. Ri Jr. Belo Horizonte: Del Rey, 2010. 155p.

GUERRANTE, R. **Transgênicos: uma visão estratégica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. 352p.

JABLONKA, E.; LAMB, M. **Evolution in four dimensions: genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in history of life**. London: MIT Press, 2006. 462p.

JULLIEN, F. **O diálogo entre as culturas: do universal ao multiculturalismo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2009. 221p.

LEWONTIN, R. **The triple helix**. Cambridge: Harvard University Press, 2000. 144p.

LACEY, H. **Valores e atividade científica**. São Paulo: Discurso Editorial, 1998. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/principia/article/view/18586>> Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. **The social location of scientific practices**. Pennsylvania: Swarthmore College, 2000. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Fmp4aKibINQJ:www.swarthmore.edu/Humanities/hlacey1/social_location.doc+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. As sementes e o conhecimento que elas incorporam. **Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 53-59, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n3/9772.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2015.

_____. **A controvérsia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas**. São Paulo: Idéias & Letras, 2006. 239p.

_____. **Valores e atividade científica**. São Paulo: Editora 34, 2010. 352p.

_____. Science, emancipation, and the variety of forms of knowledge. Review of Boaventura de Sousa Santos, epistemologies of the South: justice against epistemicide. **Metascience**, v. 24, n. 1, p. 159–162, 2015. Disponível em: <http://download-v2.springer.com/static/pdf/946/art%253A10.1007%252Fs11016-014-9948-x.pdf?token2=exp=1428521716~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F946%2Fart%25253A10.1007%252Fs11016-014-9948-x.pdf*~hmac=e436b57c2dccf34f165e95417c898106dd1f687b840c0f0a47ed3e25e9ef97ea> Acesso em: 08 abr. 2015.

LUI, G. **Transformação de modos de vida rurais na Amazônia: uma perspectiva longitudinal sobre diversificação da renda, atividades agrícolas e uso da terra entre pequenos produtores**. 2013. 311 p. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”; Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

MALAJOVICH, M.A. **Biotecnologia**. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2004. 320p.

MASCARO, A.L. **Filosofia do direito**. São Paulo: Atlas, 2010. 598p.

MYERS, T.; DENEVAN, W.; WINKLERPRINS, A.; PORRO, A. Historical perspectives on Amazonian dark earths. In: LEHMANN, J.; KERN, D.C.; GLASER, B; WOODS, W.I. (Ed.). **Amazonian dark earths: origin, properties, and management**. Dordrecht: Kluwer Academic, 2003. p. 15-24.

MENESES, M.P. Epistemologias do sul. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, Coimbra, v. 80, p. 5-10, 2008.

McAFEE, K. Neoliberalism on the molecular scale. Economic and genetic reductionism in biotechnology battles. **Geoforum**, New York, v. 34, p. 203-219, 2003.

MILLSTONE, E.; BURNNER, E., MAYER, B. Beyond substantial equivalence. **Nature**, London, v. 401, n. 6753, p. 525-526, 1999.

MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C. G.; GILL, P. R.; WILSON, E. O. **Megadiversity: earth's biologically wealthiest nations**. Ciudad de Mexico: CEMEX, 2005. 501p.

MORALES, E.; VALOIS, A. Recursos genéticos vegetais autóctones e seus usos no desenvolvimento sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 11-42, 2000.

MOROWITZ, H. **Beginnings of cellular life**. New Haven: Yale University Press, 2004. 208 p.

ODALIA-RÍMOLI, A.; ARRUDA, E. J.; RÍMOLI, J.; BUENO N. R.; COSTA R. B. Biodiversidade, biotecnologia e conservação genética em desenvolvimento local. **Interações: Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 1, n. 1, p. 21-30, 2000.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Convenção sobre diversidade biológica**. Rio de Janeiro, 1992a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/cdbport_72.pdf> Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. **Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro, 1992b. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

PACHUKANIS, E. **Teoria geral do direito e marxismo**. São Paulo: Acadêmica, 1988. 136 p.

RIDLEY, M. **Evolução**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 752p.

SANTILLI, J. **Socioambientalismo e novos direitos: proteção jurídica à diversidade biológica e cultural**. São Paulo: Fundação Peirópolis, 2005. 303p.

_____. **Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores**. São Paulo: Fundação Peirópolis, 2009. 520p.

SANTOS, B. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência, para um novo senso comum**. 2. ed. Porto: Afrontamento, 2000. 415p.

_____. Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências. Coimbra: **Revista Crítica de Ciências Sociais**, v. 63, p. 237-280, 2002. Disponível em: <http://www.ces.uc.pt/bss/documentos/sociologia_das_ausencias.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2013.

_____. Poderá o direito ser emancipatório? **Revista Crítica de Ciências Sociais**: Coimbra, n. 65, p. 3-76, 2003. Disponível em: <http://www.ces.uc.pt/myces/UserFiles/livros/60_Podera%20o%20direito%20ser%20emancipatorio_RCCS65.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2015.

_____. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia dos saberes. **Revista Crítica de Ciências Sociais**: Coimbra, n. 78, p. 3-46, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-33002007000300004&script=sci_arttext>. Acesso em: 20 jun. 2013.

SANTOS, B.; MENESES, M.P. (Org.). **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010. 638p.

SANTOS, L. **Predação high tech, biodiversidade e erosão cultural: o caso do Brasil**. 2001. Disponível em: <<http://www.ifch.unicamp.br/cteme/predacao.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

SHIVA, V., **Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento**, Petrópolis, Editora Vozes, 2001. 152p.

_____. **Monoculturas da Mente: Perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia.** São Paulo: Global Editora, 2003. 240 p.

SILVA, J.A. **Direito ambiental constitucional.** São Paulo: Malheiros, 1998. 819p.

TECHNOLOGY, ENTERTAINMENT, DESIGN. **TEDxAmazônia - Antonio Donato Nobre mostra que tem um rio em cima de nós.** 2010. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=HYcY5erxTYs>>. Acesso em: 02 fev. 2014.

TERRAS DE DIREITOS. **Biodiversidade como bem comum:** direito dos agricultores e agricultoras, povos e comunidades tradicionais. 2012. Disponível em: <<http://terrasedireitos.org.br/wp-content/uploads/2012/09/Biodiversidade-como-bem-comum.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2014.

TRAAVIK, T. **Too early may be too late:** ecological risks associated with the use of naked DNA as biological tool for research, production and therapy. Trondheim: University of Tromsø, 1999. 118 p. Disponível em: <<http://www.miljodirektoratet.no/old/dirnat/attachment/1960/Utredning%201999-1%20Too%20early%20may%20be%20to%20late.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

VARELLA, M. **Propriedade Intelectual de setores emergentes de acordo com a Lei nº 9.279, de 14-5-1996 (Nova Lei de Patentes):** biotecnologia, fármacos e informática. São Paulo: Atlas, 1996. 123p.

VISVANATHAN, S. **A carnival for science:** essays on science, technology and development. Oxford: Oxford University Press, 1997. 249 p.

ZALASIEWICZ, J.; MARCK, W., WILL, S.; CRUTZEN, P. The new world of the anthropocene. **Environmental Science & Technology**, Laics, v. 44, p. 2228-2231, 2010. Disponível em: <<http://pubs.acs.org/doi/ipdf/10.1021/es903118j>>. Acesso em: 16 abr. 2014.

4 A FUNÇÃO SOCIOAMBIENTAL DAS PATENTES DE PLANTAS GENETICAMENTE MODIFICADAS

Resumo

O Capítulo II contextualizou e caracterizou a ciência moderna e o direito modernos. Assim, na primeira parte deste capítulo III, examinou-se os conceitos de "interesse social" e "desenvolvimento". Demonstrou-se a continuidade epistêmica do colonialismo no Brasil contida nestes conceitos. Em seguida, analisou-se o exercício dos direitos de propriedade no Brasil, dando ênfase especial à função socioambiental das plantas geneticamente modificadas (GM) patenteadas. Neste sentido, propusemos a revisão da Lei de Propriedade Intelectual brasileira e a Lei de Proteção de Cultivar brasileiras através dos princípios sociais e ambientais da nossa Constituição Federal e do Código Civil brasileiros. Considerando os aspectos previamente articulados, fez-se uma abordagem dos desafios mínimos necessários para o exercício legal dos direitos de patente sobre uma planta geneticamente modificada. Por fim, procurou-se responder ao problema de pesquisa proposto: as patentes de plantas GM, dotadas de interesse comercial e resistentes a agrotóxicos, observam o princípio da função socioambiental como requisito para o exercício do direito de propriedade no Brasil?

Palavras-chave: Desenvolvimento; Interesse social; Direitos de propriedade intelectual; Função social e Ambiental, Brasil

Abstract

Chapter II contextualizes and characterizes the modern science and modern law. Thus, in the first part of this Chapter III, we examine the concepts of "social interest" and "development". We demonstrate the epistemic continuity of colonialism in Brazil contained in this both of these concepts.

Then we analyze the exercise of property rights in Brazil, giving special emphasis to the social and environmental function of genetically modified (GM) plants patents. In this sense, we proposed the review of the Brazilian Intellectual Property Law and the Brazilian Plant Variety Protection Act through the social and environmental principles of our the Brazilian Federal Constitution and Brazilian Civil Code. Considering the aspects previously articulated, we made an approach of the minimum challenges necessary for the legal exercise of plant patent rights. Finally, we seek to respond to the proposed research problem: do patents on GM plants, with their commercial interest and resistance to pesticides, observe the principle of environmental function as a requirement for the exercise of property rights in Brazil?

Keywords: Development; Social interest; Intellectual property rights; Social and environmental function, Brazil

4.1 Introdução

"O saber deve ser como um rio, cujas águas doces, grossas, copiosas, transbordem do indivíduo, e se espraíem, estancando a sede dos outros. Sem um fim social, o saber será a maior das futilidades."
(Gilberto Freyre)

Este capítulo procura responder à pergunta formulada por Boaventura de Sousa Santos (2003): pode o direito ser emancipatório? Isto é, pode o instrumento jurídico ser utilizado por aqueles que não foram pensados como atores de direito? A resposta sugerida é afirmativa, desde que obedeça a certas condições. Estas se referem principalmente à conceituação de “desenvolvimento” e de “interesse social” dentro do contexto socioambiental contemporâneo (CF, artigo 5º, incisos XXIX; art. 2º da Lei n. 9.279/96). Os conceitos de “desenvolvimento” e de “interesse social” são, portanto, revisitados no item 4.2 (BRASIL, 1988, 1996).

Em seguida, apresenta-se uma releitura das normas jurídicas brasileiras, a partir desses conceitos e sob o enfoque epistemológico apresentado no primeiro capítulo. Isto é volta-se à análise da regulação do exercício do direito de propriedade no ordenamento jurídico brasileiro, conferindo-se destaque à função socioambiental das patentes de plantas GMs.

Neste sentido, propõe-se o reexame da Lei de Propriedade Intelectual (Lei n. 9.279/96) e Lei de Proteção de Cultivares (Lei n. 9.456/97) com os preceitos socioambientais preconizados na Constituição Federal e Código Civil brasileiros. Ainda neste contexto, examina-se a atuação do Poder Judiciário, destacando-se a função social das patentes de medicamento (BRASIL, 1988, 1996, 1997, 2002).

Considerando-se os aspectos até então articulados, faz-se uma abordagem dos desafios mínimos necessários para o exercício regular de um direito exclusivo sobre uma planta GM. Por fim, examina-se se o não cumprimento do princípio da função socioambiental da propriedade poderia, ou não, limitar o exercício daquele direito.

Apesar de esta etapa do estudo se voltar a muitas questões técnicas jurídicas, a abordagem não se propõe a uma análise teórica do direito. Assim, os princípios e as diretrizes jurídicas serão abordadas de uma maneira "macro", afinal não se trata de um estudo voltado à área jurídica. Pelo contrário, trata-se uma pesquisa interdisciplinar em Ecologia Aplicada, que se utiliza de aspectos jurídicos, entre outros, igualmente importantes.

Esta opção parece bastante coerente com busca por um direito mais emancipatório, desmistificando seu monopólio sobre o justo.

4.2 Desenvolvimento e interesse social

"Não troco o meu 'oxente' pelo 'ok' de ninguém!
(Ariano Suassuna)

De acordo com o artigo 5º, incisos XXIX, da Constituição Federal, a lei assegurará aos autores de inventos industriais privilégio temporário para sua utilização, tendo em vista o interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do País (BRASIL, 1988). No mesmo sentido, o artigo 2º, "caput", da Lei de Propriedade Industrial (Lei n. 9.279/96) considera o interesse social e o desenvolvimento justificam a proteção dos direitos de propriedade industrial (BRASIL, 1996). Neste sentido:

CF, Art. 5º, XXIX - a lei assegurará aos autores de inventos industriais privilégio temporário para sua utilização, bem como proteção às criações industriais, à propriedade das marcas, aos nomes de empresas e a outros signos distintivos, tendo em vista o interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do País;

Lei n. 9.279/96, Art. 2º - A proteção dos direitos relativos à propriedade industrial, considerado o seu interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do País (...) (BRASIL, 1988, 1996)

Parte-se assim de duas questões iniciais: (i) o que significa desenvolvimento? (ii) como se conceitua interesse socioambiental? Assim como exposto na fase introdutória, opta-se aqui também pela utilização da expressão unificadora "interesse socioambiental", uma vez que não há benefício auferível a uma sociedade sem a sua contrapartida ambiental.

As duas questões iniciais propostas, desdobram-se em inúmeras outras como: qual o critério de desenvolvimento a ser utilizado? É um parâmetro internacional que determinará o grau de desenvolvimento brasileiro e o que é um interesse socioambiental na esfera nacional? Quem avaliará o grau de desenvolvimento alcançado? Com que legitimidade? Respeitar-se-á o interesse socioambiental de quem? Este critério de desenvolvimento garante a todos os brasileiros condições mais dignas de vida? Há um único interesse socioambiental no Brasil? O que é considerado desenvolvimento e interesse socioambiental para os diferentes grupos sociais brasileiros? O que diz a Constituição Federal brasileira?

Ressalta-se que estas questões já foram abordadas, direta ou indiretamente, nos capítulos anteriores. Assim, propõe-se que os aspectos já trabalhados sirvam como ponto de partida para a análise dos significados de "desenvolvimento" e "interesse socioambiental".

A trajetória semântica do conceito de desenvolvimento vem incrustada de uma carga ideológica que condiciona a forma de se ler, pensar e representar o mundo (ESCOBAR, 1995, 2012). A expressão "desenvolvido", com todos os derivados que aparecem ligados ao termo, como sub, semi, pós, trazem consigo uma idéia evolutiva de “caminho a ser percorrido”: do pior para o melhor, do simples para o complexo, do pouco para o muito, do inferior para o superior (RADOMSKY, 2011; MACHADO, 2005).

Explica Machado (2005) que, longe de ser um conceito utilizado pela economia para qualificar um estágio transitório em que se encontra uma determinada nação, o discurso do desenvolvimento funciona como um mecanismo de hierarquização e dominação cultural.

Na década de 1990, o antropólogo colombiano Arturo Escobar realizou um extenso e profundo exame do conceito de desenvolvimento enquanto discurso e representação social, a partir dos quais a noção de terceiro mundo foi criada. Em seu livro *"Encountering Development: The Making and Unmaking of the Third World"*, Escobar defende que o desenvolvimento internacional tornou-se um mecanismo de controle comparável ao colonialismo (ESCOBAR, 1995, 2012).

O livro ganhou o prêmio de Melhor Livro do *New England of Latin American Studies*, no ano de 1996. Nele, Escobar traçou a ascensão e a queda do desenvolvimento através da análise do discurso de Michel Foucault (MACHADO, 2005). Escobar conclui que o desenvolvimento não era apenas um problema na medida em que o projeto desenvolvimentista falhava, mas também quando suas metas eram alcançadas. Isso porque o conceito de desenvolvimento definia como as pessoas nos países tidos como pobres poderiam viver⁵⁰ (ESCOBAR, 1995, 2012).

Escobar teorizou que a era do desenvolvimento foi produzida por uma construção discursiva contida na política externa do governo do Presidente norte-americano Harry S. Truman. Os Estados Unidos referiam-se, então, aos continentes da América do Sul, África e Ásia como "subdesenvolvidos" e que, conseqüentemente, necessitavam de mudanças significativas nas suas estruturas sociais para alcançar o progresso.

---

⁵⁰ Ressalta-se que, conforme destacado por Boaventura de Sousa Santos, no já citado XII Congresso Luso-Afro-Brasileiro, o conceito de "pobre" é o conceito mais pobre que existe em termos sociológicos.

De acordo com Escobar (1995), Truman colocou em movimento uma maneira de se pensar o chamado "Terceiro Mundo", como também, de se agir sistematicamente para mudá-lo, infundindo nele os imperativos da reprodução social americana.

Contudo, através do estudo de caso feito na Colômbia, Escobar (1995) demonstrou que a adoção dos preceitos da economia norte-americana na produção de alimentos colombiana, não resultou necessariamente em menos fome (ESCOBAR, 1995, 2012).

Isto é, Escobar (1995) procura evidenciar que, a noção de desenvolvimento, no mundo pós-guerra, concentrou-se mais na demarcação do Terceiro Mundo, do que na busca pela superação dos seus problemas. Trata-se de uma repetição do debate jurídico e político entre os Estados europeus a propósito do Novo Mundo, que se concentrava-se na determinação do colonial e não na ordenação interna do colonial (SANTOS, 2007).

Pode-se, portanto, afirmar que, para Escobar (1995) a noção de desenvolvimento está vinculada a uma determinada concepção da história da humanidade. Isto é, a idéia de desenvolvimento está centrada na trajetória das sociedades industrializadas européias e norte-americana, principalmente, no que se refere às relações entre sociedade e natureza. Estas sociedades assumem o modelo considerado universalmente válido e desejável. A partir delas são estabelecidos parâmetros para medir o atraso ou progresso dos demais povos do globo (MACHADO, 2005).

Conforme explica Viveiros de Castro, em entrevista publicada pelo Instituto Humanitas Unisinos, em 13 de dezembro de 2013, de acordo com esse parâmetro de atraso ou de progresso, o Brasil se vê, no início do século XXI, como se devesse ser, ou como se fosse, o que os Estados Unidos eram no século XX. Segundo o antropólogo, "a imagem que o Brasil tem de si mesmo é, em vários aspectos, aquela projetada pelos Estados Unidos nos filmes de Hollywood nos anos 50: muitos carros, muitas autopistas, muitas geladeiras, muitas televisões, todo mundo feliz" (INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS, 2013).

É justamente em torno desse parâmetro de desenvolvimento, que o conceito de subdesenvolvimento foi formulado e convertido em eixo e pilar de sustentação das políticas internas voltadas para a superação do "atraso" e da "pobreza" dos países do chamado Terceiro Mundo, entre eles o Brasil (MACHADO, 2006).

Contudo, a partir do final da década de 1960, a emergência das questões ambientais, já citadas na fase introdutória, deu lugar às contradições produzidas na relação entre desenvolvimento econômico e degradação ambiental. Isto é, a problemática ambiental tornou visível as contradições inerentes ao processo de expansão do sistema capitalista, cujas estratégias estavam assentadas na promessa de que o contínuo avanço científico e tecnológico

era o caminho adequado para a conquista da emancipação social e a base mais firme para o exercício da liberdade dos indivíduos (MACHADO, 2006).

Os países "em desenvolvimento", ou do "Terceiro Mundo", entre eles o Brasil, acompanharam essas mudanças com relativa distância e indiferença. Assumiram um posicionamento em relação à proteção ambiental, somente para garantir que esta necessidade não trouxesse prejuízos ao crescimento econômico. Os problemas ambientais eram reconhecidos e assumidos. Entretanto, suas prioridades diziam respeito às questões relacionados à sua falta de desenvolvimento. O equacionamento da questão social - sendo a pobreza a principal delas⁵¹ - era apontado a mais importante e urgente delas (MACHADO, 2006).

Ao optar pela questão social como o eixo dos problemas do "Terceiro Mundo", desloca-se o foco da questão ambiental e abre-se o espaço para as chamadas políticas desenvolvimentistas. Refere-se ao desenvolvimentismo como qualquer tipo de política econômica baseada na meta de crescimento da produção industrial e da infra-estrutura, com participação ativa do estado, como base da economia e aumento do consumo.

A pesquisadora Vilma de Fátima Machado (2005), ao discorrer sobre a síntese da sua tese de doutorado "A Produção do Discurso do Desenvolvimento Sustentável: de Estocolmo à Rio-92" explica que países industrializados corroboraram as estratégias desenvolvimentistas dos países de "Terceiro Mundo". Isto é, de acordo com a autora, de um lado, as políticas desenvolvimentistas eram mecanismos importantes no processo de expansão e acumulação de capital comandado pelo e em favor do mundo industrializado. De outro, o apelo ético embutido na defesa do desenvolvimento dos países subdesenvolvidos permitia dois deslocamentos estratégicos a um só tempo. Ou seja, o foco dos problemas ambientais mais urgentes movia-se do primeiro para o terceiro mundo; enquanto as perspectivas de encaminhamento de soluções moviam-se da necessidade de reformulações na lógica de expansão do industrialismo para a sua reafirmação. Desta maneira, as questões referentes aos problemas ambientais do mundo industrializado passam a ocupar um plano secundário sendo trazida para o primeiro plano a relação entre pobreza e degradação ambiental. (MACHADO, 2005).

---

⁵¹ Lembra-se, mais uma vez, que o conceito de "pobre" é o conceito mais pobre que existe em termos sociológicos (CONLAB, 2015).

Portanto, de acordo com Machado (2005), pode-se sustentar que foi através de um apelo humanitário de combate à pobreza, que se instituíram as políticas desenvolvimentistas no "Terceiro Mundo" e que a degradação ambiental passou a ocupar um plano secundário.

Contudo, não pode haver oposição entre a atenção social e a proteção ambiental. Conforme ensina o antropólogo Viveiros de Castro, o saneamento básico é um problema ambiental, da mesma forma que a dengue também o é. E, não se pode separar a dengue, do desmatamento e do saneamento (INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS, 2013).

Da mesma forma, não pode haver oposição entre ambiente/sociedade e desenvolvimento. Um certo nível de equilíbrio em relação ao intercâmbio de energia com a natureza, se faz necessário. Não se trata de um pleito de um determinado país, ou de uma afirmativa a partir de um ou outro posicionamento ideológico, mas de uma demanda requerida pelas condições termodinâmicas do planeta (INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS, 2014).

Conforme apontado na fase introdutória, a influência humana no funcionamento do planeta nos últimos séculos foi tão significativa, que passou a ser considerada como uma nova era na escala geológica do tempo: o Antropoceno (CRUTZEN, 2002; ZALASIEWICZ *et al.*, 2010). Diversos trabalhos científicos nas diferentes áreas do conhecimento demonstram que o estado de coisas não vai bem. De uma maneira bastante genérica, podemos dizer que as pesquisas contemporâneas abordam vários problemas socioambientais que, interconectados, estimulam-se mutuamente. Entre elas, destaca-se: (i) crise energética; (ii) aquecimento global; (iii) destruição de recursos naturais, especialmente água e biodiversidade; (iv) esgotamento das reservas de fósforo; (v) intensivo êxodo rural e a urbanização acelerada.

Estes problemas têm sido causados por não mais de um quarto da população mundial, mas todos - indistintamente - sentirão seus efeitos (ZALASIEWICZ *et al.*, 2010). De acordo com dados mais recentes, da organização não-governamental britânica Oxfam, a partir do ano de 2016, os recursos acumulados pelo 1% mais rico do planeta ultrapassarão a riqueza do resto da população mundial. De acordo com o grupo, a riqueza desse 1% da população subiu de 44% do total de recursos mundiais em 2009 para 48% em 2014. Em 2016, esse patamar pode superar 50% se o ritmo atual de crescimento for mantido.

No que se refere ao Brasil, o antropólogo Viveiros de Castro argumenta que necessita-se, de um discurso político mais agressivo em relação às questões ambientais, através do qual se convença as pessoas de que a melhoria das condições ambientais assegurará a própria condições de existências no planeta. O antropólogo defende que, enquanto se sustentar que "melhorar a vida das pessoas é lhes dar mais dinheiro para comprar uma televisão, ao invés de melhorar o saneamento, abastecimento de água, saúde e educação primária, nada mudará". E,

ressalva que isto não significa, obviamente, que os mais favorecidos pensem melhor e que possam ver além dos mais pobres (INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS, 2013).

Contudo, a atual política brasileira caminha no sentido oposto. Considera os ribeirinhos, os indígenas, os camponeses, os quilombolas como pessoas socialmente inferiores, "pobres" e "atrasadas". Considera as populações que mantêm uma estrita relação com o ambiente, como possuidoras de um atraso sociocultural. E que devem, por este motivo, ser conduzidas do pior para o melhor, do simples para o complexo, do pobreza para a riqueza, do inferior para o superior (INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS, 2013, 2014).

Isto é, no plano nacional, o discurso do desenvolvimento também funciona como um mecanismo de hierarquização e dominação cultural (MACHADO, 2005). Ao adotar uma política econômica baseada na meta de crescimento da produção industrial, Brasil adota uma noção de desenvolvimento baseado no aumento do consumo. Muitos brasileiros representavam [ou representam] o reverso desse modelo econômico que vêm sendo importado, considerados, portanto, como "pobres" e "atrasados". E, de acordo com as políticas públicas brasileiras, desenvolver significa inserir ribeirinhos, indígenas, camponeses, quilombolas, entre outros, no mercado de consumo (INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS, 2013, 2014).

A partir da adoção destas políticas econômicas pelo Brasil, especialmente as mais recentes, houve um aumento inegável da melhora nos níveis de vida das populações mais empobrecidas. Mas, apesar da melhora no chamado "nível de vida", houve melhora real na qualidade de vida, na vida cultural ou espiritual destas pessoas? "Será que é necessário destruir as forças naturais e culturais do povo brasileiro, para que se possa construir uma sociedade economicamente mais justa? De acordo com Viveiros de Castro a resposta é negativa:

Enquanto continuarmos sustentando que melhorar a vida das pessoas é lhes dar mais dinheiro para comprar uma televisão, ao invés de melhorar o saneamento, abastecimento de água, saúde e educação primária, nada mudará. Escuta-se o governo dizer que a solução é consumir mais, mas não se percebe a menor ênfase para abordar estes aspectos literalmente fundamentais da vida humana nas condições do presente século. Enquanto continuarmos sustentando que melhorar a vida das pessoas é lhes dar mais dinheiro para comprar uma televisão, ao invés de melhorar o saneamento, abastecimento de água, saúde e educação primária, nada mudará. Escuta-se o governo dizer que a solução é consumir mais, mas não se percebe a menor ênfase para abordar estes aspectos literalmente fundamentais da

vida humana nas condições do presente século (INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS, 2013).

Especificamente em relação ao setor agrícola, desenvolver significava transformar a diversidade das paisagens do país em campos uniformes de gado e lavoura, transportando para os biomas brasileiros o mesmo modelo de agricultura européia. Isto é, importa-se um modelo de agricultura adaptado para uma região temperada, para um clima tropical e de grande diversidade biológica.

Em que pese qualquer contradição lógica do ponto de vista socioambiental, a adoção de uma agricultura *high tech*, significa afastar simbolicamente o "atraso" e o "anacronismo" do espaço rural brasileiro, incluindo-se nele as pessoas, seus usos e costumes. Viveiros de Castro esclarece que, a partir dessa visão de desenvolvimento e de interesse social do rural brasileiro, o interior do país vai-se transformando "em um país de fantasia: muita festa de peão de vaqueiro, caminhonetes 4x4, muita música country, botas, chapéus, rodeios, touros, eucaliptos, gaúchos" (INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS, 2013, 2014).

Ainda de acordo com esta visão, a Amazônia brasileira é compreendida pelas políticas públicas brasileiras como um lugar para ser civilizado com a finalidade de se obter-se benefícios econômicos. As suas terras e águas são exportadas em forma de produtos. Seus povos agricultores são tratados como um atraso sociocultural, conforme acima apontado. Isto é, trata-se de uma continuidade epistêmica do bandeirantismo do Brasil, que alicerça a imagem do que deveria ser a civilização brasileira (INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS, 2013, 2014).

Os impactos decorrentes desta opção, são ao menos por hora, suportados internamente. Entre eles o desmatamento da Amazônia, que aumentou 191% em agosto e setembro de 2014, em relação ao mesmo bimestre de 2013, segundo levantamento do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA - IMAZON, 2013).

Não se tem nenhuma resposta pronta ou conclusiva para os problemas acima levantados. Entretanto, o que o Brasil almeja por desenvolvimento, é uma questão crucial a ser enfrentada. E, para tanto, as externalidades não podem estar alheias ao processo de análise. Pelo contrário, devem ser componentes integrais de uma aposta para obtenção de condições de vida em harmonia com os ecossistemas.

Daí a importância de se olhar, sob um aspecto interdisciplinar, para a questão acima apontada. Isto é, diante dos fatos e circunstâncias levantados no decorrer desse estudo,

entende-se não há que se falar em desenvolvimento enquanto haver oposição entre a atenção ao social e a proteção ambiental.

Além disso, cumpre esclarecer que a pergunta acima formulada [qual seja, o que o Brasil almeja por desenvolvimento?] tem sua resposta limitada pelo texto constitucional. E, foi justamente por este motivo que o direito ao ambiente ecologicamente equilibrado foi consagrado na Constituição Federal brasileira, como um direito fundamental.

4.3 O ambiente como objeto de direitos fundamentais

Ainda que o aprofundamento da teoria dos direitos fundamentais não se constitua objetivo deste estudo, sua análise é indispensável para a compreensão de como o direito ao ambiente ecologicamente equilibrado foi tratado pela Constituição Federal brasileira. Será, portanto, abordado com a abrangência requerida por uma proposta interdisciplinar.

Ressalva-se que o objeto de investigação circunscreve-se à proteção jurídica estatal específica da ordem constitucional brasileira. Isto é, o direito ao ambiente ecologicamente equilibrado será analisado a partir dos direitos fundamentais nacionais, excluindo-se, por hora, a proteção ambiental que deriva de instrumentos internacionais, tampouco de normas que reproduzam a proteção de direitos humanos.

Em que pese sejam os direitos fundamentais e os direitos humanos comumente utilizados como sinônimos, o termo "direitos fundamentais" se aplica para aqueles direitos do ser humano reconhecidos e positivados na esfera do direito constitucional de determinado Estado. O termo, "direitos humanos", por sua vez guarda relação com os documentos de direito internacional. Cuida da relação jurídica que se reconhece ao ser humano independentemente de sua vinculação a determinada ordem constitucional, isto é, revela um caráter supranacional. Assim, direitos humanos referem-se ao ser humano como tal, ao passo que os direitos fundamentais concernem às pessoas como membros de um ente público concreto (SARLET, 2012).

Entretanto, mesmo reconhecendo as diferenças dos dois institutos, não se utilizará de um rigor semântico, isso porque também a Constituição de 1988, utiliza-se de termos diversos ao referir-se aos direitos fundamentais. Entre eles destaca-se: (i) direitos humanos (artigo 4º, inciso II); (ii) direitos e garantias fundamentais (epígrafe do título II e artigo 5º, inciso LXXI) e; (iii) direitos e garantias individuais (artigo 60, §4º, inciso IV) (SARLET, 2012).

Entende-se por direitos fundamentais os direitos do ser humano que são reconhecidos e positivados na esfera do direito constitucional de um determinado Estado. Estes, sob o

aspecto de concretização do princípio da dignidade da pessoa humana, bem como dos valores de liberdade e justiça, constituem condição de existência e medida de legitimidade do próprio Estado (SARLET, 2012).

Isto é, os direitos fundamentais, especialmente o direito fundamental ao ambiente ecologicamente equilibrado, deve ser compreendido como um instrumento de proteção integrado no contexto da Constituição brasileira e que proporciona um complexo de garantias. Todas estas garantias estão vinculadas à defesa e à organização de bases para a construção/manutenção de níveis adequados e suficientes de qualidade de vida, de acordo com os interesses das presentes e futuras gerações (AYALA, 2011).

O direito fundamental ao ambiente encontra-se vinculado ao artigo 225, caput, da Constituição Federal, em uma relação de interdependência entre a proteção de recursos naturais e a proteção da dignidade humana. Isto é, a norma constitucional brasileira entende o homem como um ser cultural e natural, com obrigações perante seus semelhantes que incluem o respeito pela integridade dos bens naturais. Isto é, a dignidade humana pressupõe um Estado com preocupações ecológicas (AYALA, 2011).

Seu reconhecimento como um direito fundamental surgiu inicialmente na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 1972, na cidade de Estocolmo, que deu origem ao Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Como resultado das discussões, foi elaborada a “Declaração de Estocolmo”. Destaca-se os princípios 1 e 2 dessa Declaração:

1 - O homem tem direito fundamental à liberdade, à igualdade e condições de vida adequadas, em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna, gozar de bem-estar e é portador solene de obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente, para as gerações presentes e futuras.

2 - Os recursos naturais da Terra, incluídos o ar, a água, o solo, a flora e a fauna e, especialmente, parcelas representativas dos ecossistemas naturais, devem ser preservados em benefício das gerações atuais e futuras, mediante um cuidadoso planejamento ou administração adequada (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1992).

Trata-se da consagração do ambiente como um direito fundamental do ser humano, essencial para dignidade da vida humana e que deve ser preservado não só para os atuais, como para os futuros habitantes do planeta.

O direito ao ambiente ecologicamente equilibrado referido no artigo 225 da Constituição Federal Brasileira tem por característica básica sua vinculação à sadia qualidade de vida. Isto é, a Constituição Federal traz a absoluta simetria entre o direito ao ambiente em equilíbrio ecológico e o direito à vida da pessoa humana. Nota-se esta relação da simples leitura do texto constitucional:

"Constituição Federal, Artigo 225, "caput": Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (BRASIL, 1988).

No mesmo sentido, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, na Declaração do Rio de Janeiro (1992), afirmou que os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável e todos têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza.

São considerados bens ambientais, por exemplo, o patrimônio cultural brasileiro, o patrimônio genético do país, a saúde, o solo, a água, o ar, a flora, a fauna, os minerais, entre outros, todos eles essenciais à sadia qualidade da vida humana.

Assim, a consagração do direito ao ambiente ecologicamente equilibrado implica que outros direitos constitucionais garantam um mínimo existencial ecológico. Com efeito, conforme se abordará nos itens subsequentes, direitos fundamentais como o direito constitucional à propriedade, encontram-se limitados pelas consequências prejudiciais que possam ter o exercício dos mesmos sobre o ambiente ou sobre a dignidade humana, constituindo-se em matéria de ordem pública.

Ressalta-se que, ainda de acordo com o texto constitucional, todos são iguais perante a lei, sejam eles, ribeirinhos, indígenas, camponeses, quilombolas, pessoas consideradas socialmente inferiores, "pobres" e "atrasadas", ou não. Isto é, a universalidade do direito ao ambiente ecologicamente equilibrado envolve as *diferentes comunidades e organizações sociais*.

A noção de desenvolvimento e interesse social, portanto, deve guardar estrita relação como o direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, com o princípio da dignidade humana e com os demais direitos fundamentais, entre eles o direito à vida e à dignidade humana, que na realidade se entrelaçam e se confundem, transformando-se em um só direito.

4.4 Exercício do direito de propriedade, função social e proteção ambiental

"O grande consolo das velhas anedotas são os recém-nascidos...".
(Mario Quintana)

A forma de se conceituar a propriedade sofreu grandes transformações na história até alcançar nossos dias. Para compreendermos o direito de propriedade às plantas GMs, no atual ordenamento jurídico brasileiro, uma breve análise contextual deste instituto, sob o prisma da Constituição Federal de 1988 e do Código Civil de 2002, se faz necessária.

O instituto jurídico da propriedade mudou radicalmente desde a noção romana da *plena in re potestas*⁵² ou de sua acepção liberal, deixando de ser um direito absoluto. Como consequência da transformação social, a propriedade encontrou restrições legais com o escopo de coibir abusos e impedir seu exercício arbitrário em detrimento do bem-estar social. Trata-se do princípio da função social da propriedade, preconizado pela Constituição Federal Brasileira de 1988, nos artigos 5º, XXIII, 186, 182, § 2º, e 170, III, que passaremos a analisar.

Em consonância com o texto constitucional, o Código Civil (2002) afastou o caráter individualista do instituto, coibindo o uso abusivo da propriedade, que deveria ser utilizada para o bem comum. A partir de então, a propriedade está impregnada de sociabilidade e limitada pelo interesse público, deixando de ser um *jus* (direito subjetivo com caráter individual), e passando a ser um *manus* (direito-dever) (DINIZ, 1999). Por tal razão prescreve o artigo 1.228, § 1º do nosso Código Civil de 2002:

Art. 1.228. O proprietário tem a faculdade de usar, gozar e dispor da coisa, e o direito de reavê-la do poder de quem quer que injustamente a possua ou detenha.

[...] § 1º O direito de propriedade deve ser exercido em consonância com as suas finalidades econômicas e sociais e de modo que sejam preservados, de conformidade com o estabelecido em lei especial, a flora, a fauna, as belezas naturais, o equilíbrio ecológico e o patrimônio histórico e artístico, bem como evitada a poluição do ar e das águas.

A partir do texto constitucional de 1988, a propriedade deve contribuir para a melhoria de condições, não só de seu titular, mas de todos, em respeito ao objetivo constitucional de

---

⁵²Frase latina, *plena in re potestas*, ou “pleno poder sobre as coisas”.

construir uma sociedade justa e solidária. Vale destacar que o direito de propriedade não é concedido ou reconhecido em razão da função social, mas deve ser exercido de acordo com esta: a função social pode, portanto, ser compreendida como um título justificativo do direito de propriedade (VARELLA, 1997).

A função social é, portanto, um limite encontrado pelo legislador para delinear a propriedade, em obediência ao princípio da supremacia do interesse público sobre o particular. Ou seja, havendo um interesse público em conflito com um interesse particular, aquele deve prevalecer, pois representa a vontade da coletividade, que não pode ser submetida à vontade individual (VARELLA, 1997).

Conforme exposto no decorrer deste estudo, vislumbrando-se a complexa relação entre os humanos e a natureza e negando-se a dualidade secular estabelecida entre as duas esferas, entende-se que a função social contém e está contida na função ambiental, e vice versa. A admissão do princípio da função social pressupõe, portanto, a admissão do princípio da função ambiental. Como consequência básica a propriedade deve ser exercida para beneficiar conjuntamente coletividade e ambiente. Afinal, não há benefício auferível a uma sociedade sem a sua contrapartida ambiental.

De fato, cumpre ao Estado, em colaboração com a coletividade, proteger a propriedade privada, mas é igualmente obrigado a resguardar "as bases fundamentais da vida (*Natürliche Lebensgrundlagen*), das quais depende o exercício dos poderes sobre o espaço (propriedade) e a própria possibilidade do exercício de todas as demais liberdades econômicas" (AYALA, 2011, p. 198).

Sob a ordem constitucional brasileira, nenhum ente da Federação encontra-se autorizado a exercer a capacidade legislativa com o fim de proporcionar o desequilíbrio da relação entre matéria ambiental, econômica e social. Também não se encontra autorizado a desconstruir, reduzir ou flexibilizar os níveis de proteção já atingidos pela ordem jurídica nacional.

Assim, nos termos da ordem constitucional brasileira, a tomada de decisão sobre os recursos naturais não pode desconsiderar, fundamentalmente, os objetivos de proteção ambiental e da dignidade humana. E, a necessidade de apropriação que se faça sobre os recursos naturais deve permitir o desenvolvimento de uma função social da propriedade.

Isto é, as decisões políticas sobre desenvolvimento, interesse social e opções econômicas devem considerar, também e principalmente, a exigência de proteção do ambiente ecologicamente equilibrado e a promoção da dignidade humana.

4.5 Função social da propriedade imaterial e proteção ambiental

Como o presente estudo trata da noção de propriedade imaterial/industrial, faz-se necessário esclarecer que uma patente é uma forma de propriedade.

Mais especificamente, é uma forma de propriedade industrial, que consiste de um conjunto de direitos exclusivos concedidos por um Estado soberano a um inventor, ou a seu representante, por um período limitado de tempo, em troca da divulgação pública da invenção. O direito de exclusividade concedido ao titular da patente confere-lhe o poder de impedir a confecção, uso, venda ou distribuição da invenção patenteada sem a prévia permissão (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL - INPI, 2007).

A propriedade intelectual foi reconhecida e assegurada no Brasil desde 1830 (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL - INPI, 2007), ganhando relevo com a Convenção de Paris de 1883, que foi o embrião do, hoje, chamado Sistema Internacional da Propriedade Industrial, que tem por objetivo a harmonização internacional dos diferentes sistemas jurídicos.

Conforme já apontado no Capítulo II, a influência internacional marcou todo o histórico legislativo da propriedade intelectual no Brasil, cumprindo destacar o *Patent Cooperation Treaty* (Tratado de Cooperação de Patentes) e o *Trade-Related Aspects of Intellectual Property* (TRIPS) (Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual relacionados ao Comércio) (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL - INPI, 2007).

Diante da recepção pelo Brasil das normas internacionais acerca da propriedade intelectual, houve a necessidade da sua normatização interna. Assim, foram publicadas, respectivamente, a Lei de Propriedade Industrial (Lei n. 9.279/96) e a Lei de Proteção de Cultivares (Lei n. 9.456/97), que fundamentam as categorias de proteção intelectual admitidas no Brasil: proteção por patentes e proteção por cultivares (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL - INPI, 2007).

A Lei de Proteção de Cultivares, norma específica para o setor agrícola, fornece os mecanismos legais para o reconhecimento do direito exclusivo de exploração de uma cultivar pelo período de quinze a dezoito anos (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL - INPI, 2007). De qualquer forma, ambas as leis estão muito próximas na sua essência, pois ambas garantem o direito exclusivo de exploração de um produto, o que em última instância, trata-se do direito de propriedade (VARELLA, 1996, 2013).

Todavia, a propriedade resultante das patentes também não é absoluta e, como as demais formas de propriedade admitidas no nosso ordenamento, ela só existe se em atenção ao interesse social e deve limitar-se ao interesse do todo (VARELLA, 1996, 2013).

O Superior Tribunal de Justiça (STJ) vem enfrentando diversas questões relacionadas à propriedade industrial, dentre elas as que versam sobre patentes de medicamentos. Os resultados dos julgamentos demonstram a predominância do entendimento de que a patente, como direito de propriedade, deve cumprir a sua função social (Recurso Especial nº 960.728, sob a relatoria da Ministra Nancy Andrighi, e Recurso Especial nº 73.101 sob a relatoria do Ministro João Otávio de Noronha).

De acordo com as decisões, deve haver a conciliação de dois interesses jurídicos, o interesse econômico do inventor e interesse social - proporcionar o bem de todos ou o bem comum e o desenvolvimento econômico e tecnológico do País, conforme está estabelecido nos artigos 218 e 219 de Constituição Federal:

CF, art. 218- O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas.

CF, art.219- O mercado interno integra o patrimônio nacional e será incentivado de modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e sócio-econômico, o bem-estar da população e a autonomia tecnológica do País, nos termos de lei federal (BRASIL, 1988).

Assim, a interpretação do artigo 5º, inciso XXIX, da Constituição Federal, com as normas contidas na Lei de Propriedade Intelectual (Lei nº 9.279/96) leva ao reconhecimento da funcionalidade social. Foi, neste sentido, a decisão proferida no Recurso Especial nº 960.728, sob a relatoria da Ministra Nancy Andrighi, que afastou a possibilidade de prorrogação do prazo de concessão da patente de quinze para vinte anos. Mais recentemente, a mesma fundamentação sustentou a decisão do Relator Ministro João Otávio de Noronha, no Recurso Especial nº 73.101, delimitando o prazo de privilégio concedido às patentes denominadas *pipeline*⁵³, anteriormente registradas no exterior.

Das decisões acima, temos que o uso devido da propriedade industrial reclama o benefício da coletividade. De um lado, a sociedade será favorecida tanto quanto o autor for

---

⁵³ O mecanismo *pipeline* torna possível patentear retroativamente, no Brasil, produtos que foram previamente patenteados em outros países. Isto levou à proteção patentária de alimentos, medicamentos e outros produtos, que já estavam em domínio público no país.

devidamente remunerado, incentivando novas contribuições científicas. De outro, a propriedade não estará cumprindo sua finalidade quando, (i) o seu titular nega-se a partilhar o conhecimento ou, (ii) a intenção em si for prejudicial à humanidade e às suas futuras gerações (VARELLA, 1996).

Cabe aqui ressaltar que, seu caráter imaterial não desobriga o respeito e a promoção do ambiente ecologicamente equilibrado, nos termos expostos no item 4.4 acima.

Portanto, enquanto direito de propriedade, o exercício do direito de uma patente reclama a consonância com a proteção da dignidade humana, do patrimônio cultural brasileiro, do patrimônio genético do país, da saúde humana e animal, do solo, da água, do ar, da flora, da fauna, dos minerais, entre outros, todos eles essenciais à sadia qualidade da vida humana.

4.6 Considerações Finais

“Somos o que fazemos, mas somos, principalmente, o que fazemos para mudar o que somos”.
(Eduardo Galeano)

Conforme exposto na fase introdutória, não se pretendeu analisar os aspectos técnicos do patenteamento de processos e produtos biotecnológicos e a fundamentação jurídica das formas de proteção [patentes de sequências de DNA; patentes de cultivares; modalidade *sui generis* de proteção; distinção da proteção de processos e de produto] no desenvolvimento da presente pesquisa.

Propôs-se como tema da presente pesquisa a função socioambiental da propriedade das patentes de plantas GMs. Uma vez delimitado o objeto de análise, o seguinte problema de pesquisa foi proposto: as patentes de plantas GM, dotadas de interesse comercial e resistentes a agrotóxicos, observam o princípio da função socioambiental como requisito para o exercício do direito de propriedade no Brasil?

Primeiramente, para que a resposta ao problema proposto fosse possível, fez-se uma revisão de literatura, utilizando-se do método indutivo de abordagem e de procedimento monográfico, tendo sido utilizadas técnicas de pesquisa bibliográfica e documental. As principais fontes de informação constituíram-se de publicações em revistas e livros científicos. Outras fontes de informação incluíram: artigos de opinião, análises estatísticas, relatórios e dados oficiais, leis, jurisprudências, entre outros. Conforme apontado, a intenção de se ter acesso a relatórios apresentados pelas empresas às agências reguladoras não resultou em informação relevante uma vez que diversos documentos estavam sob confidencialidade.

Portanto, muitos dos dados obtidos não decorrem da agricultura comercial, mas de estudos experimentais.

Como referencial teórico para o aprofundamento dos aspectos levantados através da revisão de literatura, adotou-se, a teoria proposta por Boaventura de Sousa Santos (2007), Hugh Lacey (2006) e Arturo Escobar (2012). A opção dada pela abordagem centrada na teoria proposta por Santos (2007) a análise das estruturas modernas que subsistem no pensamento contemporâneo, particularmente nas ciências e direito, e que se fazem essenciais para um aprofundamento da análise da função socioambiental das patentes de plantas GM.

A partir desse ponto questionou-se como responder ao problema de pesquisa: as patentes de plantas GM, dotadas de interesse comercial e resistentes a agrotóxicos, observam o princípio da função socioambiental como requisito para o exercício do direito de propriedade no Brasil?

Para respondê-la a pergunta foi então desdobrada em outras duas questões: (i) as patentes de plantas GM precisam observar o princípio da função socioambiental?; (ii) em caso positivo, quais os parâmetros e requisitos para verificar sua funcionalidade socioambiental?

A primeira questão foi respondida positivamente nos itens 4.3; 4.4 e 4.5 deste capítulo. Isto é, concluiu-se que o exercício do direito de uma patente reclama a consonância com a proteção da dignidade humana, do patrimônio cultural brasileiro, do patrimônio genético do país, da saúde humana e animal, do solo, da água, do ar, da flora, da fauna, dos minerais, entre outros, todos eles essenciais à sadia qualidade da vida humana. Não seria diferente para as patentes de plantas GM, que se enquadram nesta categoria de propriedade imaterial.

Os parâmetros e requisitos para verificar a funcionalidade socioambiental foram expostos nos mesmos itens. Isto é, o exercício do direito de propriedade sobre uma patente de planta GM deve observar a exigência de proteção do ambiente ecologicamente equilibrado e a promoção da dignidade humana. Da mesma forma, estão obrigadas a essa observação as decisões políticas sobre desenvolvimento, interesse social e opções econômicas.

Esclarece-se que as questões centrais da tese estão contidas no terceiro capítulo, que é relativamente curto, se comparado com os demais. Isso porque, o problema de pesquisa formulado é bastante simples e objetivo. A complexidade reside justamente nas bases conceituais expostas dos Capítulos I e II e no início do Capítulo III, sem as quais a hipótese não se confirmaria. Portanto, o que pode aparentemente parecer uma redução é na realidade a constatação da simplicidade do problema de pesquisa proposto. Este pode ser resumido da seguinte maneira: de acordo com a Constituição Federal brasileira, toda propriedade tem que exercer uma função socioambiental. As patentes de plantas GM são uma forma de

propriedade e, assim sendo, também devem cumprir uma função socioambiental quando do exercício deste direito. Elas têm cumprido essa obrigação?

A partir da leitura dos Capítulos I e II, sugere-se como possível resposta ao problema formulado, que as patentes de plantas GMs não têm cumprido sua finalidade socioambiental, havendo um vício no exercício do seu direito de propriedade. A hipótese acima poderia ter sido refutada, na medida em que a revisão de literatura concluísse que a finalidade socioambiental havia sido observada, total ou parcialmente, pelas patentes de plantas GM.

No entanto, os resultados apontados nos dois capítulos iniciais evidenciam a ofensa a direitos já consagrados pelo ordenamento, envolvendo diferentes setores da população brasileira, e que compreendem desde consumidores desavisados nos grandes centros urbanos, como também e principalmente, ribeirinhos, indígenas, camponeses, quilombolas, entre outros. Ao mesmo tempo não se observou uma postura protetiva em relação aos direitos das futuras gerações.

Em relação ao ambiente, se é que esta diferença realmente existe, não se verificou que plantas GM promovem a saúde ambiental, incluindo-se entre outros aspectos, a biodiversidade, o solo, a água, o ar, a flora, a fauna, os minerais e todos os outros elementos essenciais à vida.

Ultrapassada esta etapa, reforça-se que o chamado desenvolvimento, seja ele econômico ou social, não autoriza, do ponto de vista jurídico, político ou científico, a degradação ambiental ou da dignidade humana.

Uma vez constatado que as patentes de plantas GM não observam o princípio da função socioambiental como requisito para o exercício do direito de propriedade no Brasil, o passo seguinte a esta pesquisa seria responder a seguinte questão: uma vez constatado o vício no exercício do direito de propriedade, isto é, a inobservância o princípio da função socioambiental, quais as consequências possíveis? Esse direito deve ser mitigado? De que forma? Em que pese a importância destas respostas, a presente pesquisa furtou-se a elas por se tratarem de uma pesquisa interdisciplinar. Isto é, a análise dos instrumentos jurídicos que poderiam limitar o exercício do direito sobre uma patente de planta GM, como o licenciamento compulsório, por exemplo, reclamaria uma profunda análise técnica jurídica, o que fugiria ao escopo proposto por este estudo.

Ressalta-se, que a pesquisa visou mais um diagnóstico do exercício do direito de propriedade intelectual no Brasil, do que propriamente oferecer soluções para o problema que se apresenta. O esforço de tentar dar este diagnóstico talvez seja o passo necessário para um

novo planejamento. Há, contudo, um posicionamento claro e alguns caminhos são sugeridos tendo-se por premissa a diversidade epistemológica do Brasil e do restante do mundo.

REFERÊNCIAS

AYALA, P.A. **Processo ambiental e o direito fundamental ao meio ambiente**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011. 461p.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado, 1988. 168 p.

_____. Leis, decretos, etc. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**: regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm>. Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. **Lei n. 9.456 de 25 de abril de 1997**: institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9456.htm>. Acesso em: 06 abr. 2015.

_____. **Lei n. 10.406, de 10 de janeiro de 2002**: institui o Código Civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406.htm>. Acesso em: 06 abr. 2015.

CRUTZEN, P. Geology of mankind. **Nature**, London, v. 415, n. 6867, p. 23, Jan. 2002. Disponível em <<http://www.nature.com/nature/journal/v415/n6867/full/415023a.html>>. Acesso em: 15 nov. 2014.

DINIZ, M. **Curso de direito civil brasileiro**. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 1999. v. 4, 456p.

ESCOBAR, A. **Encountering development: the making and unmaking of the third world**. Princeton: Princeton University Press, 1995. 290p.

_____. **Encountering development: the making and unmaking of the third world**. Princeton: Princeton University Press, 2012. 290p.

INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA. **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal**. Disponível em: <<http://imazon.org.br/publicacoes/boletim-do-desmatamento-da-amazonia-legal-setembro-de-2014-sad/>>. Acesso em: 03 jan. 2015.

INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS. **O capitalismo sustentável é uma contradição em seus termos' diz Eduardo Viveiros de Castro**. 2013. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/noticias/526606-o-capitalismo-sustentavel-e-uma-contradicao-em-seus-termos-diz-eduardo-viveiros-de-castro>>. Acesso em 17 jun 2014.

_____. **Mineração na América Latina: um diagnóstico continental dos estragos ecológicos, econômicos e sociais**. Entrevista especial com Alírio Caceres Aguirre. 2014. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/538363-mineracao-na-america-latina-um>>.

diagnostico-continental-dos-estragos-ecologicos-economicos-e-sociais-entrevista-especial-com-alirio-caceres-aguirre>. Acesso em: 23 fev. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Estudo comparativo de patenteabilidade para invenções biotecnológicas em diferentes países**. Rio de Janeiro, 2007. 92p.

LACEY, H. **A controvérsia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas**. São Paulo: Idéias & Letras, 2006. 239p.

MACHADO, V.F. **A produção do discurso do desenvolvimento sustentável de Estocolmo à Rio-92**. 2005. 328 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

RADOMSKY, G.F.W. Desenvolvimento, pós-estruturalismo e pós-desenvolvimento: a crítica da modernidade e emergência de “modernidades” alternativas. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**: São Paulo, v. 26, p. 149-162, 2011 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcsoc/v26n75/09.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2015.

SANTOS, B. Poderá o direito ser emancipatório? **Revista Crítica de Ciências Sociais**: Coimbra, n. 65, p. 3-76, 2003. Disponível em: <http://www.ces.uc.pt/myces/UserFiles/livros/60_Podera%20o%20direito%20ser%20emancipatorio_RCCS65.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2015.

_____. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia dos saberes. **Revista Crítica de Ciências Sociais**: Coimbra, n. 78, p. 3-46, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-33002007000300004&script=sci_arttext>. Acesso em: 20 jun. 2013.

SARLET, I.W. **Dignidade da pessoa humana e direitos fundamentais**. 9. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado. 2012. 192p.

VARELLA, M. **Propriedade Intelectual de setores emergentes de acordo com a Lei nº 9.279, de 14-5-1996 (Nova Lei de Patentes): biotecnologia, fármacos e informática**. São Paulo: Atlas, 1996. 123p.

_____. M.D. Intellectual property and agriculture: the case on soybeans and Monsanto. **Journal of Technology Law & Policy**, Gainesville, v. 18, p. 59-82, 2013.

ZALASIEWICZ, J.; MARCK, W.; WILL, S.; CRUTZEN, P. The new world of the anthropocene. **Environmental Science & Technology**, Laics, v. 44, p. 2228-2231, 2010. Disponível em: <<http://pubs.acs.org/doi/ipdf/10.1021/es903118j>>. Acesso em: 16 abr. 2014.