

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
PÓS GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Tecnologia Social de Produção de Sementes e Agrobiodiversidade

Maria Rita Reis

Dissertação de Mestrado

Brasília - DF, junho/2012.

Reis, Maria Rita.

Tecnologia Social de Produção de Sementes e Agrobiodiversidade / Maria Rita Reis

Brasília, 2012.

288 p.

Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília

1. Sementes. 2. Tecnologia Social. 3. Agrobiodiversidade. 4. Direitos dos Agricultores. I. Universidade de Brasília. CDS. II. Título.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias, somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem a autorização por escrito da autora.

Maria Rita Reis

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Tecnologia Social de Produção de Sementes e Agrobiodiversidade

Maria Rita Reis

Dissertação de mestrado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração Política e Gestão Ambiental.

Aprovada por:

Ricardo Toledo Neder, Doutor (Universidade de Brasília – Faculdade de Planaltina)
(Orientador)

Doris Aleida Villamizar Sayago, Doutora (Universidade de Brasília – Centro de Desenvolvimento Sustentável)
(Examinadora Interna)

Altair Toledo Machado, Doutor (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA)
(Examinador Externo)

Thomas Ludewigs (Universidade de Brasília – Centro de Desenvolvimento Sustentável)
(Membro Suplente)

Brasília - DF, 04 de junho 2012.

Agradecimentos

Esta dissertação de mestrado foi elaborada a partir de uma história de muitos encontros: teóricos, práticos e afetivos, com um número de pessoas e organizações que não seria possível aqui mencionar. A todas as pessoas com quem tive a oportunidade e o privilégio de conviver nesta trajetória, eu agradeço, pelo aprendizado que me proporcionaram, nas pessoas de Darci Frigo, Sara Regina Gorsdorf e Sandra Cureau.

Agradeço, especialmente, por terem contribuído diretamente para a elaboração deste trabalho a:

Ricardo Toledo Neder, meu orientador, por toda a paciência e compreensão que me dedicou;

Doris Sayago, que acompanhou minha trajetória no Centro de Desenvolvimento Sustentável e deu, com muita generosidade, inestimáveis contribuições à minha formação e a esta dissertação;

Altair Toledo Machado, por todas as valiosas sugestões e críticas ao trabalho, e pela paciência por esclarecer as dúvidas mais elementares sobre agronomia, biologia e melhoramento genético;

Eitel Maicá, Amarildo Zanovello e Mardônio Graça, e a todos os amigos que fazem parte da BioNatur e da COPPABACS, pelo inestimável apoio prestado durante o trabalho de campo e por terem dedicado parte de seu precioso tempo no esclarecimento das dúvidas que tive ao longo da elaboração da dissertação;

Letícia Rodrigues da Silva, por todas as sugestões, bibliografias e ideias compartilhadas;

Ilete Rodrigues Reis, minha mãe, Ana Terra, minha irmã, por terem revisado o texto e Pedro, meu irmão, por ter me ajudado na tabulação dos dados;

Aos amigos do Grupo de Trabalho de Biodiversidade da Articulação Nacional de Agroecologia, e, em especial, da Terra de Direitos, por todo conhecimento coletivamente construído e acumulado sobre os temas desta dissertação;

Agradeço também às pessoas que têm feito a minha caminhada mais leve, e mais feliz: meus pais, Ilete e José Carlos, meus irmãos, Ana Terra e Pedro, meus sogros, Sonia e Roberto, meus cunhados, Luciana, Bruno, Adalberto e Márcio e às minhas luzes, meus sobrinhos e afilhados, Luís Fernando, Francisco, Anna Laura e Pedrinho e

Aos meus colegas da Procuradoria – Geral da República, especialmente às amigas Renata Vieira Sampaio e Cinthia Souza, por compreenderem minha ausência e me apoiarem em todos os momentos em que este trabalho exigiu.

Por fim, agradeço ao Thiago, meu companheiro da vida, pois, como ele bem sabe, sem o seu apoio incondicional, não seria possível ter chegado até aqui.

Este trabalho é dedicado a todos os agricultores e agricultoras que lutam para que as sementes sigam sendo um **“patrimônio dos povos, a serviço da humanidade”**. Em especial, a Valmir Mota de Oliveira, assassinado em 21 de outubro de 2007, por seguranças que prestavam serviços à empresa transnacional Syngenta Seeds.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo caracterizar o contexto de emergência das tecnologias sociais de produção de sementes, seu caráter alternativo ao padrão tecnológico hegemônico e os desafios para sua consolidação. Para tanto, a partir das premissas da teoria do ator – rede, foram identificados os principais elementos da rede sociotécnica das sementes na contemporaneidade, bem como a dinâmica tecnológica instituída pelos atores hegemônicos e as controvérsias em sua constituição. A partir da análise das experiências estudadas foi possível identificar a existência de intervenções contra-hegemônicas no campo produtivo, que podem ser caracterizadas como tecnologias sociais de produção de sementes. Tais tecnologias baseiam-se em valores distintos daqueles incorporados pelas tecnologias hegemônicas, notadamente, a valorização da agrobiodiversidade e o livre intercâmbio de sementes. Foram também analisadas políticas alternativas geradas a partir dessas intervenções contra-hegemônicas: os direitos dos agricultores e a construção da agroecologia como campo de conhecimento. Por fim, foram identificados os principais obstáculos enfrentados para a consolidação das tecnologias sociais de produção de sementes, sobretudo no âmbito da atual legislação sobre recursos genéticos.

Palavras – chave: Sementes. Tecnologia Social. Agrobiodiversidade. Agroecologia. Direitos dos Agricultores.

ABSTRACT

This work aims to describe the context of emergence of the social technologies for seed production, its character counter hegemonic to the technological standard and the challenges for its consolidation. To do so, from the Theory of Action – Network premisses, were identified the main elements of the sociotechnical network of seed in contemporary as well as the technological dynamics imposed by hegemonic actors and spaces of controversies within the sociotechnical network of seed. Social technologies for seed production were studied from the premises of the Technology Critical Technology, developed mainly by Andrew Feenberg. From the analysis of these technologies was possible to verify the existence of counter-hegemonic interventions in the productive field, which can be characterized as social technologies for seed production. These technologies incorporate distinct values or opposed to those built by the hegemonic technologies, should be highlighted: the valuation of the agrobiodiversity and the promotion of farmers' rights to free exchange and use of seeds. We also identified the main policy alternatives generated from these counter-hegemonic interventions, notably the rights of farmers and the construction of agroecology as a field of knowledge. Finally, we identified the main obstacles to the consolidation of social technologies for seed production, especially under the current legislation on genetic resources.

Key - words: Seeds. Social Technology. Agrobiodiversity. Agroecology. Farmers' Rights.

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Espécies incluídas no anexo I do TIRFAA.....	96
Quadro 02: Empresas transnacionais atuantes no mercado de sementes no Brasil.....	157
Quadro 03: Programa Nacional de Agrobiodiversidade.....	163
Quadro 04: Lista de variedades resgatadas nos Bancos de Sementes na Paraíba.....	188

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Taxa de utilização de sementes produzidas pelo setor formal.....	120
Tabela 2: Espécies inseridas no SNPC por grupo de cultivo.....	126
Tabela 3: Aquisição de sementes pela CONAB/PAA.....	165
Tabela 4: Comercialização de sementes por meio do PAA (COPPABACS).....	193
Tabela 5: Número de assentamentos na Região de Bagé.....	229
Tabela 6: Espécies de variedades cultivadas pela Rede BioNatur em 2011.....	241

LISTA DE SIGLAS

- ABA** – Associação Brasileira de Agroecologia
- ABAG** – Associação Brasileira do Agronegócio
- ABCAR** – Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural
- ABIA** – Brasileira das Indústrias de Alimentação
- ABIOVE** – Associação Brasileira das Indústrias de Óleo Vegetal
- ABRASEM** – Associação Brasileira dos Produtores de Sementes
- ACAR** – Associações de Crédito e Assistência Rural
- AIA** – Associação Internacional Americana para o Desenvolvimento Social e Econômico
- ANA** – Articulação Nacional de Agroecologia
- ASA** – Articulação do Semiárido
- AS-PTA** - Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa
- ASSESSOAR** – Associação de Estudos, Orientação e Assistência Rural
- ASSINSEL** – Association Internationale des Obtentions Végétales
- BAG** - Banco Ativo de Germoplasma Vegetal
- BIRD** – Banco Mundial
- BRASPOV** – Associação Brasileira de Obtentores Vegetais
- CADE** – Conselho Administrativo de Defesa Econômica
- CAPA** – Centro de Aconselhamento ao Pequeno Agricultor
- CDB** – Convenção sobre Diversidade Biológica
- CENARGEN** – Centro Nacional de Recursos Genéticos
- CGEN** – Conselho de Gestão do Patrimônio Genético
- CGIAR** – Grupo Consultivo sobre Pesquisa Agrícola Internacional
- CIMMYT** – Centro Internacional de Melhoramento de Trigo e Milho
- CMN** – Conselho Monetário Nacional
- CNBS** – Conselho Nacional de Biossegurança
- CNA** – Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária do Brasil
- CONAB** – Companhia Nacional de Abastecimento
- CONCRAB** - Confederação das Cooperativas de Reforma Agrária do Brasil
- CONTAG** – Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura
- COPPABACS** – Cooperativa dos Pequenos Produtores Agrícolas dos Bancos Comunitários de Sementes
- CTA** – Centro de Tecnologia Alternativa
- CTNBio** – Comissão Técnica Nacional de Biossegurança
- DDT** – Dicloro-Difenil-Tricloroetano
- DNA** – Ácido Desoxirribinucleico
- EBAS** – Encontros Brasileiros de Agricultura Alternativa
- EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMBRATER – Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural

ESALQ – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”

FAO – Organização Internacional para a Agricultura e Alimentação

FECOTRIGO – Federação das Cooperativas de Trigo e Soja do Rio Grande do Sul

GATT – Acordo Geral de Tarifas e Comércio

IAC – Instituto Agrônômico de Campinas

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná

IBPGR – International Board for Plant Genetic Resources

IITA – Instituto Internacional de Agricultura Tropical

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

IPGRI – International Plant Genetic Resources Institute

IRRI – Instituto Internacional de Investigação sobre o Arroz

ISAAA – Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações Biotecnológicas Agrícolas

LPC – Lei de Proteção aos Cultivares

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MP – Medida Provisória

MPA – Movimento dos Pequenos Agricultores

MPC – Melhoramento Participativo de Cultivos

MST – Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra

OCB – Organização das Cooperativas Brasileiras

OCEPAR – Organização das Cooperativas do Estado do Paraná

OGM - Organismo Geneticamente Modificado

OMC – Organização Mundial do Comércio

OMPI – Organização Mundial da Propriedade Intelectual

PAA – Programa de Aquisição de Alimentos

PLANASEM – Plano Nacional de Sementes

PNUMA – Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas

PPA – Plant Patent Act

PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

PVPA – Plant Variety Protection Act

Rede PTA – Rede de Projetos em Tecnologias Alternativas

RENASEM – Registro Nacional de Sementes e Mudanças

RNA – Ácido Ribonucléico

RNC – Registro Nacional de Cultivares

SNPA – Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária

SNPC – Serviço Nacional de Proteção de Cultivares

SPSB – Serviço de Produção de Sementes Básicas

TIRFAA – Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura

TTM – Termo para Transferência de Material

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UPOV – União para Proteção das Variedades Vegetais

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE SIGLAS

INTRODUÇÃO.....	17
1 REDES SOCIOTÉCNICAS, MODO CAMPONÊS DE FAZER AGRICULTURA E SUSTENTABILIDADE: REFERÊNCIAS TEÓRICAS PARA COMPREENDER AS TECNOLOGIAS SOCIAIS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES.....	20
1.1 Tecnologia e mudança tecnológica no campo do desenvolvimento sustentável.....	23
1.2 Ciência, Tecnologia e Sociedade.....	28
1.3 Modo camponês de fazer agricultura, sistemas locais de inovação e a produção de novidades.....	33
1.4 Elementos conceituais acerca das tecnologias sociais.....	36
2 AS SEMENTES NA REDE SOCIOTÉCNICA DA AGRICULTURA CAPITALISTA: APROPRIACIONISMO, MONOCULTURA E REVOLUÇÃO VERDE.....	44
2.1 As origens do processo de mercantilização das sementes e a dinâmica técnica da agricultura capitalista: monoculturas e apropriação.....	45
2.2 A transformação de um bem comum em mercadoria: mecanismos biológicos e jurídicos de restrição de uso.....	51
2.2.1 O desenvolvimento do milho híbrido e o nascimento do mercado de sementes.....	56
2.2.2 Um mecanismo jurídico para criação de uma mercadoria: a propriedade intelectual sobre sementes.....	59
2.3 As sementes do desenvolvimento e a rede sociotécnica da Revolução Verde: homogeneidade e produtividade.....	63
2.4 A criação dos bancos internacionais de germoplasma e a questão da erosão genética.....	69
2.5 Crise e críticas à revolução verde.....	72
3 A REDE SOCIOTÉCNICA DAS SEMENTES NA ERA DA GLOBALIZAÇÃO NEOLIBERAL.....	75
3.1 Novos caminhos científicos para o apropriação: as técnicas de engenharia genética.....	77

3.2	A propriedade intelectual sobre sementes na era do livre comércio: o Acordo sobre Direitos de Propriedade Intelectual relacionados ao Comércio e as revisões da Convenção UPOV.....	83
3.3	As disputas pelo controle dos recursos genéticos e a institucionalização da questão da biodiversidade: novos marcos políticos e conceituais na rede sociotécnica das sementes.....	87
3.3.1	As Guerras das Sementes e as disputas pelo controle dos recursos genéticos.....	88
3.3.2	A emergência da questão da biodiversidade e as soluções de compromisso da Convenção sobre Diversidade Biológica e do Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura	91
3.3.2.1	A regulamentação do acesso aos recursos fitogenéticos no âmbito do TIRFAA.....	95
3.3.2.2	Conservação <i>in situ</i> e <i>ex situ</i>	98
3.3.2.3	Os Direitos dos Agricultores no TIRFAA.....	100
3.3.2.4	O Protocolo de Nagoya sobre Acesso aos Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios.....	102
3.4	O mercado de sementes proprietárias e a dinâmica tecnológica instituída pelas corporações transnacionais de biotecnologia.....	106
3.5	As controvérsias na rede da biodiversidade e o espaço das alternativas.....	110
4	A REDE SOCIOTÉCNICA DE PRODUÇÃO DE SEMENTES NO BRASIL	114
4.1	A utilização de sementes pelos agricultores brasileiros: setor formal e sistemas locais.....	118
4.2	O setor formal de produção de sementes nas décadas de 1960 a 1990.....	121
4.3	Elementos da configuração contemporânea da rede sociotécnica de sementes no Brasil: normas jurídicas e ambientes institucionais, atores e mercado.....	123
4.3.1	A Lei de Proteção aos Cultivares e a propriedade intelectual sobre sementes.....	124
4.3.1.1.1	Licença compulsória e uso público restrito.....	127
4.3.1.1.2	Direitos dos agricultores e propriedade intelectual.....	127
4.3.1.1.3	Privilégio do melhorista.....	128
4.3.1.2	Patentes e cultivares transgênicos.....	129
4.3.2	A Lei 10.711/2003 e a produção de sementes pelo setor formal.....	131
4.3.2.1	O Registro Nacional de Cultivares e o Registro Nacional de Sementes e Mudanças.....	133

4.3.3	A Lei de Sementes e as variedades locais, tradicionais ou crioulas: o reconhecimento da diversidade de sistemas produtivos de sementes.....	135
4.3.4	A Lei de Sementes e o direito de reproduzir sementes para uso próprio.....	141
4.3.5	A Legislação brasileira de acesso aos recursos genéticos – MP 2.186-16.....	143
4.3.6	A Lei de Biossegurança – Lei 11.105/2005 e o plantio de sementes transgênicas no Brasil.....	147
4.3.7	As instituições públicas de pesquisa e a produção de sementes no Brasil.....	151
4.3.8	O mercado de sementes no Brasil.....	154
4.3.9	Políticas relacionadas à agrobiodiversidade e aos sistemas locais de produção de sementes.....	161

5 TECNOLOGIAS SOCIAIS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES: EXPERIÊNCIAS BRASILEIRAS E POLÍTICAS ALTERNATIVAS..... 167

5.1	Preservando a autonomia e o conhecimento: os agricultores e suas sementes.....	168
5.2	Aproximações e constituição de espaços contra-hegemônicos na rede sociotécnica das sementes: das tecnologias alternativas às tecnologias sociais.....	176
5.3	Estratégias e dispositivos coletivos de produção de sementes locais.....	182
5.3.1	Bancos Comunitários de Sementes: tecnologia social de gestão comunitária de redes de produção e sementes no semi-árido.....	184
5.3.1.1	As Sementes da Resistência, os bancos de sementes de Alagoas e a atuação da COPPABACS: um exemplo de uma rede sociotécnica de produção, armazenamento e comercialização de sementes locais.....	189
5.3.2	Melhoramento Participativo Comunitário Descentralizado: possibilidade de diálogo de saberes nas estratégias de produção de sementes.....	195
5.3.2.1	Uma experiência pioneira no melhoramento participativo no Brasil: o Projeto Sol da Manhã e seus desafios.....	197
5.4	Tecnologias sociais e conflitos da rede sociotécnica das sementes.....	200
5.5	As políticas alternativas relacionadas às tecnologias sociais de produção de sementes.....	204
5.5.1	Os Direitos dos Agricultores: descaminhos da implementação e propostas contra-hegemônicas.....	204
5.5.2	A Agroecologia como ciência emergente e agrobiodiversidade.....	216

6	A LUTA CONTRA-HEGEMÔNICA FACE AOS NOVOS CERCAMENTOS: A EXPERIÊNCIA DA REDE DE PRODUÇÃO DE SEMENTES BIONATUR.....	218
6.1	A luta na terra: os desafios de organizar a produção nos assentamentos de reforma agrária.....	218
6.2	As origens da Rede de Produção de Sementes BioNatur.....	228
6.2.1	A experiência inicial dos assentados na produção de sementes de hortaliças: constatação das limitações e aprendizado.....	232
6.3	A formação da rede de produção de sementes BioNatur.....	234
6.4	A consolidação da rede de produção de sementes BioNatur e os principais avanços obtidos.....	238
6.5	As tensões impostas pelo modelo tecnológico hegemônico e os novos impasses enfrentados pela BioNatur.....	242
6.5.1	A Rede de Produção de Sementes BioNatur e a Lei de Sementes.....	243
6.5.1.1	O processo de produção de sementes e exigências estabelecidas pela lei.....	245
6.5.1.2	Dificuldades de acesso a sementes básicas.....	246
6.5.1.3	Variedades sem mantenedores.....	247
6.5.2	Outros conflitos na rede sociotécnica.....	248
6.5.2.1	Bio-insegurança no Brasil: os riscos de contaminação por agrotóxicos e transgênicos.	248
6.5.2.2	Políticas de crédito e assistência técnica.	249
6.6	Construindo alternativas: algumas propostas para superação dos impasses vivenciados pela BioNatur.....	252
6.6.1	As políticas de sementes: abrindo espaços para os sistemas locais.....	253
6.6.1.1	Dispositivos normativos que devem ser revogados.....	253
6.6.1.2	A necessidade de garantir a oferta de sementes básicas.....	254
6.6.1.3	Uma política diferente para as variedades em domínio público.....	254
6.6.1.4	O fortalecimento dos programas de melhoramento participativo comunitário descentralizado.....	255
6.6.1.5	Sistemas participativos de garantia e produção de sementes.....	255
6.6.1.6	Territórios livres de transgênicos e agrotóxicos.....	256

CONSIDERAÇÕES FINAIS

BIBLIOGRAFIA

INTRODUÇÃO

“A semente tornou-se o lugar e o símbolo da liberdade nesta época de manipulação e monopólio de sua diversidade. (...) Na semente, a diversidade cultural converge com a diversidade biológica. Questões ecológicas combinam-se com a justiça social, a paz e a democracia”
(SHIVA, 2001, p. 92).

A ciência e a tecnologia agrícolas são elementos – chave nos debates contemporâneos sobre sustentabilidade e, como em outras áreas do conhecimento, há uma crescente percepção de que o paradigma tecnológico dominante nessa área é mais parte do problema do que da solução.

Em 2008, foram divulgados os resultados da Avaliação Internacional sobre o papel do Conhecimento, da Ciência e da Tecnologia no Desenvolvimento Agrícola (IAASTD – sigla em inglês), elaborada no bojo de um processo independente e multidisciplinar iniciado em 2004, a partir de uma iniciativa intergovernamental patrocinada pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. A Avaliação constatou que o sistema de conhecimento, ciência e tecnologia relacionado à agricultura está frente a um impasse e que, embora sejam relevantes os ganhos em produtividade obtidos ao longo do último século, a degradação ambiental e a persistência da fome e da pobreza demonstram a insustentabilidade do modelo vigente.

Ante a constatação da insuficiência do sistema formal de geração de conhecimento, ciência e tecnologias agrícolas para promover a transição para a sustentabilidade, a Avaliação propôs a construção de uma nova abordagem, destacando entre outros aspectos, a importância da revalorização dos conhecimentos tradicionais, da interdisciplinaridade e da democratização da ciência¹.

A questão das sementes é emblemática na compreensão dos desafios existentes na construção dessa nova abordagem. No debate sobre agricultura e sustentabilidade, as sementes são ponto de passagem obrigatório, não apenas porque constituem a fronteira mais dinâmica do desenvolvimento tecnológico na área agrícola, mas porque são elementos fundamentais para quaisquer modificações no paradigma tecnológico vigente.

¹ Ver, a esse respeito, o Relatório Síntese da Avaliação, disponível para consulta em: [http://www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Synthesis%20Report%20\(English\).pdf](http://www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Synthesis%20Report%20(English).pdf)

Além disso, a questão das sementes ilustra de forma bastante clara as disputas existentes no denominado campo do desenvolvimento sustentável (NASCIMENTO, 2012) e, de forma específica, os conflitos que permeiam a criação de alternativas.

Este trabalho teve como ponto de partida a existência de intervenções contra-hegemônicas na área de produção de sementes, desenvolvidas por diversas organizações camponesas no Brasil, sob formas bastante diversas: bancos de sementes, cooperativas de produção de sementes constituídas por agricultores, metodologias de melhoramento participativo comunitário descentralizado, entre outros.

Essa intervenção contra-hegemônica tem sua origem, de um lado, na própria experiência histórica camponesa e sua luta por autonomia. A hipótese deste trabalho é que esta experiência histórica vem sendo ressignificada na contemporaneidade permitindo que as políticas hegemônicas sejam questionadas a partir de determinadas áreas de controvérsia, como a questão da biodiversidade (e da agrobiodiversidade) e do direito à alimentação.

No decorrer do trabalho, buscamos compreender as relações entre os elementos da rede sociotécnica das sementes, evidenciando as relações entre a produção de conhecimento, a criação de regulamentos jurídicos e os respectivos momentos históricos.

No primeiro capítulo, serão expostas as principais referências teóricas que guiaram a análise desenvolvida no trabalho, a partir de quatro questões principais, que auxiliam a compreensão da emergência das tecnologias sociais de produção de sementes: i) a questão da tecnologia e da mudança tecnológica no campo do desenvolvimento sustentável e as distintas interpretações sobre o papel da tecnologia formuladas pelos defensores da modernização ecológica e pelos defensores da ecologização estrutural; ii) os aportes dos estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade desenvolvidos no âmbito do construtivismo social da tecnologia, especialmente, pela teoria do ator-rede, e no âmbito da Teoria Crítica da Tecnologia, de Andrew Feenberg; iii) a abordagem do modo camponês de fazer agricultura, que permite compreender os sistemas locais de inovação instituídos pelos agricultores e, por fim, iv) a trajetória de elaboração do marco analítico conceitual da tecnologia social.

No segundo capítulo, buscou-se demonstrar o contexto no qual as sementes foram transformadas de um bem comum, em uma mercadoria e como estas foram funcionais à expansão da agricultura capitalista pelo mundo, por meio da Revolução Verde.

O terceiro capítulo tem o objetivo de evidenciar as modificações ocorridas na rede sociotécnica das sementes na era da globalização neoliberal, com a emergência de um complexo marco regulatório sobre os recursos genéticos, que afetou e reconfigurou políticas

de sementes nos países do Sul. Nesse capítulo, também serão discutidas as principais controvérsias que marcam a rede sociotécnica das sementes e os espaços abertos por tais controvérsias às políticas contra-hegemônicas.

No quarto capítulo, serão discutidos os elementos centrais da rede sociotécnica de sementes no Brasil, com ênfase no ambiente institucional criado pela legislação que entrou em vigor a partir do final da década de 1990, notadamente a Lei de Proteção aos Cultivares (Lei nº 9.456/97) e a Lei de Sementes (Lei 10.711/2003).

No quinto capítulo, será abordado o processo de constituição de espaços contra-hegemônicos na rede sociotécnica de sementes no Brasil, a partir da atuação de movimentos e organizações de agricultores, organizações da sociedade civil e pesquisadores comprometidos com a construção da agroecologia. Para a elaboração desse capítulo, além da revisão bibliográfica, foi fundamental a realização de entrevistas com agricultores por ocasião da participação no III Encontro de Sementes do Semiárido, promovido pela Articulação do Semiárido, em julho de 2011. Deve ser destacada também, a importância da participação da autora em um Seminário realizado no município de Muqui, em abril de 2012, na Comunidade Fortaleza, que desenvolve um trabalho de melhoramento participativo comunitário de milho, há mais de 10 anos.

Por fim, no último capítulo, será abordada uma experiência contra-hegemônica específica, a Rede de Produção de Sementes BioNatur, constituída por famílias que fazem parte do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra. Para elaboração desse capítulo, foram realizadas duas viagens para pesquisa de campo ao município de Candiota/RS em fevereiro e maio de 2011, onde foi possível obter mais informações sobre a experiência da BioNatur, por meio de entrevistas e visitas a algumas unidades de produção, e participar do V Encontro Nacional da Rede.

1. REDES SOCIOTÉCNICAS, MODO CAMPONÊS DE FAZER AGRICULTURA E SUSTENTABILIDADE: REFERÊNCIAS TEÓRICAS PARA COMPREENDER AS TECNOLOGIAS SOCIAIS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES.

*“O mundo não é. O mundo está sendo”
Paulo Freire – Pedagogia da autonomia*

“Não se parte daquilo que os homens dizem, imaginam ou representam, e tampouco dos homens pensados, imaginados e representados para, a partir daí, chegar aos homens em carne e osso; parte-se dos homens realmente ativos e, a partir de seu processo de vida real, expõe-se também o desenvolvimento dos reflexos ideológicos e dos ecos desse processo de vida.” (Karl Marx – A ideologia alemã – 1996, p. 37)

INTRODUÇÃO

O século XX foi anunciado como o Século da Biotecnologia, tecnociência caracterizada pela fusão dos conhecimentos da biologia molecular, da biologia sintética e da engenharia genética, cuja aplicação é potencializada pela utilização de tecnologias de processamento de dados. O caráter revolucionário da biotecnologia foi anunciado em diversos campos do conhecimento:

O século da biotecnologia traz consigo uma nova base de recursos, um novo conjunto de tecnologias transformadoras, novas formas de proteção comercial para estimular o comércio, um mercado de trocas global para resemear a terra com um segundo Gênese artificial, uma nova sociologia de suporte, uma nova ferramenta de comunicação para organizar e administrar a atividade econômica no nível genético e uma nova narrativa cosmológica para acompanhar a jornada (RIFKIN, 1998, p. 9-10).

As novas possibilidades tecnológicas despertaram o interesse sobre a biodiversidade em seu nível genético. O que é valorizado não são os organismos em si, mas a informação genética neles contida, que pode ser manipulada para geração de novos produtos ou processos farmacêuticos, agroquímicos, cosméticos e alimentares. Surgem então, as bioindústrias ou indústrias da vida, em que a acumulação de capital passa pela mercantilização da biodiversidade, viabilizada por meio da aplicação de mecanismos de propriedade intelectual (ALBAGLI, 1998; SANTOS, 2003).

Como será discutido no segundo e no terceiro capítulo desta dissertação, no caso da agricultura, as agrobiotecnologias reforçaram o processo de profunda transformação no modo como os recursos genéticos vegetais são geridos na produção agrícola, processo esse caracterizado pela transformação da semente de um bem comum produzido e reproduzido por agricultores, em uma *commodity* (KLOPPENBURG, 2004). Nessa trajetória, a indústria de sementes transformou-se de um setor composto basicamente por empresas pequenas e familiares em uma indústria dominada por poucas grandes transnacionais do setor químico e farmacêutico. Normas sobre propriedade intelectual, regulamentos técnicos sobre produção de sementes e tecnologias de restrição de uso estabeleceram um controle crescente sobre a produção de sementes, com a exclusão dos agricultores como atores técnicos (HOWARD, 2009).

Essa transformação não tem sido promovida sem resistências. O controle sobre os recursos genéticos vegetais tornou-se um símbolo da luta contra o projeto neoliberal de apropriação da natureza:

sendo ao mesmo tempo alimento e meio de produção, a semente está situada em um nexo crítico, onde as batalhas contemporâneas sobre as condições tecnológicas, sociais e ambientais da produção e consumo convergem e tornam-se manifestas. Quem controla a semente, pode controlar uma parcela importante de todo o sistema agroalimentar (KLOPPENBURG, 2008, p. 10).

A resistência à avalanche da tecnociência na agricultura implica em uma politização da natureza (LATOURE, 2004), que tem percorrido duas trajetórias complementares: a tentativa de democratização da subpolítica tecnológica a partir da ampliação das garantias jurídicas de possibilidade de controle da tecnociência (BECK, 2010) e a busca, nos elementos marginais do sistema, de tecnologias que expressam valores civilizatórios diferentes (FEENBERG, 2009).

A primeira perspectiva, enunciada por Beck (2010), manifesta-se na criação de legislações, órgãos de regulação, comissões técnicas (a exemplo da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança e do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético Nacional) em que a introdução de novas tecnologias e a utilização dos recursos genéticos passa a ser vista como suscetível de regulamentação e intervenção de não especialistas. Essas iniciativas podem ser sinais do surgimento de uma nova esfera pública, marcada por uma maior democratização na geração de novas tecnologias e um novo estilo de racionalização, que internaliza parâmetros sociotécnicos até então desconsiderados, como questões ambientais e de saúde pública (DAGNINO, 2008). No entanto, diversos estudos sobre o

tema têm destacado as dificuldades de participação da sociedade civil nesses órgãos e os mecanismos institucionais que acabam por permitir a imposição de posições hegemônicas, por meio de mecanismos de controle das posições divergentes (LACEY, 2006; VILLAR, 2008; PELAEZ, 2010).

Esta pesquisa aborda aspectos da segunda trajetória, buscando problematizar os caminhos do desenvolvimento tecnológico na agricultura, e, ao mesmo tempo, direcionar a análise para as iniciativas de construção de alternativas ao modelo tecnológico hegemônico, que, na área da produção de sementes, ganharam visibilidade a partir da emergência da questão da biodiversidade.

Conforme explica Escobar (2005), diferentemente do que ocorreu em outras esferas da tecnociência, a construção de um conjunto de redes de conhecimento sobre a biodiversidade não resultou na imposição de uma concepção hegemônica e na estabilização dessa concepção. Os discursos alternativos produzidos por atores vistos como subalternos (camponeses, populações tradicionais, povos indígenas) são também parte dessa rede, tendo alcançado visibilidade e impacto.

Dessa forma, aspectos particulares dos debates sobre a biodiversidade, como o controle territorial, o desenvolvimento alternativo, os direitos de propriedade intelectual, o conhecimento local e a própria conservação, ganham uma nova dimensão; não ficam reduzidos às prescrições tecnocráticas e economicistas das formas tecnológicas hegemônicas. Localidades marginais, assim como as comunidades e movimentos sociais, começam a ser vistos como centros de inovação e mundos alternativos emergentes (ESCOBAR, 2005).

Assim, no caso da agrobiodiversidade, ao lado da crescente monopolização e transnacionalização do mercado de sementes, da criação de marcos legais sobre propriedade intelectual, da erosão genética, emergiram também discursos e políticas alternativas: o direito dos agricultores à livre utilização da agrobiodiversidade, as estratégias de conservação *on farm* e *in situ*, a valorização do conhecimento dos agricultores, entre outros, que indicam a existência de uma política cultural² desenvolvida por movimentos sociais em contraposição à forma hegemônica de apropriação dos recursos genéticos vegetais, que se consolidou a partir das últimas décadas do século XX.

Essa política cultural da agrobiodiversidade institui as condições para intervenções contra - hegemônicas no campo tecnológico e possibilita a emergência de tecnologias

² Conforme explica Escobar (2005), entende-se por política cultural o processo que ocorre quando atores sociais, moldados ou caracterizados por diferentes significados e práticas, entram em conflito. Essa noção pressupõe que os significados e práticas culturais marginais, de oposição, minoritárias, emergentes ou alternativas concebidas por relação a uma ordem cultural dominante são fonte de processos políticos.

sociais de produção de sementes, de que são exemplos os bancos comunitários de sementes, o melhoramento de cultivos participativo e comunitários, cujas características serão objeto de análise no quinto capítulo desta dissertação e também a experiência da Rede de Produção de Sementes BioNatur, que terá sua trajetória descrita no último capítulo.

Como propõe Boaventura de Sousa Santos (2005), a perspectiva aqui adotada pode ser chamada de hermenêutica das emergências, definida como a investigação sociológica que procura ampliar e desenvolver as características emancipatórias das experiências alternativas, tornando-as mais visíveis e credíveis, com objetivo de “ampliar o espectro do possível por meio da experimentação e da reflexão acerca das alternativas que representem formas de sociedade mais justas”. Ou seja, buscou-se, nesse trabalho, uma análise das iniciativas de movimentos sociais que resistem ao padrão tecnológico hegemônico do capitalismo e constroem alternativas, dentro do capitalismo, mas baseadas em valores que se contrapõe à sua lógica (SANTOS, 2005).

Neste capítulo, serão expostos os referenciais teóricos que orientaram a análise desenvolvida na dissertação e auxiliaram a compreensão da emergência das tecnologias sociais de produção de sementes.

1.1 TECNOLOGIA E MUDANÇA TECNOLÓGICA NO CAMPO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.

O século XIX foi marcado pelo otimismo em relação às possibilidades técnicas do progresso científico. No entanto, principalmente a partir da segunda metade do século XX, assistimos à perda do consenso cultural sobre a ideia de que o desenvolvimento tecnológico traz, necessariamente, bem estar social.

No campo das ciências sociais, os pesquisadores da Escola de Frankfurt inseriram na Teoria Crítica o debate sobre o papel da tecnologia nas sociedades industriais, caracterizando-a como instrumento de dominação. Essa perspectiva está nas obras “A dialética do esclarecimento” de Max Horkheimer e Theodor Adorno, publicada em 1944 e “A ideologia da sociedade industrial: o Homem Unidimensional”, de Herbert Marcuse, publicado em 1964.

Na década de 1970, o pano de fundo dessa perda de consenso cultural foi a emergência da questão ambiental, que surgiu como uma crise de civilização, questionando a racionalidade econômica e tecnológica dominantes (LEFF, 2007). Não por acaso, a chamada “revolução ambientalista” foi o epicentro dos questionamentos sobre os rumos da ciência e da tecnologia:

a ameaça nuclear, a poluição atmosférica e a contaminação química colocaram no debate público os rumos da sociedade industrial e de seu sistema técnico.

Como descreve McCormick (1992), a primeira questão ambiental verdadeiramente global foi o perigo da precipitação nuclear, provocada pelos testes nucleares. Uma sucessão de ocorrências de chuva radioativa, como a que atingiu o estado de Nova York em 1953, alertou o público para o fato de que a tecnologia poderia ocasionar uma contaminação ambiental generalizada.

O livro *Primavera Silenciosa*, escrito pela bióloga Rachel Carson e publicado em 1962 denunciou o impacto dos agroquímicos sintéticos, com ênfase no inseticida DDT. O livro tornou-se um *best seller* (vendeu 500.000 cópias) e foi capaz de problematizar junto ao público, o padrão tecnológico da agricultura industrial, que começava a ser disseminado pelo mundo.

O debate sobre os limites do crescimento, instigado pela publicação do relatório do Clube de Roma, em 1972, gerou posições contraditórias sobre o papel da tecnologia. Enquanto os otimistas tecnológicos acreditavam que o progresso técnico e o avanço científico produziriam as respostas para a crise ambiental, outros alertavam para o fato de que, dentro dos padrões de crescimento da sociedade industrial, o desenvolvimento tecnológico era parte do problema e não solução. Nas palavras do economista Herman Daly (1974),

maníacos pelo crescimento normalmente oferecem um sacrifício ao Deus da Tecnologia: certamente o crescimento econômico pode continuar indefinidamente porque a tecnologia crescerá exponencialmente. (...) O alegado 'crescimento exponencial da tecnologia é mais parte do problema do que de sua solução (DALY, *apud* CORAZZA, 2005).

A institucionalização do conceito de desenvolvimento sustentável modificou substancialmente os termos do debate ambiental, tal como realizado na década de 1970:

a noção de desenvolvimento sustentável mostrou-se como resultado de uma operação diplomática, ideológica e social de grande envergadura, em que a questão que orientava o debate nos anos 1970 encontrou uma solução: desenvolvimento e meio ambiente não são contraditórios (NOBRE & AMAZONAS, 2002, p. 60).

Segundo Nobre & Amazonas (2002), as posições existentes no campo do desenvolvimento sustentável podem ser classificadas em duas vertentes, conforme proposto por Jürgen Kopfmüller: a modernização ecológica e a ecologização estrutural. Embora partam do pressuposto da necessidade de uma reconfiguração tecnológica, as duas vertentes encaram

a questão a partir de perspectivas bastante diferentes, cuja compreensão é importante para a análise que será elaborada neste trabalho.

Conforme explica Martinez-Alier (2007) a modernização ecológica possui dois pilares: um econômico, constituído pela tributação ambiental e mercados de licenças de emissões e outro, tecnológico, direcionado ao desenvolvimento de tecnologias direcionadas para economia de energia e matérias primas e redução da poluição. A idéia central da modernização ecológica é que o crescimento econômico pode adaptar-se às exigências de preservação ambiental, cabendo à tecnologia promover o equilíbrio entre ambos. Do ponto de vista científico, a modernização ecológica encontra fundamento, na economia ambiental de origem neoclássica e na ecologia industrial.

Na perspectiva da modernização ecológica, a ciência e a tecnologia são instituições-chave na busca da sustentabilidade e a única maneira de lidar com a crise ambiental é a hiper-industrialização. O otimismo tecnológico é uma marca dessa perspectiva, segundo a qual o avanço tecnológico poderia criar a possibilidade de substituição artificial de recursos naturais ou até mesmo de ecossistemas. Como destaca Enrique Leff (2009, p. 146):

a ilusão tecnológica se estendeu ao ponto de pressupor que todos os resíduos do processo de produção e consumo poderão ser reciclados, que os custos ecológicos serão internalizados no processo econômico, e que a matéria-prima dos processos produtivos poderá ser reduzida a uma massa e energia indiferenciadas.

As teorias da modernização ecológica não questionam o regime sociotécnico hegemônico, pois a mudança tecnológica seria uma correção natural nos rumos do desenvolvimento. Nesse contexto, a inovação tecnológica preventiva seria direcionada para a introdução de tecnologias limpas, que reduzem insumos ou os substituem, produzem produtos mais limpos, além de proporcionarem mudanças de processos integradas para prevenir a poluição. Além disso, a inovação incremental também é utilizada, sobretudo para corrigir tecnologias já existentes e proporcionar formas de tratamento de resíduos (GONZÁLES, 2005).

As propostas associadas à modernização ecológica são objeto de diversas críticas. Além do descompromisso com questões sociais, como a superação da pobreza e a distribuição de renda, sua implementação tenderia a aumentar as diferenças norte/sul à medida que as inovações tecnológicas relacionadas ao novo padrão são desenvolvidas e patenteadas por países do Norte. Essa tendência parece se confirmar, pois estatísticas referentes ao registro de patentes de “tecnologias limpas” demonstram a hegemonia dos países do norte: 80% das patentes são registradas por empresas do Japão, Estados Unidos, Reino Unido, França e Coréia do Sul (MOTTA, 2011).

Quanto à proteção ambiental, aponta-se que os instrumentos da modernização ecológica não são suficientes para garantir a estabilização do meio ambiente no longo prazo, pois a inovação tecnológica convive com o aumento crescente dos padrões de consumo. Conforme explica Olivieri:

embora os níveis de poluição e o consumo de energia e de outros recursos primários podem ter caído em relação ao PBI em certas economias européias, à medida que têm se tornado cada vez mais pós industriais, seu consumo material per capita continua a crescer. Por outro lado, alguns impactos ambientais agora são exportados para além de suas fronteiras, seja deslocando as indústrias sujas para os países emergentes e/ou externalizando para os países desenvolvidos processos e produtos com fortes impactos negativos nos seus respectivos ambientes (2009, p. 131).

Adotando outra perspectiva, os defensores da ecologização estrutural postulam que a sustentabilidade somente pode ser alcançada por meio de modificações estruturais na produção, no consumo e na própria racionalidade, sendo insuficiente a mera internalização da dimensão ambiental nos paradigmas econômicos e estruturas institucionais que sustentam a racionalidade produtiva hegemônica. Parte-se do pressuposto que os padrões de consumo e produção das sociedades altamente industrializadas do Norte, bem como sua base tecnocientífica são inerentemente insustentáveis.

Como explica Leff (2009) as estratégias de ecodesenvolvimento estão sujeitas a ideologias teóricas e delimitadas por paradigmas científicos que frequentemente constituem obstáculos para a reorientação das práticas produtivas. Assim, a construção de uma racionalidade produtiva alternativa não depende apenas da transformação das condições econômicas, tecnológicas e políticas que determinam as formas dominantes de produção, mas também do desenvolvimento de estratégias conceituais que apoiem práticas sociais orientadas a construir a racionalidade ambiental. Essas estratégias conceituais devem, segundo o autor, buscar transformar conceitos, elaborar novos instrumentos de avaliação econômica, além de produzir, articular e integrar conhecimentos teóricos e saberes práticos.

Nesse contexto, propõe-se uma mudança nas próprias bases epistemológicas da ciência, em direção a uma ciência da sustentabilidade, ou uma Ciência Pós- Normal, que se constitui a partir da integração dos conhecimentos por meio da transdisciplinariedade, da noção de complexidade e do reconhecimento da pluralidade de interesses e valores em jogo, em busca de reconectar física e socialmente a natureza aos processos de desenvolvimento (FUNTOWICZ & RAVETZ,1997).

No que se refere à mudança técnica Leff (2009) destaca a necessidade de construir novos conceitos de produtividade, que integrem ao conceito de produção os processos

ecológicos e culturais que lhe servem de suporte. Surge daí o conceito de produtividade ecotecnológica, como proposta alternativa à produtividade econômica tradicional e de sua avaliação em termos de preços do mercado.

Processos produtivos construídos sob o conceito de produtividade ecotecnológica levam em conta as condições ecológicas, tecnológicas, culturais e econômicas, preservando e maximizando o potencial produtivo dos ecossistemas, que depende de sua produtividade primária e de suas condições de resiliência.

Essa perspectiva implica uma reorientação do desenvolvimento técnico-científico, mas também a revalorização, o resgate e melhoramento de um conjunto de técnicas tradicionais (LEFF, 2007).

A agroecologia tem sido encarada como um exemplo de tentativa de constituição de um paradigma científico alternativo ao da agricultura convencional e um exemplo prático da emergência do potencial ecotecnológico da racionalidade ambiental (LEFF, 2002).

Conforme explicam Eduardo Sevilla Guzman e González de Molina:

Ao contrário da ciência convencional, que utiliza uma forma de conhecimento tomista, mecânica, universal e monista, a Agroecologia, respeitando a diversidade ecológica e sociocultural e, portanto, outras formas de conhecimento, propugna pela necessidade de gerar um conhecimento holístico, sistêmico, contextualizador, subjetivo e pluralista, nascido a partir das culturas locais (2005, p.23).

É preciso ressaltar que a agroecologia não se restringe à aplicação de “tecnologias limpas” na agricultura, mas tem uma orientação clara no sentido de construir outro estilo de desenvolvimento rural, baseado no entrelaçamento produtivo-cultural com a agricultura familiar camponesa, visando continuamente a sustentabilidade ambiental (GOMES, 2008).

A sustentabilidade, para os agroecólogos, é a condição de ser capaz de perpetuamente colher biomassa do sistema, sem que sua capacidade de se renovar ou ser renovada seja comprometida. Conforme explica Gliessman (2009), a perpetuidade nunca pode ser demonstrada no presente, de forma que a prova da sustentabilidade sempre permanece no futuro, fora de alcance, sendo impossível se saber, com certeza, se uma prática é sustentável ou não. No entanto, o autor também destaca que é possível aferir, com base no conhecimento atual, quando uma prática está se afastando da sustentabilidade.

A partir dessa constatação, Gliessman (2009) sugere que uma agricultura sustentável, pelo menos: teria efeitos negativos mínimos no meio ambiente e não liberaria substâncias tóxicas ou nocivas para a atmosfera, água superficial ou subterrânea; preservaria e

recomporia a fertilidade, preveniria a erosão e manteria a saúde ecológica do solo; usaria água de maneira que permitisse a manutenção de seu ciclo; dependeria, principalmente, de recursos de dentro do agroecossistema, incluindo comunidades próximas; trabalharia para valorizar e conservar a diversidade biológica, tanto em paisagens silvestres quanto em paisagens domesticadas e garantiria a igualdade de acesso a práticas, conhecimentos e tecnologias agrícolas adequados, além de possibilitar o controle local dos recursos agrícolas.

Nesse contexto, como será explicitado no capítulo 05, as tecnologias sociais de produção de sementes podem ser entendidas como parte do esforço de produção de tecnologias para o manejo sustentável da biodiversidade, com a finalidade de reverter as tendências dominantes de homogeneização produtiva e tecnológica (LEFF, 2009).

A perspectiva de construção da racionalidade ambiental e do conceito de produtividade ecotecnológica demanda uma abordagem da relação entre tecnologia e sociedade que permita compreender o papel da tecnociência na contemporaneidade e as possibilidades de intervenção democrática nesse campo. Os referenciais utilizados neste trabalho serão expostos a seguir.

1.2 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE.

A compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade terá como referencial de análise, neste trabalho, as contribuições da Teoria do Ator-Rede e da Teoria Crítica da Tecnologia, formulada por Andrew Feenberg.

A teoria do ator-rede foi desenvolvida por Michel Callon, John Law e Bruno Latour, no âmbito do Construtivismo Social da Tecnologia, vertente de investigação da Sociologia das Ciências, que surge em meados da década de 1980.

Como explica Dagnino (2008), a abordagem sócioconstrutivista permite superar o determinismo que marca o debate econômico hegemônico e transforma em senso comum a noção de que as escolhas técnicas são baseadas exclusivamente na racionalidade e na “eficiência” dos artefatos. A escolha de determinadas tecnologias e a recusa de outras não se baseiam em critérios exclusivamente econômicos ou racionais, mas sim na compatibilização de interesses dos diversos grupos sociais relevantes que interferem no processo de inovação.

A Teoria do Ator Rede é formulada a partir da constatação de que a tecnociência possui dois elementos aparentemente contraditórios: ao mesmo tempo em que é feita em

lugares relativamente novos, raros, caros e frágeis, que reúnem uma quantidade enorme de recursos, esses lugares podem vir a ocupar posições estratégicas, ter relações com outros, e a capacidade de “influenciar à distância”. Para Latour (2000, p. 294) “se a tecnociência pode ser descrita como algo tão poderoso apesar de tão pequeno, tão concentrado e tão diluído, significa que tem as características de uma rede”.

Conforme explica Callon (1986), a compreensão de qualquer tecnologia implica reconhecer que o objeto de estudo não é a tecnologia em si, nem a própria sociedade ou os relacionamentos sociais, mas o próprio ator-rede que, simultaneamente, dá lugar à sociedade e à tecnologia.

Nessa perspectiva, no processo de inovação não é possível diferenciar de forma nítida fases ou atividades que sejam técnicas ou científicas de outras, guiadas pela lógica econômica ou comercial. Desde o início da inovação tecnológica, aspectos técnicos, científicos, sociais, econômicos e políticos estão inseparavelmente unidos em um todo orgânico – a rede sociotécnica.

A rede é um sistema complexo que reúne o social, a política, elementos naturais e inanimados como o espaço físico e que se constrói em um processo de interação entre natureza e sociedade, ciência e tecnologia, política e poder. O ator-rede não é redutível a um ator, nem a uma rede. Como define Callon (1986, p. 93), “uma rede de atores é simultaneamente um ator, cuja atividade consiste em fazer alianças com novos elementos, e uma rede, capaz de redefinir e transformar seus componentes”.

A constituição da rede se dá quando um ator consegue formular e generalizar uma interpretação de seus interesses, condicionando o comportamento dos outros elementos da rede. Nesse processo, conceituado como “tradução”, as regras são definidas e o cenário é delineado; são criados relacionamentos mais ou menos estáveis entre os integrantes da rede (CALLON, 1986). É no momento da tradução que a identidade dos atores, as possibilidades de interação e o grau de liberdade de cada componente são definidos. Nesse momento, as controvérsias científicas são transformadas em fatos científicos e objetos técnicos, “caixas-pretas” cujo conteúdo não será mais discutido:

(...) o fato construído se torna indispensável; é o ponto de passagem obrigatório para todos quantos quiserem promover seus próprios interesses. (...) Todos adotam as afirmações ou os protótipos das mãos de contendores bem sucedidos. Conseqüentemente, as alegações se transformam em fatos indiscutíveis e os protótipos são transformados em peças de uso rotineiro. A cada nova pessoa que acredita na alegação, a cada novo consumidor que compra o produto, a cada novo artigo ou livro em que o argumento é incorporado, a cada motor em que a caixa preta é embutida, sua propagação vai ocorrendo no tempo e no espaço. Se tudo corre bem,

começa a parecer que as caixas pretas deslizam facilmente através do espaço por sua virtude de seu próprio ímpeto, que se estão se tornando duradouras por sua própria força interna. Parecerá que fatos e máquinas se propagam através das mentes, das fábricas e das casas retardadas apenas num punhado de países muito grandes e uns poucos sujeitos muito burros. O sucesso na construção de caixas-pretas tem como estranha consequência a geração dos seguintes OVNIS: “progresso irresistível da ciência, “irresistível poder da tecnologia” (LATOUR, 2000, p. 219).

A formação e funcionamento das redes ou a “ciência em ação” são analisados pela Teoria do Ator-Rede a partir do estudo de fatos e máquinas enquanto estão em construção, antes, portanto, do “fechamento da caixa-preta”. É por meio da análise das controvérsias nas quais os cientistas e engenheiros estão envolvidos, que é possível investigar como os diferentes atores constroem seus mundos e como esses mundos construídos obtêm sucesso, colonizando o mundo dos outros, enquanto outros atores fracassam nessa luta, assumindo papéis periféricos na rede (LATOUR, 2000; CALLON, 1986).

Latour (2000) destaca que a utilização do conceito de redes é importante por suas propriedades metodológicas. A primeira delas é que a noção de rede permite ao pesquisador superar a dicotomia “distância/proximidade”: é comum que elementos próximos tornem-se distantes se não estiverem conectados e, por outro lado, elementos distantes podem estar próximos se existirem conexões. A segunda propriedade metodológica é a possibilidade de não adotar a distinção entre as escalas micro/macro: nenhuma rede pode ser compreendida como maior que outra, mas sim como mais ampla ou mais intensamente conectada. A terceira propriedade consiste em entender a rede sem existência de dentro ou fora; mas apenas pela possibilidade ou impossibilidade de estabelecer conexões estáveis.

A Teoria do Ator-Rede tem sido utilizada para analisar as redes verticais constituídas pelas cadeias de *commodities*, porque permite uma análise integrada dos constituintes socioeconômicos e naturais dessas cadeias e o entendimento de que o poder é exercido por diversas associações entre os mundos social, natural e tecnológico (MIOR, 2007).

Assim, a abordagem das redes sociotécnicas ajuda a compreender o papel da tecnologia na modernização da agricultura e como a Revolução Verde trouxe consigo complexas e longas redes verticais de poder, capazes de agir à distância, promovendo a homogeneização das práticas agrícolas (ALVES & GUIVANT, 2010).

São elementos dessa rede, tanto os objetos técnicos (agroquímicos, sementes melhoradas), como os cientistas e os profissionais de assistência técnica, as corporações agroalimentares, as normas técnicas e a regulamentação sobre propriedade intelectual, os currículos das faculdades de agronomia, linhas de crédito. Todos esses elementos

articulam-se entre si, gerando processos de co-determinação que regem o funcionamento da rede sociotécnica.

Apesar de sua importância metodológica e do papel que desempenha para a compreensão da não neutralidade da tecnociência, essa abordagem possui lacunas, apontadas, dentre outros autores, por Andrew Feenberg (2002), para quem “a ontologia das redes traz uma perspectiva estritamente operacional” e hesita em se engajar em questões sociais mais amplas.

Embora reconheça que a Teoria do Ator – Rede não exclui a possibilidade de resistência à definição da realidade imposta pelos vitoriosos na definição da rede sociotécnica, Feenberg (2002, p. 45) ressalta que é preciso ir além do momento em que as elites científicas bloqueiam o discurso democrático. O que importa é entender “como, afinal, podem os atores agir antes que sua existência seja definida pela ação de uma rede?”.

Assim como na perspectiva construtivista, Feenberg compreende que as tecnologias são selecionadas a partir de interesses entre muitas possíveis configurações e que o processo de desenvolvimento tecnológico é ambivalente, suspenso entre diferentes possibilidades.

Ao propor a Teoria Crítica da Tecnologia, Feenberg recupera as críticas da Escola de Frankfurt acerca da tecnologia na sociedade industrial, mas aprofunda e problematiza as relações entre ciência, tecnologia e sociedade descritas pelo construtivismo. Além da crítica da tecnologia, Feenberg busca explorar as possibilidades de mudança na configuração técnica, de intervenção democrática no campo da tecnologia, sendo essa a principal diferença de sua abordagem em relação à Teoria do Ator-Rede.

Para Feenberg, as modernas formas de hegemonia estão baseadas na mediação técnica de diversas atividades sociais, na produção, na medicina, na educação e, por conseqüência, a democratização da sociedade requer tanto mudanças técnicas radicais, como mudanças políticas radicais. Ao abordar o momento da decisão entre as alternativas técnicas disponíveis, Feenberg explica que a orientação do processo de seleção é realizada por meio de códigos sociais estabelecidos pelas lutas culturais e políticas que definem o horizonte sobre o qual a tecnologia atuará. Uma vez introduzida, a tecnologia oferece uma validação material do horizonte cultural para o qual foi pré-formada, contribuindo para a consolidação, no caso da sociedade contemporânea, da hegemonia capitalista.

Essa hegemonia é assegurada pelo que Feenberg denomina de “autonomia operacional”, ou o poder de tomar decisões estratégicas sem levar em conta externalidades, os costumes, as preferências dos trabalhadores ou o efeito das decisões técnicas. Assim, no capitalismo, o desenvolvimento tecnológico possui como característica a meta de

umentar e preservar esta autonomia operacional, o que conduz a opções técnicas cada vez mais hierarquizantes e menos democráticas, pois estas são permeadas pelo objetivo de manter a possibilidade de que, no futuro, opções semelhantes sejam adotadas.

Citando o exemplo da biotecnologia aplicada à agricultura, menciona Feenberg (2010, p.111) que o desenvolvimento de novas respostas ao código técnico do agronegócio realça a autonomia operacional das corporações, ao mesmo tempo em que enfraquece o poder dos agricultores, com conseqüências para sua identidade como atores técnicos.

Para fundamentar a possibilidade de intervenção democrática no campo tecnológico, Feenberg utiliza a perspectiva desenvolvida por Michel de Certeau, historiador francês cujas abordagens estão inseridas na tentativa de transcender o dilema entre o individualismo metodológico e o estruturalismo.

Certeau, ao analisar a vida cotidiana, defende que é um erro acreditar que o consumo das idéias, valores e produtos pelas pessoas é uma prática exclusivamente passiva, uniforme, limitada pelo conformismo às imposições do mercado e dos poderes sociais, que estabelecem as estratégias de funcionamento da sociedade. Para esse autor, na prática, os “sujeitos anônimos” desenvolvem micro resistências ou táticas articuladas nos detalhes do cotidiano, promovendo apropriações e ressignificações imprevisíveis, incontroláveis, modificadoras de pretensões previstas na origem, no planejamento, na idealização do funcionamento da sociedade.

Aproximando-se dessa perspectiva, Feenberg situa a autonomia operacional e a hegemonia técnica no campo das estratégias, do controle institucional exercido nos sistemas técnicos pelas corporações. No entanto, assim como proposto por Certeau, assinala que os grupos sociais respondem ao menos taticamente às estratégias a que são submetidos; ou seja, existe um nível de liberdade que pode redefinir ou remodelar formas, ritmos e propósitos dos sistemas técnicos.

Nesse contexto, admite-se que a mediação técnica possui conseqüências imprevisíveis e que as estratégias técnicas criam um campo de jogo, mas não determinam cada movimento. Lutas pelo controle técnico podem ser contextualizadas como respostas táticas, oriundas da margem de manobra que detém aqueles que possuem apenas uma autonomia relativa frente ao sistema técnico. Nesse sentido, a tecnologia é considerada “um campo de luta social no qual projetos políticos alternativos estão em disputa” (FEENBERG, 2002).

Para Feenberg, os pontos de partida para um novo caminho devem ser buscados entre os elementos marginais do sistema existente, pois “tecnologias que expressam valores

civilizatórios diferentes convivem desconfortavelmente com a nossa sociedade” (FEENBERG, 2010).

No caso da agricultura, a perspectiva enunciada por Feenberg, é objeto de um recente campo de investigação, que busca, justamente, evidenciar os pontos de partida para o caminho da sustentabilidade, na valorização da agricultura camponesa. A seguir, serão expostos os elementos centrais dessa perspectiva.

1.3 O MODO CAMPONÊS DE FAZER AGRICULTURA, SISTEMAS LOCAIS DE INOVAÇÃO E A PRODUÇÃO DE “NOVIDADES”.

O papel dos camponeses como sujeito histórico foi negligenciado por distintas correntes de pensamento. Nas teorias marxistas ou nas que serviram de suporte à modernização conservadora, o destino do campesinato e de seu modo de vida é comum: trata-se de uma categoria social fadada ao desaparecimento, a caminho da proletarização ou da sua substituição pelos empresários agrícolas (WANDERLEY, 2005).

No entanto, uma nova vertente de investigação sobre o campesinato, começa a ganhar vigor a partir da década de 1990. Seja postulando sua reinvenção (PORTO GONÇALVES, 2005), seja buscando explicar a permanência histórica e a emergência de lutas camponesas contemporâneas (CARVALHO, 2005), os estudos mais recentes sobre o campesinato têm ressignificado seu papel, procurando entender sua expressão na atualidade e sua lógica de resistência e reprodução.

Uma das vertentes de estudo sobre o campesinato tem se dedicado a compreender um tema fundamental para este trabalho, em razão de sua importância para a agrobiodiversidade: o estudo do modo camponês de fazer agricultura.

Esse enfoque teórico tem como principal referência os pesquisadores da Escola de Wageningen, notadamente os trabalhos desenvolvidos por Jan Dowe Van der Ploeg, mas também tem interfaces com pesquisadores brasileiros, destacando-se os trabalhos desenvolvidos por Sérgio Schneider no âmbito da Sociologia Rural.

Para Ploeg (2008) o “modo camponês de fazer agricultura” decorre de características comuns às diversas agriculturas camponesas.

A primeira característica apontada pelo autor é que a agricultura camponesa é orientada para a produção do máximo de valor agregado possível, por meio da utilização de recursos autocriados e automanejados, representados, sobretudo, pela base de recursos

naturais disponíveis, o que caracteriza essa forma de agricultura como um processo de co-produção com a natureza. A segunda e a terceira características decorrem do fato de que a agricultura camponesa convive com uma base limitada de recursos, ao mesmo tempo em que a força de trabalho é relativamente abundante, o que faz da intensificação do trabalho uma tendência. A quarta característica é o fato de que os recursos sociais e materiais disponíveis são controlados por aqueles que estão diretamente envolvidos no processo de trabalho. A centralidade do processo de trabalho, também é definidora e, associada aos níveis de intensidade e desenvolvimento continuado, realça a importância da inventividade dos camponeses na solução de problemas e no necessário aumento da eficiência. Por fim, a última característica é a especificidade da relação entre a agricultura camponesa e os mercados: a produção camponesa é apenas parcialmente mercantilizada, pois os ciclos de produção são, em alguma medida, baseados em recursos produzidos e reproduzidos em ciclos anteriores, de modo que o processo de produção é relativamente autônomo, conferindo aos agricultores um grau de liberdade inexistente na produção industrial.

Segundo Ploeg (2008) o campesinato está enfrentando na contemporaneidade três tendências destrutivas. A primeira é a destruição da base de recursos historicamente criada, por meio, por exemplo, da imposição de esquemas regulatórios que impedem o desenvolvimento de formas equilibradas de co-produção. A segunda tendência seria a “drenagem de recursos”, por meio da mercantilização de uma parte cada vez maior das estruturas produtivas promovida pelas grandes corporações do setor agroalimentar, diminuindo progressivamente a renda obtida das atividades agrícolas. Por fim, a terceira tendência destrutiva seria a capacidade do sistema agroalimentar de controlar, de forma sem precedentes, as cadeias de produção, podendo tornar, de um momento para outro, supérfluas áreas produtivas ou grupos de produção³.

Nesse contexto, para Ploeg (2008), a resistência camponesa no mundo contemporâneo não se manifesta apenas por meio de manifestações, marchas, ocupações, bloqueios, mas também na própria atividade produtiva, na manutenção e recriação do modo camponês de fazer agricultura, na criação de “utopias verdadeiramente existentes”, materializadas na busca e na conquista de autonomia:

a luta por autonomia toma muitas formas que estão, frequentemente, interligadas. Ela pode ocorrer através das clássicas “guerras camponesas” ou das menos visíveis “armas dos fracos. Mais frequentemente, quase de forma contínua, essa luta passa pelos campos, currais e estábulos através das muitas decisões que precisam ser tomadas sobre a criação dos

³ As normas sobre produção de sementes e a aplicação dos direitos de propriedade intelectual, estudadas no capítulo 02 e 03 podem ser citadas como exemplo dessa tendência.

animais, a seleção de sementes, a irrigação e os insumos de trabalho (PLOEG, 2008, p. 49).

A valorização do modo camponês de fazer agricultura e o enfrentamento das tendências destrutivas contemporâneas conduz a um novo enfoque sobre o processo de inovação na agricultura. Esse enfoque teórico, ao mesmo tempo em que elabora a crítica ao processo de modernização tecnológica, enfatiza e valoriza as características da agricultura camponesa, ressaltando o processo de “produção de novidades”. Conforme explicam Ploeg *et al.* (2004), a modernização agrícola trouxe consigo uma nova divisão de trabalho na agricultura: agricultores tornaram-se crescentemente dependentes das inovações científicas e o processo de intensificação foi completamente alterado, tornando-se dependente da aplicação de tecnologias exógenas e das regras e procedimentos determinados pelos cientistas. No caso da produção de sementes, esse processo será discutido no capítulo 02.

Apesar disso, na agricultura, a “margem de manobra” que menciona Feenberg em relação aos regimes sociotécnicos hegemônicos, é maior do que nas atividades tipicamente industriais. De acordo com Roep & Wiskerke (2004), enquanto nos setores industrializados de alta tecnologia a inovação é altamente intensiva em capital, isolada em poucos centros de pesquisa e desenvolvimento e dominada por poucos complexos industriais, na agricultura, subsiste uma grande quantidade de empreendimentos de pequena escala. Ademais, sendo desenvolvida em um sistema aberto – o agroecossistema - é mais sujeita a situações incontroláveis e dependentes de fatores naturais limitantes. Dessa forma, embora as tecnologias próprias da modernização tenham como objetivo estabelecer o controle mais amplo possível sobre a produção agrícola, a agricultura ainda depende dos processos naturais e, por via de conseqüência, do conhecimento dos agricultores sobre como esses funcionam. Nas práticas agrícolas, as técnicas são constantemente apropriadas por marcos de significação próprios, em que a criatividade dos agricultores exerce um papel fundamental.

Por esses motivos, a história da agricultura é a história de “produção de novidades”: agricultores estão constantemente buscando ultrapassar as limitações, por meio de ciclos de observação, re-organização e avaliação, que resultam em novas formas de gestão, artefatos construídos localmente, ou, nas palavras de Ploeg (2008), “novas tecnologias camponesas emergentes”.

Como destaca Sabourin (2009), esse processo criativo dá origem a sistemas locais de conhecimento, desenhados por relações de interconhecimento e prestações recíprocas, características das sociedades camponesas. Esses sistemas ou redes sociotécnicas locais

produzem e reproduzem inovações, mas essas permanecem invisíveis, em razão do peso institucional e cultural dos modelos hegemônicos.

No caso da produção de sementes, a percepção crescente dos problemas socioambientais associados ao paradigma da modernização tem fortalecido e dado visibilidade à constituição de espaços contra-hegemônicos na rede sociotécnica das sementes, materializados em iniciativas como os bancos comunitários de sementes, o resgate e a conservação de variedades crioulas e a descentralização da produção de sementes.

A hipótese deste trabalho é que as práticas geradas nesses espaços contra-hegemônicos configuram uma intervenção alternativa no campo tecnológico, constituindo tecnologias sociais, orientadas por valores e princípios distintos daqueles incorporados pela tecnologia convencional.

Os debates teóricos sobre a viabilidade das alternativas tecnológicas não é novo, mas reflexões recentes têm ressignificado profundamente essas discussões, por meio da busca da formulação de um marco analítico conceitual das tecnologias sociais. Devido à sua importância para este trabalho, serão explicitados a seguir os principais aspectos dessas discussões.

1.4 ELEMENTOS CONCEITUAIS ACERCA DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS.

O termo tecnologia social surge no Brasil na década de 1990, e tem sido utilizado por pesquisadores, movimentos sociais e gestores públicos para fazer referência às diversas experiências de desenvolvimento de tecnologias alternativas à convencional, presentes em assentamentos de reforma agrária, comunidades, empreendimentos solidários e inseridas em políticas públicas como saneamento e moradia, a partir de demandas dos movimentos sociais.

Neder (2008) destaca quatro núcleos que se identificam com a temática das tecnologias sociais: i) o núcleo politécnico, que reúne profissionais e pesquisadores de diversos campos, que desenvolvem projetos em universidades em todo o país, identificados com a ideia de uma ciência pública, que atenda às demandas sociais; ii) o núcleo que mobiliza-se a partir do Prêmio Tecnologia Social, da Fundação Banco do Brasil e reúne centenas de projetos demonstrativos no Banco das Tecnologias Sociais; iii) o núcleo das organizações da sociedade civil e movimentos sociais, reunido na Rede de Tecnologias Sociais - RTS e iv) o núcleo relacionado à economia solidária.

O fato do uso do conceito ser bastante recente, a grande diversidade de atores que com ele se identificam⁴, além da inexistência de uma teoria geral que tenha como objetivo explicar as tecnologias sociais torna difícil a tarefa de delimitação analítica e conceitual e, portanto, da caracterização de determinada tecnologia como “social”.

Neste trabalho, a análise do marco analítico conceitual das Tecnologias Sociais terá como referência as formulações de Dagnino (2008); Novaes & Dias (2007), Baumgarten (2008) e Neder (2009).

De acordo com esses autores, a compreensão da emergência contemporânea do debate sobre tecnologia social deve ser empreendida a partir de dois caminhos complementares: a análise da trajetória dos movimentos associados ao debate sobre alternativas tecnológicas e a densificação do próprio caráter alternativo das tecnologias sociais, a partir de sua diferenciação das tecnologias convencionais.

De fato, a crítica à transferência indiscriminada de tecnologia e a concepção de que a tecnologia convencional nem sempre é adequada a todos os contextos não são novas e foram objeto de formulação teórica e construção de diversas experiências práticas, denominadas genericamente “tecnologias apropriadas”.

A ideia de tecnologia apropriada tem sua origem nas teorias dos reformadores hindus do século XIX, que entendiam que a reabilitação e desenvolvimento das indústrias tradicionais eram uma condição ao sucesso da luta pela independência da Índia. Gandhi é considerado o primeiro “tecnólogo apropriado”, pois foi precursor na sistematização de propostas que, criticando a transferência de tecnologia a partir dos países industrializados, defendiam o desenvolvimento tecnológico endógeno, voltado à satisfação das necessidades das comunidades⁵ (BRANDÃO, 2006, p.25).

Conforme explica Herrera (2009), embora o termo tecnologia apropriada nunca tenha sido utilizado por Gandhi, seu conceito está claramente presente na teoria social que desenvolveu, pois a ideia gandhiana de desenvolvimento incluía explicitamente uma política científica e tecnológica, como forma de garantir a autonomia da sociedade indiana frente ao Império Britânico.

⁴ Em 2005, foi lançada a Rede de Tecnologias Sociais – RTS. A composição da rede ilustra a diversidade acima apontada: são 892 instituições, públicas e privadas. A RTS define tecnologia social como “produtos, técnicas ou metodologias, reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que devem representar efetivas soluções de transformação social.”

⁵ Vandana Shiva associa os conflitos relacionados às sementes àqueles enfrentados pela luta da independência na Índia: “a semente se tornou o local e o símbolo de liberdade na idade da manipulação e monopólio da diversidade. Ela desempenha o papel da roca de fiar de Gandhi nesse período de recolonização por meio do livre mercado. A roca tornou-se um importante símbolo de liberdade, pois era pequena e simples; ela manteve vivo um símbolo de resistência e criatividade mesmo nas menores cabanas e para as mais pobres famílias” (SHIVA, 1997, p. 126).

Mas, diferente de outras propostas de cunho nacionalista, para Gandhi, ao mesmo tempo em que o pleno emprego era a base da luta contra a pobreza, o desenvolvimento mental e moral do indivíduo também constituía um objetivo central. Assim, era essencial garantir que no trabalho, as pessoas tivessem oportunidade para a autoexpressão e desenvolvimento de sua capacidade criativa. Essa concepção leva à valorização das habilidades artesanais das comunidades, que na prática, permitiam que as pessoas pudessem atuar para identificar e solucionar problemas de relevância imediata.

No entanto, a proteção das habilidades artesanais das comunidades, não significava, para Gandhi, uma conservação estática da tecnologia tradicional, mas envolvia tanto a atualização das técnicas locais, como a adaptação das tecnologias modernas às condições e ambiente da Índia, além do estímulo à investigação científica e tecnológica para resolver problemas imediatos. No caso da Índia, as idéias de Gandhi tiveram seu desenvolvimento interrompido pelo projeto econômico e político de Jawah Nerhu, cujo governo teve como estratégia de desenvolvimento econômico a industrialização em grande escala (HERRERA, 2009, p.24).

No Ocidente, a ideia da necessidade de uma tecnologia alternativa à convencional emerge – retomando algumas idéias de Gandhi – a partir do final da década de 1960. Entre as razões para a emergência do movimento que, explicitamente, questionava o desenvolvimento tecnológico, Jequier (1979) destaca a eclosão dos chamados novos movimentos sociais, entre eles o movimento ambientalista, e a compreensão de que a transferência indiscriminada da tecnologia, além de não ser solução, era uma das causas centrais do subdesenvolvimento.

Conforme explica Neder (2008), nesse momento histórico, pesquisadores, técnicos e militantes construíram a perspectiva de uma tecnologia alternativa à cultura científica e tecnológica hegemônica, rechaçando tecnologias poluentes e intensivas em industrialização e defendendo que a tecnologia fosse adaptada aos povos e culturas locais, além de desenvolvidas em escalas que pudessem ser dominadas pelas comunidades. Pela primeira vez, a dimensão sagrada da Ciência Moderna foi questionada a partir da compreensão de que todo saber científico carrega em si um componente tecnológico que exclui alternativas tecnológicas.

Em 1973, Ernest Friederich Schumacher publica o livro “*Small is beautiful: economics as if people mattered*”, traduzido em 26 idiomas e em que é divulgado o conceito de tecnologia intermediária, que seria caracterizada por quatro critérios: pequena, simples, barata e pacífica.

A profusão do tema das alternativas tecnológicas foi expressiva, tendo influenciado organizações públicas internacionais, como a Organização Internacional do Trabalho, centros de pesquisa e organizações não governamentais. Jequier & Blanc identificaram 680 instituições que de alguma forma, se dedicavam às tecnologias apropriadas em 1977 (BARBIERI, 1989). Brandão (2006) destaca 63 conceitos relacionados às tecnologias apropriadas, entre eles, tecnologia adequada, tecnologia comunitária, tecnologia suave, tecnologia popular e tecnologia poupadora de capital. Além dos já mencionados critérios citados por Schumacher, outras características eram citadas nesses conceitos, como a participação comunitária no processo decisório de escolha tecnológica, geração de renda e a redução de impactos ambientais.

Para Buarque (1983), as diversas propostas formuladas nesse período podem ser classificadas a partir de dois conceitos gerais: i) tecnologia alternativa, cuja denominação é mais freqüentemente mencionada nos países desenvolvidos e na qual são destacadas as questões ecológicas, energéticas e de organização comunitária e ii) tecnologia apropriada, termo mais amplo, utilizado para designar critérios de escolha de tecnologias para países de industrialização recente e para o setor agrícola.

Muitas críticas foram formuladas às tecnologias apropriadas. De acordo com Herrera (2009), poucas tecnologias desenvolvidas tiveram importância, sua disseminação foi pobre e, em muitos casos, seus supostos beneficiários as rejeitaram explicitamente, sobretudo nas áreas rurais. Além disso, é sintomático que a maior parte dos grupos articulados pela ideia de tecnologia apropriada estava situada nos próprios países desenvolvidos, o que demonstra a persistência da concepção de transferência de tecnologia.

Uma das influentes vertentes dessa crítica é apontada por Bursztyn (1995), para quem a crítica ao conceito de tecnologia apropriada fundamentava-se na constatação de que estaria ocorrendo uma nova forma de dependência: a importação de tecnologias de segunda classe, que gera produtos de segunda classe, para um mercado de segunda classe, perpetuando assim dicotomia entre desenvolvimento e subdesenvolvimento.

Como explica Dagnino (2009), a principal debilidade do movimento das tecnologias apropriadas é que seus defensores não compreenderam que o desenvolvimento e a oferta de tecnologias alternativas por si só, não poderia alterar a natureza do processo que preside a escolha e adoção de tecnologias, sendo a oferta de modelos alternativos uma condição necessária, mas não suficiente para sua adoção pelos grupos beneficiários.

Neder (2008) salienta outro aspecto crítico da proposta das tecnologias apropriadas: a tecnologia é vista a partir de uma visão normativa, como um produto e não como um processo. A visão difusionista ou ofertista acabava por gerar “tecnologias sem sujeito”.

Nesse sentido, Herrera (2009) destaca que enquanto a tecnologia “moderna” ou convencional apresenta um conjunto completo de tecnologias coerentes, as tecnologias apropriadas, oferecem apenas um conjunto de soluções técnicas. A explicação é que a tecnologia ocidental moderna inclui um conceito integrado de desenvolvimento, enquanto as tecnologias apropriadas existentes não possuem um contexto sócio econômico adequado para lhes dar a coerência requerida. Assim, a possibilidade de gerar um corpo de tecnologia alternativa à atual depende essencialmente da capacidade de conceber e implementar um novo sistema de paradigmas. O termo tecnologia apropriada não tem nenhum significado a menos que seja possível localizá-lo no marco de referência de um modelo específico de sociedade.

Na década de 1980, as propostas relacionadas às tecnologias apropriadas perdem força, no contexto da ascensão da globalização neoliberal, do enfraquecimento do papel dos Estados como propulsores de políticas públicas, bem como do refluxo da atuação das agências internacionais na área do desenvolvimento.

No entanto, como apontam Novaes & Dias (2007), o agravamento das condições sociais nos países periféricos, fruto do neoliberalismo e da mundialização do capital fez ressurgir a preocupação com as bases tecnológicas que permitam a construção de outro estilo de desenvolvimento, de modo que foram surgindo elaborações teóricas que apontam para a elaboração de uma nova abordagem, que passa a ser identificada com a expressão “tecnologias sociais”.

As experiências de autogestão das fábricas ocupadas, iniciadas em resposta às sucessivas crises econômicas das décadas de 80 e 90, os movimentos de luta por moradia, por reforma agrária e pelo reconhecimento do território de povos e comunidades tradicionais, criaram desafios concretos às estratégias de produção e impulsionaram novamente o debate sobre alternativas tecnológicas, a partir da proposta mais ampla de alternativas ao modelo de desenvolvimento hegemônico.

Propostas envolvendo tecnologias alternativas à tecnologia convencional podem ser identificadas em diversas áreas, como na arquitetura e as propostas relacionadas à habitação popular; na agricultura e as práticas agroecológicas, na administração e autogestão, na medicina a valorização da medicina popular, entre outras.

As experiências desenvolvidas nesses diversos campos não dialogam entre si, nem foram ainda capazes de gerar uma teoria mais abrangente sobre as tecnologias sociais. No entanto, é possível identificar características comuns entre as iniciativas: a) a crítica radical à economia capitalista; b) a preocupação com a garantia de direitos econômicos, sociais, culturais e ambientais; c) a crítica ao ensino universitário e ao enfoque dado à questão

tecnológica; d) a proposta de articulação entre professores, pesquisadores, institutos públicos de pesquisas e movimentos sociais (NOVAES & DIAS, 2007).

O contexto contemporâneo associado ao debate sobre alternativas tecnológicas está fortemente relacionado ao fortalecimento da Economia Solidária no Brasil. Levantamento realizado pelo Governo Federal entre 2005 e 2007 identificou a existência de 21.859 empreendimentos solidários, em 2.934 municípios brasileiros (CULTI, 2010). Conforme explica Paul Singer:

o que impele a economia solidária a se difundir com força cada vez maior, já não é mais a demanda das vítimas da crise, mas a expansão do conhecimento do que é a tecnologia social, econômica e jurídica de implementação da economia solidária. Centenas de iniciativas, que tendiam antes a ficar isoladas e por isso debilitadas, a partir dos últimos anos passam a receber atenção e apoio de instituições especializadas, como a Anteag, o MST, incubadoras, entre outras” (2005, p. 126/127).

Os empreendimentos solidários, em suas diversas expressões (cooperativas, associações, redes de solidariedade) passam a ser os principais demandantes de tecnologias sociais⁶.

Assim, as formulações teóricas sobre as tecnologias sociais diferenciam-se daquelas associadas às tecnologias apropriadas, pois superam a ideia de transferência de tecnologia, para conceber a construção de tecnologias sociais a partir de processos participativos, gerados no contexto de experiências produtivas contra-hegemônicas e fortemente articuladas às demandas dos movimentos sociais. Na área da agricultura, essa mudança de percepção é descrita por Petersen & Almeida (2006, p. 29):

Ao invés de focalizar a tecnologia alternativa como produto acabado, os enfoques metodológicos inovadores se voltam para o processo social que a gerou, procurando estimulá-lo. Em substituição à noção de difusão de tecnologias, introduz-se a noção de difusão dos processos sociais de experimentação. Em lugar da sistematização e difusão de técnicas desenvolvidas por agricultores, procura-se sistematizar os processos de experimentação de famílias e grupos comunitários. Em vez da procura por soluções geniais, procura-se incentivar os gênios criativos que se encontram em estágio de latência e desprestígio nas comunidades rurais. Com esse procedimento, desloca-se a atenção exclusiva dos produtos da inovação (as técnicas alternativas) para que a ação dos agentes de inovação técnica também seja focalizada. De passivas receptoras de tecnologias, as famílias são estimuladas a assumirem um papel ativo como agentes de inovação e disseminação tecnológica. Com essas mudanças de enfoque, as tecnologias deixam de ser abordadas como se fossem elementos externos às relações sócio-culturais e ecológicas locais e são

⁶ De acordo com o Sistema de Informações em Economia Solidária, 10.513 empreendimentos de Economia Solidária são empreendimentos rurais, o que corresponde a 48% do total.

reintroduzidas no universo histórico-cultural das comunidades dos produtores familiares.

Ignacy Sachs (2009) propõe que, no contexto atual, as tecnologias sociais devem ser: i) intensivas em conhecimento (fonte de progresso técnico); ii) poupadoras de recursos escassos naturais e financeiros, e geradoras de oportunidade de trabalho decente, com coeficiente de capital moderado; iii) ambientalmente corretas; iv) robustas (pouco dependentes de assistência técnica exterior e v) suscetíveis de aplicação em pequena escala.

É importante, por fim, dar densidade ao caráter alternativo das tecnologias sociais, ressaltando quais características das tecnologias convencionais busca-se superar por meio do desenvolvimento de tecnologias sociais.

O primeiro aspecto diferenciador é que a tecnologia convencional – TC tem, em sua raiz, necessidades e demandas empresariais ou das camadas ricas e influentes da população. Assim, estão relacionadas com o aumento da lucratividade e são poupadoras de mão de obra; promovem os interesses dos grupos sociais dominantes na sociedade em que se desenvolve e, agindo no campo simbólico, apóia e propaga a ideologia legitimadora dessa sociedade (BAUMGARTEN, 2008).

Segundo Dagnino (2004), também são características da tecnologia convencional: a segmentação (que impede que o produtor direto exerça controle sobre a produção); a alienação (suprime a criatividade do produtor direto); a hierarquização (exige que haja posse privada dos meios de produção e o controle sobre o trabalho); o objetivo principal é maximizar a produtividade para acumular capital, ainda que isso tenha efeitos negativos sobre o nível de emprego

Em oposição ou alternativamente a esse modelo, as tecnologias sociais teriam características como: a) serem adaptadas a pequenos produtores e consumidores de baixo poder econômico; b) não promoverem o controle capitalista, ou seja, não serem segmentadas, hierarquizadas, alienantes; c) serem orientadas para a satisfação das necessidades humanas ou para a produção de valores de uso; d) incentivarem a criatividade do produtor direto e dos usuários; e) serem capazes de viabilizar empreendimentos como cooperativas populares, assentamentos de reforma agrária, agricultura familiar e pequenas empresas (DAGNINO, 2009).

Além disso, como explica Baumgarten (2008), no conceito de tecnologia social, a técnica é tomada como um instrumento de emancipação social e não como meio de

dominação, forma de controle ou causa de exclusão social. Segundo a autora, as tecnologias sociais têm potencialidade para expressar

instâncias físicas e virtuais de trocas, reintegração de saberes, contrabandos inter campos e disciplinas que se fazem por sendas através das quais se vem construindo conhecimentos que dão conta da complexidade do mundo real e de nossas capacidades para construí-lo e reconstruí-lo de acordo com nossas necessidades e potencialidades (BAUMGARTEN, 2007).

Ao longo desta dissertação, a trajetória aqui apresentada para caracterização das tecnologias sociais, será utilizada para caracterizar as tecnologias sociais de produção de sementes.

No capítulo seguinte, intitulado “As sementes na rede sociotécnica da agricultura capitalista”, será analisada a constituição do atual padrão tecnológico na agricultura e como a questão das sementes foi abordada na era da modernização. Nesse capítulo, serão enfatizados os processos técnicos e jurídicos que permitiram a transformação das sementes em uma mercadoria, bem como a articulação desse processo com a construção do conhecimento científico.

2. AS SEMENTES NA REDE SOCIOTÉCNICA DA AGRICULTURA CAPITALISTA: APROPRIACIONISMO, MONOCULTURA E REVOLUÇÃO VERDE.

“A efetividade legitimadora da tecnologia depende da inconsciência do horizonte político cultural no qual ela foi concebida. A crítica recontextualizadora da tecnologia pode descobrir aquele horizonte, desmistificar a ilusão da necessidade técnica e expor a relatividade das escolhas técnicas predominantes” (FEENBERG, 2010, p. 82).

INTRODUÇÃO

A agricultura surgiu há aproximadamente 10.000 anos, no período Neolítico e, até meados da década de 1950, acreditava-se que as atividades agrícolas teriam começado a ser praticadas em dois centros de origem (as Américas e o Oriente Próximo)⁷ e, a partir daí, sido difundidas pelo mundo. No entanto, pesquisas realizadas na década de 1980 comprovam que a agricultura surgiu de forma independente nos cinco continentes, mais ou menos no mesmo período histórico, como resultado de fatores climáticos, culturais, sociais e econômicos⁸.

No período Neolítico, a forragem intensiva tornou-se, ao lado da coleta e da caça, a principal atividade relacionada à subsistência da espécie humana e deu origem à domesticação das plantas⁹, cujo aprendizado foi determinante para o desenvolvimento da agricultura. Estudos arqueológicos demonstram que este aprendizado esteve entrelaçado com práticas rituais e que, antes da domesticação das plantas, os grupos humanos já haviam aprendido a recolher sementes e transportá-las para novos locais de moradia, fazendo o mesmo com pequenos animais (ARMELAGOS & HARPER, 2005).

Mazoyer & Roudart (2008), destacam seis centros de domesticação de plantas: a) o centro próximo oriental, constituído na Síria-Palestina, no conjunto do crescente fértil, onde ocorreu a domesticação do trigo, da cevada, da ervilha, da lentilha, do grão de bico e do

⁷ Os estudos sobre os centros de diversidade foram iniciados por Nicolai Vavilov (1887-1943), pesquisador russo e primeiro presidente da Academia Agrícola Lênin. Vavilov organizou cerca de 50 expedições de coleta de material genético em todo o mundo.

⁸ Sobre o tema, ver, entre outros: HARLAN, J.R. *Crops and Man* e *The living fields: our agriculture heritage*.

⁹ De acordo com Emperaire (2008) a domesticação é um processo de evolução, que faz a planta passar do estado silvestre, em que independe da ação humana, para uma relação mais estreita com o homem e suas práticas agrícolas. Na domesticação, a espécie manejada perde algumas características, enquanto outras, de interesse para os agricultores, são selecionadas. Harlan (1975) explica que há plantas que não sofreram modificações em seu patrimônio genético, mas são muito próximas do homem. O autor denomina tais espécies de “plantas favorecidas” ou “toleradas”, como algumas árvores frutíferas. Mazoyer & Roudart (2010) citam como exemplos de plantas favorecidas o carité e o baobá.

linho; b) o centro centro-americano, que se estabeleceu no sul do México, onde foram domesticados o milho, a abóbora, o feijão e o algodão; c) o centro chinês, onde foram domesticados a soja e arroz; d) o centro neoguineense, que emergiu na Papua-Nova-Guiné, onde foi domesticado o taro; d) o centro sul americano, desenvolvido nos Andes peruanos e equatorianos, onde foram domesticados a batata, o feijão e o tremoço e e) o centro norte-americano, que se instalou na bacia do médio Mississipi, onde ocorreu a domesticação do girassol e da cabaça.

Inúmeras modificações em cada um dos sistemas agrários conferiram especificidades às práticas agrícolas nas diferentes regiões do mundo, mas uma característica em comum permaneceu até o final do século XX: nas diversas agriculturas, a semente era tratada como um bem comum, submetido a normas comunitárias e constantemente transformado pelos agricultores de acordo com suas necessidades, no processo contínuo de seleção e adaptação às condições ambientais e culturais.

Essa característica, comum às diversas agriculturas, passou a ser transformada apenas a partir do final do século XX, no bojo do processo de subordinação da agricultura aos mercados e à indústria. Nesse capítulo, descreveremos os elementos centrais desse processo e como as sementes estiveram no centro da difusão da agricultura capitalista pelo mundo.

2.1 AS ORIGENS DO PROCESSO DE MERCANTILIZAÇÃO DAS SEMENTES E A DINÂMICA TÉCNICA DA AGRICULTURA CAPITALISTA: MONOCULTURAS E APROPRIACIONISMO.

O regime sociotécnico que se tornou hegemônico¹⁰ na agricultura e que, como tal, corresponde à denominada agricultura moderna encontra suas origens nas diversas transformações ocorridas na agricultura europeia e, particularmente, na agricultura inglesa, durante o período histórico localizado entre os séculos XVII e XIX (VEIGA, 2007).

Essas transformações compreendem a ocorrência das duas “Revoluções Agrícolas dos Tempos Modernos”¹¹, assim denominadas por sua profunda associação ao processo de

¹⁰ Assim como para Feenberg, a concepção de hegemonia técnica aqui adotada diz respeito “a uma forma de dominação tão profundamente arraigada na vida social que parece natural para aqueles a quem domina”. (2010. p. 79).

¹¹ Segundo Mazoyer & Roudart (1998) no fim da Idade Média, a Europa já tinha conhecido três revoluções agrícolas: a neolítica, antiga e medieval, que tinha dado origem a três tipos de agricultura: os sistemas de cultura temporária nos terrenos de florestas abatidas/queimadas; os sistemas de pousio e cultura atrelada ligeira e os sistemas de pousio e cultura atrelada pesada.

surgimento e consolidação do capitalismo e emergência do capital industrial (MAZOYER & ROUDART, 2008).

A Primeira Revolução Agrícola dos Tempos Modernos, do ponto de vista técnico, é caracterizada pela substituição do sistema de pousio, praticado na Idade Média, pelo sistema de rotação de culturas. A diferença entre ambos é que, enquanto no sistema de pousio a fertilidade do solo é regenerada por meio da ausência do cultivo de parcelas do solo durante determinado período de tempo, no sistema de rotação de culturas, a fertilidade é recuperada pelo plantio de espécies forrageiras leguminosas e de variedades de raiz grossa, que retém nitrogênio. Além de permitir a intensificação do cultivo, esse sistema aumentou a disponibilidade de alimentos para o gado, da tração animal, de esterco e outros produtos de origem animal (MAZOYER & ROUDART, 2008).

Não é possível afirmar, no entanto, que a Primeira Revolução Agrícola tenha sido uma revolução técnica, pois a rotação de culturas já era conhecida na Antiguidade e seguiu sendo praticada em países da própria Europa desde o século XIV. Na verdade, a Primeira Revolução Agrícola foi resultado de um processo de profundas transformações sociais, determinado pela destruição da sociedade feudal, pela crescente centralidade do mercado e caracterizado pela abolição das servidões coletivas das terras comunais, possibilitando a intensificação da exploração da terra (HOBSBAWM, 2009; FOSTER, 2010). Wood (2000) chama a atenção para o fato de que a marca desse período histórico foi a profunda alteração nas relações sociais de apropriação da terra, que fizeram com que a agricultura passasse a operar de acordo com a lógica do mercado, possibilitando, posteriormente, o desenvolvimento do capitalismo maduro, baseado na exploração da massa de trabalho assalariado¹².

A relação desse processo com a formação dos mercados também é abordada por Marx, em sua explicação sobre a acumulação primitiva do capital:

com a expropriação de camponeses antes economicamente autônomos e sua separação de seus meios de produção, se dá no mesmo ritmo a destruição da indústria subsidiária rural, o processo de separação entre manufatura e agricultura. E somente a destruição do ofício doméstico rural pode proporcionar ao mercado interno de um país a extensão e a sólida coesão de que o modo de produção capitalista necessita (MARX, 1999, p.75).

¹² Polanyi salienta a especificidade desse momento no desenvolvimento capitalista, em que a terra foi transformada em mercadoria: "o mercantilismo, com toda a sua tendência em direção à comercialização, jamais atacou as salvaguardas que protegiam os dois elementos básicos da produção trabalho e terra - e os impedia de se tornarem objetos de comércio. Na Inglaterra, a "nacionalização" da legislação do trabalho, por meio do Statute of Artificers (Estatuto dos Artífices - 1563) e da Poor Law (Lei dos Pobres - 1601), retirou o trabalho da zona de perigo, e a política anticercamento dos Tudors e dos primeiros Stuarts foi um protesto concreto contra o princípio do uso lucrativo da propriedade fundiária" (2000, p. 92).

Como resultado da Primeira Revolução Agrícola, explicam Mazoyer & Roudart (2008), que pela primeira vez na história do Ocidente, uma sociedade composta por mais de metade de operários, artesãos, comerciantes e empregados, que vivem dos seus rendimentos, tornava-se não apenas possível, mas necessária para absorver os excedentes da produção provenientes da nova agricultura.

Enquanto a Primeira Revolução Agrícola ocorreu no seio das transformações que levaram à superação do feudalismo, a Segunda Revolução Agrícola inscreveu-se no processo de emergência e expansão do capital industrial, no período descrito por Hobsbawm (2009) como “a era do capital”, que compreende as décadas de 1830 a 1880.

As transformações sociotécnicas ocorridas na agricultura a essa época, resultaram no abandono do sistema de rotação de culturas e na adoção da lógica da monocultura, estabelecendo padrões que estão no cerne do chamado “modelo euro-americano de modernização agrícola”, que, décadas mais tarde, seria difundido pelo mundo no bojo da revolução verde (ROMEIRO, 2007).

A principal característica do sistema de rotação de culturas é que este era pouco dependente de insumos externos, sendo o ciclo de produção praticamente fechado no interior da propriedade agrícola.

No entanto, conquanto fosse eficiente do ponto de vista da sustentabilidade, o sistema de rotação de culturas apresentava restrições à agricultura de mercado. A principal incompatibilidade referia-se ao fato de que a rotação de culturas, ao exigir o plantio alternado de espécies forrageiras e cereais, impedia que os agricultores cultivassem apenas as culturas mais rentáveis. Mas, além disso, conforme explica Romeiro (2007), o sistema de rotação, por ser mais complexo, exigia a contratação de trabalhadores mais especializados, o que é incompatível com a dinâmica de utilização do trabalho assalariado na agricultura, que privilegia a substituição constante dos trabalhadores, na busca por pagar menores salários. Soma-se também a esse aspecto, o fato de que a tendência de simplificação também favorece a manutenção das rendas diferenciais, pois a monocultura, ao não promover a melhoria solo, exacerba as diferenças de qualidade da terra.

Por outro lado, na América Colonial, sucessivos ciclos de monocultura¹³, como o sistema das *plantations*, já eram implantados desde os primeiros séculos do colonialismo. Como descreve Eduardo Galeano (2002, p. 72) as monoculturas funcionavam na América Latina,

¹³ Como explica Porto-Gonçalves (2006) a monocultura é uma técnica que traz em si uma dimensão política evidente, na medida em que só tem sentido se é uma produção que não é feita para satisfazer quem produz.

como um coador armado para a evasão das riquezas naturais. Ao integrarem-se ao mercado mundial, cada área conhecia um ciclo dinâmico; logo, pela competição de outros produtos substitutivos, pelo esgotamento do solo ou pela aparição de outras zonas com melhores condições, seguia-se a decadência.

Mesmo na América do Norte, cujo padrão de colonização foi distinto, a ausência de uma cultura conservacionista facilitou a difusão das monoculturas. Enquanto para o camponês europeu tradicional a conservação do solo representava a preservação do patrimônio familiar,

a América fazia com que os camponeses europeus imigrantes perdessem o sentido do longo prazo de seus antepassados. A solidariedade camponesa diacrônica entre gerações, tão característica da cultura camponesa tradicional, era destruída pela miragem do enriquecimento rápido e pela enorme quantidade de terras, cuja fertilidade não era resultado do trabalho acumulado de gerações, mas um 'dom' da natureza, pronto a ser consumido (Romeiro, 2007, p. 80).

A unificação do mercado de grãos colocou em competição direta a agricultura colonial com a agricultura europeia, reforçando ainda mais a tendência à adoção da monocultura.

No entanto, apesar de sua conveniência para a então nascente agricultura de mercado, a monocultura só podia ser praticada por longos períodos em condições restritas, em regiões de solos excepcionais ou coloniais, em que a degradação da terra não tinha importância. Esse problema foi percebido por Marx, que, no vol. III da obra *O Capital* escreveu:

O modo pelo qual o cultivo de determinadas lavouras depende das flutuações dos preços de mercado e as mudanças constantes do cultivo com estas flutuações de preço – todo o espírito da produção capitalista – que é orientada para os lucros monetários mais imediatos – **é contraditório com a agricultura, que precisa se preocupar com toda a gama de condições de vida permanentes exigidas pela cadeia de gerações humanas.** – sem destaque no original.

A contradição apontada por Marx é aparentemente resolvida com a entrada em cena de um ilustre personagem: a “Ciência Moderna”, já trazendo consigo uma das primeiras controvérsias científicas envolvendo a agricultura.

Com efeito, até então, as mudanças técnicas produzidas na agricultura eram originadas, fundamentalmente, de conhecimentos empíricos sobre as plantas e sua adaptabilidade a solos, à fertilização e aos demais tratamentos culturais. No que se refere à

nutrição vegetal, desde os gregos até o século XIX, prevalecia a ideia de que as plantas retiravam nutrientes dos solos por meio da absorção de matéria orgânica pelas raízes (teoria húmica) (EHLERS, 2008).

Essa teoria foi contestada pelo químico Justus Von Liebig (1803 - 1873), que, estudando o comportamento das substâncias minerais no solo e nas plantas, elaborou a chamada “Lei do Mínimo”, segundo a qual, os rendimentos dos cultivos agrícolas seriam uma função diretamente proporcional à quantidade de nutrientes minerais disponibilizados para as plantas. Essa teoria derivava da conclusão de Liebig de que as plantas podiam desenvolver-se até a maturidade na ausência de matéria orgânica e que as necessidades nutricionais dos vegetais poderiam ser supridas por um conjunto balanceado de substâncias químicas¹⁴.

As teorias de Liebig foram fortemente contestadas por outros influentes cientistas da época, como Louis Pasteur, que, no início do século XX conseguiu demonstrar que os nutrientes utilizados pelas plantas, principalmente o carbono e o nitrogênio, são reciclados pela ação de microorganismos que vivem no solo e que dependem de matéria orgânica como fonte de nutrientes (EHLERS, 2008). Posteriormente, o próprio Liebig tornou-se um forte crítico da degradação dos solos ocasionada pelas monoculturas, principalmente em seus trabalhos publicados a partir de 1850¹⁵ (FOSTER, 2010).

Como destacam Assis & Romeiro (2002), a aceitação das teorias de Liebig foi resultado não apenas de suas demonstrações científicas, mas, principalmente, de seu erro em menosprezar o papel da matéria orgânica e, assim, possibilitar a remoção de um obstáculo à prática da monocultura. Conforme descreve Ehlers (2009), os fertilizantes orgânicos, anteriormente obtidos dentro da propriedade, foram substituídos inicialmente por fertilizantes minerais e depois, por fertilizantes químicos, movimento impulsionado pelo interesse do setor industrial em viabilizar a venda de seus produtos. A fertilidade do solo deixa de ser manejada pelos agricultores e esse passa a ser considerado apenas um substrato para sustentação das plantas e meio para introdução de insumos.

É preciso assinalar a inflexão representada por esse acontecimento. Até a Segunda Revolução Agrícola, o processo de inovação tecnológica na agricultura era caracterizado pela integração entre as atividades de produção vegetal e animal, pela busca de soluções

¹⁴ Os fundamentos das proposições de Liebig eram os seguintes: a) o nitrogênio utilizado pelas plantas era proveniente do ar; b) os elementos eram absorvidos pelas plantas na forma inorgânica; c) a análise das cinzas da plantas podia quantificar os minerais essenciais; d) o crescimento da planta seria determinado como elemento em menor quantidade no solo (SALLES-FILHO, 1993, p. 8).

¹⁵ Conforme destaca Foster (2010), em 1859, na obra “Letters on Modern Agriculture” Liebig afirmou que “a agricultura empírica do comerciante dava ensejo a um sistema de espoliação em que as condições de reprodução do solo eram minadas. Um campo de onde permanentemente tudo é retirado não pode aumentar ou mesmo manter o seu poder produtivo; todo sistema agrícola baseado na espoliação conduz à pobreza”.

internas à propriedade e, sobretudo, pela busca de superar as limitações ecológicas da atividade agrícola a partir da utilização das próprias leis da natureza. No entanto, o processo disseminado a partir da Segunda Revolução Agrícola parte da premissa de que as limitações ecológicas poderiam ser superadas pela inovação tecnológica e pelo conhecimento científico (ASSIS & ROMEIRO, 2002).

Para Romeiro (2007, p. 93), essa é a característica central do modelo euro-americano de modernização agrícola, que pode ser definido como:

um sistema de produção que tornou viável a difusão em larga escala da prática da monocultura. Trata-se de um sistema de produção baseado na utilização intensiva de fertilizantes químicos combinados com sementes selecionadas de alta capacidade de resposta a esse tipo de fertilização, no uso de processos mecânicos de reestruturação e condicionamento de solos degradados pela monocultura e no emprego sistemático do controle químico de pragas.

No início, a disponibilidade de fertilizantes químicos era suficiente para a difusão da monocultura, todavia, os desequilíbrios ecológicos que decorrem desta prática exigiram o desenvolvimento de novas técnicas e insumos destinados a contornar os impactos negativos destes desequilíbrios sobre a produtividade. Desse modo, após a consolidação da indústria de fertilizantes químicos, o esforço da pesquisa agrícola foi direcionado para aumentar sua produtividade nas condições de desequilíbrio ecológico que lhe são inerentes¹⁶ (ROMEIRO, 2007).

Essa dinâmica é estruturante da agricultura capitalista. Conforme explicam Goodman, Sorj & Wilkinson (1990), a origem do capital agroindustrial e do complexo de setores a eles correspondentes é a apropriação de partes do processo de produção agrícola e sua reincorporação na agricultura, como insumos ou meios de produção. Esse movimento do capital, chamado pelos autores acima citados de apropriação, define todo o significado da noção de desenvolvimento capitalista na agricultura, e foi viabilizado pelo avanço da ciência e tecnologia¹⁷.

¹⁶ A evolução e diversificação da indústria química que deu origem à indústria de agrotóxicos foi iniciada com a Primeira Guerra Mundial, quando a corrida armamentista levou ao financiamento de pesquisas que resultaram no desenvolvimento de moléculas tóxicas utilizadas como armas na guerra. No decorrer da década de 1940, identificou-se que as armas químicas poderiam ser utilizadas no controle de pragas que atacavam as culturas agrícolas. Após a Segunda Guerra Mundial, as estratégias de crescimento das empresas do ramo químico buscaram a diversificação para novos mercados nos quais pudessem aproveitar as moléculas desenvolvidas para fins bélicos. Foram criadas então, empresas-subsidiárias, oriundas principalmente de grandes grupos químicos (Bayer, Basf, Hoescht, DuPont), voltadas à produção de agrotóxicos sintéticos (HATHAWAY & BULL, 1986).

¹⁷ Além do apropriação, definido acima, Goodman, Sorj e Wilkinson (1990) citam, como segunda tendência dos capitais industriais, o substitucionismo, pela qual os produtos agrícolas tendem cada vez mais a ser substituídos por produtos industriais, como demonstra o desenvolvimento da indústria alimentícia, baseada na

É assim que, como resultado da Segunda Revolução Agrícola, a agricultura emergiu como um setor vital ao processo de acumulação capitalista. Para Kloppenburg (2004), essa transformação foi, em essência, um processo de acumulação primitiva caracterizado pela progressiva separação do agricultor de alguns meios de produção¹⁸.

A formação da indústria de sementes e o processo de desenvolvimento tecnológico associado ao melhoramento de plantas inserem-se na lógica do apropriação e da dinâmica técnica a ela subjacente. Como destacam Goodman, Sorj & Wilkson (1990), as transformações na genética das plantas viabilizaram a convergência das principais tendências históricas do apropriação, sendo as inovações genético – químicas a força mais dinâmica e criadora dessas tendências.

No entanto, a apropriação do processo de produção de sementes enfrenta obstáculos impostos pela própria natureza da semente. Sendo antes de tudo um elemento vivo, as sementes opõem ao capital um empecilho biológico inerente à sua própria natureza: reproduzem-se e multiplicam-se de forma independente dos mecanismos mercantis (KLOPPENBURG, 2004).

A seguir, serão descritos os mecanismos que permitiram, ao longo de um processo de algumas décadas, a transformação da semente em uma mercadoria. Como será demonstrado, esse processo foi ditado pelos imperativos das tendências dominantes do apropriação e viabilizado pelo desenvolvimento das teorias na área de genética.

2.2 A TRANSFORMAÇÃO DE UM BEM COMUM EM MERCADORIA: MECANISMOS BIOLÓGICOS E JURÍDICOS DE RESTRIÇÃO DE USO.

Para os países europeus, desde a época colonial, a capacidade de coletar, classificar, adaptar e difundir plantas de forma controlada era vista como estratégica¹⁹. A *expertise* da

expansão dos alimentos “fabricados” (substituição de açúcar por adoçante, de manteiga por margarina, de algodão por fibras sintéticas, por exemplo). Apropriação e substitucionismo são processos paralelos e correspondem, de modo amplo, à penetração do capital industrial na agricultura.

¹⁸ Harvey (2011) destaca que todas as características da acumulação primitiva que Marx menciona permanecem presentes na contemporaneidade, sendo que alguns mecanismos da acumulação primitiva foram aperfeiçoados. Entre os mecanismos contemporâneos de acumulação por espoliação o autor cita os direitos de propriedade intelectual sobre a vida.

¹⁹ O processo de difusão de plantas e sementes é comumente dividido em duas fases: a existente até as grandes descobertas na América e Oceania e a realizada antes desse período. Na primeira fase, o caráter da difusão era restrito e as culturas introduzidas na Europa tinham apenas uma utilização local ou regional, complementar às culturas já existentes desde o Neolítico, como ocorreu com o arroz e o trigo, trazidos pelos comerciantes árabes e cultivados respectivamente, no Vale do Pó e na região dos Alpes. A segunda fase, denominada “Colombiana”, como referência ao descobrimento da América, impactou profundamente o abastecimento alimentar e modificou os hábitos de consumo em escala mundial, com a introdução, na alimentação européia, de plantas como a batata e o milho. A “troca colombiana” ocorreu tanto de maneira assistemática e casual, como também, a partir do envolvimento dos Estados, companhias de comércio e

Coroa Portuguesa na coleta e transferência de plantas e animais domesticados entre Portugal, o Brasil e as demais colônias, é considerada uma das mais poderosas armas do imperialismo lusitano, pois possibilitou a implantação das monoculturas de exportação e a introdução de plantas de interesse comercial em diferentes partes do mundo²⁰.

Naquele período histórico, a importância econômica de algumas plantas, levava ao estabelecimento de monopólios, viabilizados principalmente por meio da ocupação territorial, mas também por leis e acordos entre as Companhias de Comércio. A França, no século XVIII, chegou a punir com a pena de morte a exportação ilegal de sementes de índigo, planta cultivada nas colônias francesas na América e da qual era extraído um corante utilizado na indústria têxtil (CARVALHO, 1996; DEAN, 1992).

Ao longo do período compreendido entre os séculos XVI e XVIII, os Jardins Botânicos europeus e, posteriormente, as estações experimentais públicas estadunidenses foram largamente difundidos, para, sob os auspícios dos Estados e das Companhias de Comércio, promoverem a introdução, adaptação e seleção de plantas exóticas, constituindo-se em centros de integração e difusão de espécies para várias regiões do mundo, e também de sistematização do conhecimento sobre plantas, que daria origem à botânica moderna (CARVALHO, 1996; SALLES-FILHO, 1993).

Apesar do relevante papel desempenhado pelos Jardins Botânicos e pelas estações experimentais na coleta e introdução de variedades exóticas, o processo de seleção e adaptação de sementes, até as décadas iniciais do século XX era majoritariamente conduzido por agricultores, que decidiam que sementes plantar, quais reservar para o próximo plantio e aquelas que deveriam ser utilizadas como alimento. Conforme destaca Kloppenburg (2007), essas decisões eram tomadas com base em normas estabelecidas pela cultura e comunidades das quais os agricultores eram membros e, mesmo que costumes estabelecessem alguns níveis de restrição ao acesso às sementes, estes conformavam sistemas abertos, que operavam com fundamento na reciprocidade e na troca, mais que nos mercados. O compartilhamento das sementes resultou na contínua combinação e recombinação de genes que, por sua vez, produziu a resiliência que caracteriza as sementes desenvolvidas pelos agricultores.

indústrias europeias, que passaram a promover, de maneira formal e intencional, a coleta de plantas com finalidade econômica e estratégica. (CARVALHO, 1996).

²⁰ A esse respeito, consultar DEAN, W. "A Botânica e a Política Imperial" – Estudos Históricos, Rio de Janeiro, vol. 04, n. 08, p. 216-228. Segundo DEAN, do Brasil foram transferidos para Goa o mamão, a mandioca, a pitanga e o caju, e para a África, a mandioca, o cará e a batata doce; como compensação o Brasil recebeu o dendezeiro e o inhame, possivelmente provenientes de São Tomé.

Até as primeiras décadas do século XX, existia apenas um incipiente mercado de sementes, restrito, na Europa, às culturas de flores, forrageiras e hortaliças²¹. Nos Estados Unidos, sob liderança do Escritório de Patentes, vigorava um amplo programa de distribuição gratuita de sementes, que alimentava, inclusive, iniciativas de agricultores especializados em sua produção, que, em 1883 fundaram a “American Seed Trade Association”, reunindo 34 empresas do setor (SALLES-FILHO, 1992; KLOPPENBURG, 2004). A principal atividade dessas empresas, a essa época, era multiplicar e vender sementes desenvolvidas pelo setor público (universidades, estações experimentais e outros órgãos públicos), possibilitando sua rápida difusão entre os agricultores (FERNANDEZ-CONEJO, 2004).

A capacidade do agricultor de produzir suas próprias sementes excluiu essa incipiente indústria da comercialização das variedades das culturas mais lucrativas. Kloppenburg (2004) cita como exemplo o caso do trigo: na safra estadunidense de 1915, 97% das sementes utilizadas haviam sido produzidas pelos próprios agricultores e os 3% restantes eram obtidos por meio do comércio informal entre os próprios agricultores.

Com efeito, o trabalho dos agricultores em adaptar e selecionar as características das plantas por eles utilizadas não era considerado inferior àquele promovido pelas estações experimentais ou por agricultores especializados na produção de sementes. Pelo contrário: por ocorrer em milhares de propriedades ao mesmo tempo, a atuação dos agricultores na adaptação das plantas às condições locais era considerada mais eficaz que a realizada nas estações experimentais.

O melhoramento de plantas institucionalizado começa a ganhar relevância apenas na primeira década do século XX, impulsionado pelos avanços nos conhecimentos sobre os mecanismos biológicos da hereditariedade, notadamente, pela “redescoberta” das Leis de Mendel, em 1900, quando foram divulgados os trabalhos dos botânicos europeus Hugo de Vries (1848-1933), Carl Correns (1864-1933) e Erich Tschmark (1871-1931), que, por meio de experimentos independentes, confirmaram as conclusões sobre as leis de hereditariedade descritas por Mendel em 1865²². É de se destacar ainda, a importância da

²¹ A formação desse mercado é explicada pelo fato de que, no caso desses vegetais, é possível a divisão social do trabalho entre produtores de sementes e os agricultores que comercializam outras partes das plantas.

²² Gregor Mendel (1822-1884) realizou uma série de experimentos envolvendo o estudo dos padrões de transmissão de características no cultivo de plantas de ervilha (*Pisum sativum*). A partir do cruzamento de ervilhas de cores e tamanhos diferentes, Mendel constatou a existência de “fatores” nas ervilhas, que determinavam sua cor e altura. Os “fatores” que condicionavam a cor branca e a altura baixa ficavam ocultos na primeira geração de descendentes, mas se manifestava na proporção de um para cada três em relação ao “fator” dominante. Após os experimentos, Mendel traduziu em números suas conclusões: os descendentes altos ocorriam em uma proporção de 3 por 1 (75% altos e 25% baixos), proporção constante em relação às cores. Entre outras Leis de Mendel há a Lei da Uniformidade, que afirma que as características de um indivíduo não são determinadas pela combinação dos genes dos pais, mas sim pela característica dominante de um dos progenitores. Nas Leis de Mendel as influências do meio ambiente sobre a expressão do genoma ainda não eram levadas em

integração científica das teorias darwinianas sobre seleção natural, seleção dirigida e evolução à teoria mendeliana da hereditariedade, que deu origem à denominada Teoria Sintética da Evolução.

A divulgação desses trabalhos ocasionou uma avalanche de pesquisas e, nos dez anos seguintes, melhoristas dedicaram-se a verificar sua validade no estudo de cruzamentos de animais e vegetais. Nesse sentido, destacaram-se, entre outros, os trabalhos de Wilhelm Ludwig Johannsen (1857-1927) sobre linhas puras, e William Bateson (1861-1926), responsáveis, respectivamente, pela criação dos termos gene e genética.

Sob o impulso das possibilidades descortinadas pelos novos conhecimentos científicos, foi fundada, já em 1903, a Associação Americana de Melhoristas. No entanto, apesar da euforia ocasionada pela crescente divulgação de trabalhos científicos, os resultados práticos não foram imediatos. Como destaca Kloppenburg (2004), nas duas primeiras décadas do século XX, o lançamento de novas variedades ainda era majoritariamente resultado das coletas de germoplasma, como ocorreu com a introdução de variedades de trigo duro em 1921, obtidas em expedições realizadas na Rússia no início do século²³.

De fato, a redescoberta das leis de hereditariedade não resultou, automaticamente, no estabelecimento de uma agenda de pesquisa, mas, gradualmente, o esforço da sistematização dos métodos de melhoramento, muitos dos quais já realizados pelos agricultores, contribuiu para aperfeiçoar as atividades desenvolvidas nas estações experimentais, tornando-as mais sofisticadas.

No contexto do nascimento do melhoramento de plantas como campo científico, as estações experimentais e os Jardins Botânicos podem ser conceituados como as “centrais de cálculo” que menciona Latour (2000): tendo acumulado coleções de plantas provenientes de todo o mundo, definindo classificações, os melhoristas passam a organizar inscrições – transformar séculos de observação em leis e métodos que permitiram dar mobilidade e estabilidade ao conhecimento, a partir de então reconhecido como científico.

Assim como em outras esferas da ciência agrícola moderna, o melhoramento de plantas foi constituído no esforço de demarcar o conhecimento científico do conhecimento dos agricultores (BUTTEL, 1993), possibilitando o surgimento do que Boaventura de Sousa Santos (2010) denomina linha abissal no campo epistemológico: aos melhoristas concedeu-

consideração Apesar da literatura referir-se à “redescoberta” das Leis de Mendel, conforme destaca Perkins (1997), na verdade, as Leis de Mendel reentraram na biologia do século XX, pois tornaram-se relevantes para responder questões novas e diferentes daquelas que Mendel buscava entender.

²³ Entre 1900 e 1930, mais de 4 mil variedades de soja foram obtidas da China, Coréia e Japão. Após testes iniciais, as variedades mais promissoras eram distribuídas aos agricultores para que fossem adaptadas. (KLOPPENBURG, 2007).

se o monopólio da distinção universal entre o verdadeiro e o falso, enquanto outras formas de conhecimento (populares, camponesas e indígenas) tornaram-se invisíveis e, progressivamente, foram apagadas como conhecimentos relevantes, sendo, na melhor das hipóteses, reconhecidos apenas como objeto ou matéria prima para a investigação científica²⁴.

O domínio dos conhecimentos sobre a fisiologia e reprodução das plantas foi extremamente funcional para fortalecer e ampliar as tendências dominantes do apropriação. Os demais setores agroindustriais – maquinários agrícolas, químico e o de processamento – adaptaram suas estratégias para incorporar as oportunidades da “nova genética de plantas”. Verificou-se a tendência de convergência tecnológica na área química, mecânica e genética, para formação de um pacote tecnológico que incorpora tanto o processo de trabalho, como o processo natural de produção, com ênfase no aumento de produtividade (EHLERS, 2008).

Essa tendência moldou as características da semente enquanto objeto técnico: nos programas de melhoramento, as variedades eram selecionadas para valorizar os insumos químicos e favorecer a mecanização²⁵.

Segundo a tendência industrial, a homogeneidade varietal tornou-se uma qualidade essencial, pois permitia a produção de plantas com tamanhos semelhantes, mais adequadas à mecanização e com características mais previsíveis, ideais para aperfeiçoar o controle químico. (Bonneuil *et al*, 2011). Tal convergência ocorreu com maior força na área química, de modo que o rendimento das lavouras ficou cada vez mais dependente da aplicação intensiva de fertilizantes e produtos químicos (GOODMAN, SORJ & WILKINSON, 1990).

É nesse contexto, segundo Bonneuil *et al*. (2011), que constitui-se o paradigma científico fixista no campo agrônomo, segundo o qual a “variedade homogênea e estável” é a unidade natural da genética vegetal, em razão de sua previsibilidade e estabilidade. Esse paradigma – como teremos a oportunidade de discutir – dominará a pesquisa e será validado pelas normas técnicas de produção de sementes e também pela legislação de propriedade intelectual.

²⁴ A esse respeito, vale lembrar o que explica Bruno Latour (2009): uma das formas do conhecimento científico ser alçado à categoria de conhecimento superior foi esconder de si mesmo os elos com outros tipos de práticas de conhecimento, mostrando as purificações e escondendo os hibridismos.

²⁵ Entre os exemplos de convergência tecnológica na área genética e na mecânica, cita-se o caso da colheita do tomate na Califórnia. Até 1964, a colheita era feita manualmente por trabalhadores mexicanos, recrutados todos os anos para esse fim. A introdução da colheitadeira juntamente com uma nova variedade de tomate que homogeneizou o amadurecimento da planta e era resistente à manipulação mecânica, fez com que, em 1968, 95% da colheita fosse realizada mecanicamente, percentual que em 1990 atingiu 100%. (GOODMAN, SORJ & WILKINSON, 1990).

No entanto, os capitais industriais tinham dificuldades em incorporar a produção de sementes em si, como atividade econômica e, em seus anos iniciais, o melhoramento genético e a produção de novas variedades foi conduzido principalmente por órgãos públicos, cenário que, nos Estados Unidos, começa a ser transformado a partir da década de 1930, com a difusão do milho híbrido.

Com efeito, como destacam diversos autores (KLOPPENBURG, 2007; SHIVA, 2001) como objeto técnico, as sementes apresentam características únicas: são, ao mesmo tempo, meio de produção e produto, fruto do trabalho humano e da natureza. Mas, para tornarem-se mercadoria, as sementes devem ser apropriadas, vendidas, compradas e comercializadas como qualquer outra *commodity* e não renováveis, replicáveis e auto-regeneráveis como parte da natureza.

Assim, a possibilidade de transformar a semente em mercadoria dependia da criação de mecanismos que possibilitassem restringir sua utilização por agricultores e/ou da remoção de sua principal característica natural: a reprodutibilidade.

Essa possibilidade tornou-se realidade a partir de dois mecanismos, descritos em detalhes a seguir. O primeiro, de ordem técnica, consistiu na criação a ampla difusão das sementes híbridas. O segundo mecanismo, de ordem social, foi a aplicação dos direitos de propriedade intelectual às plantas.

Desde já, cumpre notar que o imperativo da restrição da livre utilização foi inserido na própria dinâmica tecnológica, seja por meio da busca de sua viabilidade técnica, seja pela valorização dos direitos de propriedade intelectual.

2.2.1 O desenvolvimento do milho híbrido e o nascimento do mercado de sementes.

Desde o século XIX, uma das estratégias de melhoramento de plantas utilizada pelos agricultores e melhoristas era a produção de variedades de linha pura de cereais como trigo, a cevada e a aveia: quando descobriam uma planta com características desejáveis, realizava-se o cultivo individual, de forma isolada e nova seleção era feita, de modo que as características desejáveis eram mantidas ao longo das gerações.

No entanto, essa técnica, que constitui a base do melhoramento genético moderno, não pode ser aplicada com a mesma facilidade no caso das plantas cuja reprodução ocorre por fertilização cruzada (alógamas), como o milho, em que os descendentes herdam características distintas dos ascendentes, dificultando a obtenção de uniformidade. Na tentativa de superar essa característica reprodutiva natural, é que foram iniciadas as

pesquisas que dariam origem ao milho híbrido²⁶. Em 1908, o botânico e geneticista norte-americano George Harrison Shull publicou um artigo denominado Composição de um Campo de Milho, em que descreve um método de obtenção de linhagens de milho. Tal método consistia na autofecundação do maior número possível de plantas, na realização do cruzamento entre elas para obter o maior número possível de híbridos e experimentá-los, para se determinar o par de linhagens (genótipos que possuem aproximadamente 100% dos genes em homozigose - descendentes são plantas idênticas) de melhor comportamento. Shull havia observado que o milho autofertilizado tem sua produtividade reduzida, mas que o cruzamento entre as plantas de milho autofertilizado restaura o vigor na primeira geração de plantas, que é também mais produtiva que os descendentes (BERLAN & LEWONTIN, 1986).

Nessa época, havia dúvidas quanto à possibilidade de utilização do híbrido simples na agricultura, devido ao alto custo de obtenção das sementes, derivado do pequeno número de linhagens disponíveis e sua baixa qualidade agrônômica. Além disso, as linhagens então existentes não permitiam a obtenção de híbridos suficientemente superiores às variedades comerciais, de polinização aberta. Ainda assim, o trabalho de Shull teve um grande impacto entre os melhoristas privados, como Eugene Funk e Henry Wallace, que fundariam, posteriormente, duas empresas de sementes, a Funk Sementes e a Hi-Bred Corn Company (KLOPPENBURG, 2004).

Os melhoristas privados passaram a pressionar o Estado para que fossem mobilizados esforços das estações experimentais, e, em 1920, as dificuldades técnicas iniciais para produção de sementes híbridas foram superadas. Assim que se tornou viável comercialmente, a difusão dos híbridos foi rápida: em 1945, 88% do milho cultivado nos Estados Unidos era híbrido. Os ganhos de produtividade atribuídos às novas sementes alcançavam cifras entre 25 e 50% (GOODMAN, SORJ & WILKINSON, 1990).

A explicação para o sucesso da nova técnica de produção de sementes e para o fato desta ter se tornado o paradigma dominante não está, como é de se supor, simplesmente na sua maior produtividade. A esse respeito, deve ser destacado, conforme argumentam Lewontin & Berlan (1986), que vários fatos ocorreram simultaneamente ao desenvolvimento dos híbridos e contribuíram para o aumento da produtividade: 1) a introdução de um programa estruturado de melhoramento genético do milho; 2) um esforço sem precedentes dos programas governamentais para desenvolver sementes melhoradas em suporte ao

²⁶ Em um sentido amplo, todas as plantas alógamas são híbridas. Conforme explicam Machado & Torres (2011), os indivíduos nas plantas alógamas existem em alto grau de heterozigose e, sendo populações de reprodução sexuada, exibem grande variabilidade dos caracteres, mantida naturalmente graças à polinização cruzada. Nesse sentido mais amplo, a hibridação tem sido utilizada no melhoramento de grande parte das espécies cultivadas, seja para obter o vigor híbrido, seja para gerar variabilidade genética nas populações.

desenvolvimento de híbridos; 3) mudança nas técnicas de cultivo, com o aumento do uso de fertilizantes e da mecanização e 4) introdução de métodos de experimentação mais eficientes.

A própria interpretação do fenômeno do vigor híbrido é controversa e a explicação que se tornou hegemônica no início do século XX foi convenientemente validada para legitimar a técnica desenvolvida por Shull. Com efeito, duas explicações para o vigor híbrido apareceram quase simultaneamente: a primeira, elaborada por Shull em 1909, defendia que o vigor era decorrente da hibridação em si, pois esta favoreceria uma estimulação fisiológica, por ele chamada de “heterose”. A segunda explicação, formulada pelo botânico inglês Bruce, defende que o vigor híbrido seria explicado pelo acúmulo e interação entre os genes dominantes herdados dos genitores.

Conforme explicam Lewontin & Berlan (1986), a teoria de Shull conduzia à conclusão de que nenhum melhoramento era possível pela seleção, pois a seleção das plantas mais vigorosas, da maneira tradicional, levava à seleção de plantas com um grande número de pares de genes diferentes, e os cruzamentos aleatórios resultariam em perda de vigor. De outro lado, se prevalecente a teoria baseada na dominância, proposta por Bruce, um desafio do melhorista seria aumentar o número de genes favoráveis em um campo de milho, de modo que a seleção e a criação de variabilidade seriam necessárias. Mas conforme destaca Berlan (2011), uma das vantagens do método de Shull estava justamente relacionada à eliminação da fase de seleção visual:

É como se os melhoristas fossem enviados com os olhos vedados para o milharal a fim de, aleatoriamente, selecionar alguns indivíduos a serem clonados. As chances de extrair um clone superior de uma variedade de milho são simplesmente nulas. Quando um agricultor deseja duplicar o resultado ‘esplendido que teve em um ano com um milho híbrido, seu único recurso é retornar ao mesmo hibridizador com o qual ele garantiu sua semente no ano anterior e obter novamente a mesma combinação híbrida (BERLAN, 2011, p. 155).

Durante o tempo em que as linhagens utilizadas pelas empresas permanecessem desconhecidas pelos agricultores, estas continuariam a ter um produto exclusivo, até que outro híbrido melhor fosse desenvolvido ²⁷.

A técnica de hibridação apresentava, assim, um conjunto de características essenciais para viabilizar a transformação das sementes em uma mercadoria: as sementes resultantes não podem ser salvas e replantadas sem que haja uma substancial redução da produção.

²⁷ As empresas de semente utilizavam a legislação de segredos industriais para proteger as linhagens utilizadas na produção de milho híbrido (AOKI, 2008).

Além disso, o controle sobre a linhagem pura significa o controle sobre a produção de híbridos subsequentes, de forma que as empresas conseguem estabelecer e manter uma vantagem competitiva.

O milho híbrido propiciava ainda uma plantação mais uniforme, e mais adequada, portanto, à mecanização da lavoura. A hibridação possibilitou a divisão social do trabalho entre os agricultores e melhoristas, excluindo o papel dos agricultores como atores técnicos. Além disso, separou a esfera da produção, da esfera da reprodução, contribuindo para que a semente efetivamente se tornasse uma mercadoria e possibilitando a consolidação de um mercado de sementes de milho, atualmente dominado por poucas corporações transnacionais, conforme será descrito no próximo capítulo (SHIVA, 2005).

Todavia, a hibridização não funciona da mesma forma para as plantas autógamas (como a soja, o trigo, o arroz, o feijão e o algodão) e o controle do mercado de sementes dessas plantas era praticamente impossível, pois os agricultores podiam adquirir as sementes desenvolvidas nos programas de melhoramento e, não apenas reservá-las para plantio em suas propriedades, como também formar redes locais de intercâmbio e comercialização.

Na impossibilidade de estabelecer, por meios técnicos, um controle biológico da reprodução das sementes, começou a ser definido um controle legal, que garantiria a exclusividade na comercialização de sementes por meio de mecanismos de propriedade intelectual, cujo desenvolvimento será explicitado a seguir.

2.2.2 Um mecanismo jurídico para a criação de uma mercadoria: a propriedade intelectual sobre sementes.

Propriedade intelectual é um termo genérico, utilizado a partir do século XX para identificar um conjunto de regimes jurídicos (como a propriedade industrial, os direitos autorais, as marcas e as indicações geográficas) que surgiram de forma independente, em épocas diferentes, com objetivo de conferir direitos de exclusividade na utilização de invenções e criar mecanismos para impedir terceiros de utilizar, reproduzir, distribuir ou comercializar tais invenções sem autorização daquele que as desenvolveram.

À medida que o melhoramento genético foi sendo constituído como uma atividade científica, os melhoristas passaram a reivindicar cada vez mais fortemente a aplicação de direitos de propriedade intelectual sobre as sementes. Conforme destaca Kloppenburg (2004), desde a fundação da Associação Americana de Melhoristas, em 1903, uma das

principais reivindicações da entidade era a inclusão das sementes nos mecanismos da lei de propriedade industrial²⁸.

A primeira legislação de propriedade intelectual aplicada às plantas foi aprovada nos Estados Unidos, em 1930. Trata-se do Plant Patent Act - PPA, que permitia a concessão de direitos de propriedade intelectual a espécies de reprodução vegetativa, com exclusão dos tubérculos²⁹. A inaplicabilidade da lei às espécies de reprodução sexuada foi justificada pelo fato de que “não era possível diferenciar a parte da planta destinada à reprodução, daquela comercializada como alimento”. Assim como ocorria com as patentes de utilidade concedidas às invenções, a concessão do direito de exclusividade na comercialização requeria uma descrição detalhada da variedade, com fotografias e desenhos. O proprietário tinha o direito de proibir a reprodução assexuada das plantas protegidas por terceiros, além de acionar judicialmente aqueles que infringissem o direito de exclusividade (FOWLER, 1994).

Na Europa, desde o final do século XIX, começaram a surgir iniciativas para garantir que o obtentor tivesse exclusividade na comercialização de variedades por eles desenvolvidas. Em 1905, a Alemanha criou um registro de novas variedades, que permitia aos melhoristas impedir sua comercialização sem autorização. Na França, desde 1922, era possível que o melhorista interditsse a reprodução de sementes por terceiros e, em 1933, as sementes começaram a ser comercializadas pelo nome que lhe conferia o melhorista, que passou a ser protegido como uma marca (CARVALHO, 1996).

Em 1952, o Congresso estadunidense aprovou uma nova legislação sobre propriedade intelectual, o “*Patent Act of 1952*”, que estendeu a possibilidade de concessão de patentes às inovações na área agrícola de forma mais ampla, incluindo “qualquer novo processo de fabricação, máquina, composição ou qualquer melhoria nestes realizados”. A nova legislação abrangia máquinas agrícolas, equipamentos, produtos químicos, processos de produção e abria a possibilidade de patenteamento de inovações biotecnológicas, inclusive as derivadas da engenharia genética (FERNANDEZ-CONEJO, 2004).

No entanto, nenhum dos instrumentos legais aprovados até então, na Europa ou nos Estados Unidos, estendiam o direito de propriedade intelectual às sementes e tubérculos.

²⁸ Em um projeto de Lei enviado ao Congresso pela Associação Americana dos Melhoristas, esta associação argumentava que “Plantas são como máquinas e, assim, inovações que fazem as plantas *funcionar* devem ser protegidas da mesma forma que máquinas”. (AOKI, 2008).

²⁹ A Constituição dos Estados Unidos, aprovada em 1787, já previa que o Congresso, para promover o “progresso da ciência”, deveria assegurar aos autores e inventores o direito exclusivo sobre seus escritos e descobertas (art. 1º, seção 08). A primeira lei sobre patentes, o Patent Act, foi sancionada em 1790. De acordo com a lei, poderia ser patenteada toda matéria caracterizada como um utensílio, manufatura, máquina, engenho, dispositivo ou qualquer melhoramento nunca antes utilizado ou conhecido. A patente era concedida por um prazo de 14 anos e a responsabilidade de administrar a lei era do Departamento de Estado. Em 1861, o prazo de validade de uma patente foi alterado para 17 anos. A lei exclui da matéria patenteável as plantas, pois estas não podiam ser consideradas invenções. (BLASI, 2010).

Em 1961, Alemanha, Bélgica, França, Itália e Holanda assinaram a Convenção Internacional para Proteção das Obtenções Vegetais, que entrou em vigor em 1968. Essa Convenção criou um sistema específico de propriedade intelectual a ser aplicado sobre as plantas³⁰ e uma organização internacional chamada União para Proteção das Variedades Vegetais – UPOV, atualmente vinculada à Organização Mundial para Propriedade Intelectual - OMPI³¹. Para ser membro da UPOV, o país deve regulamentar em nível nacional os direitos de propriedade intelectual sobre plantas, de acordo com os parâmetros estabelecidos na Convenção³².

A Convenção UPOV estabelece o direito de propriedade do melhorista sobre o material de reprodução da planta, destinado à comercialização ou reprodução para comercialização. Como os demais direitos de propriedade intelectual, esse direito à exclusividade é temporário: é válido durante o período de 18 anos, para árvores frutíferas, ornamentais ou videiras e 15 anos para as demais espécies vegetais.

A Convenção definiu como requisitos para concessão do direito de exclusividade que a variedade³³ seja nova, distinta e estável. Por variedade nova, entende-se a que não tenha sido oferecida a venda ou comercializada com a concordância do melhorista ou de seu sucessor. A distinguibilidade significa que a planta deve ser distinguível, por uma ou mais características, de qualquer variedade cuja existência seja conhecida. Por sua vez, para que seja considerada estável e uniforme, deve manter suas características por sucessivas gerações³⁴.

Diferentemente do sistema de patentes, as normas da UPOV não prevêm a extensão da exclusividade aos processos ou métodos de obtenção, mas apenas ao produto em si, ou

³⁰ Conforme destaca Dutfield (2008), a decisão de construir um sistema *sui generis* de propriedade intelectual, diferente do sistema de patentes, foi adotada em uma Conferência da Association Internationale des Obtentions Végétales – ASSINSEL, em 1956. Nessa ocasião, foi solicitado que o Governo Francês organizasse uma conferência para discutir a aplicação de mecanismos de propriedade intelectual sobre plantas. A Conferência ocorreu em Paris, em maio de 1957, e durante ela foram estabelecidas as bases para os direitos dos melhoristas.

³¹ Em decorrência de um acordo firmado em 1982, a OMPI realiza a gestão de pessoal da UPOV e o diretor-geral da OMPI torna-se o Secretário-Geral da UPOV.

³² Nos termos da Convenção da UPOV, um candidato a membro deverá solicitar, antes de depositar o seu instrumento de adesão, a opinião do Conselho da UPOV sobre a conformidade da sua legislação com as disposições da Convenção. Somente após a opinião favorável do Conselho, é possível aderir à Convenção. Outra possibilidade é a “incorporação automática” que ocorre quando o país opta por aplicar diretamente a Convenção. (HELFER, 2002).

³³ De acordo com a UPOV 61, variedade era definida como qualquer cultivar, clone, linhagem, cepa ou híbrido que pudesse ser cultivado. Na Ata de 1991, foi incluída uma definição mais detalhada, segundo a qual variedade é “um conjunto vegetal pertencente a um mesmo táxon botânico da ordem mais baixa conhecida, conjunto esse que pode ser definido pela expressão das características resultantes de um certo genótipo ou de uma certa combinação de genótipos; distinto de qualquer outro conjunto vegetal pela expressão de uma das características referidas e considerando como um organismo único, tendo em conta sua capacidade de ser reproduzido”.

³⁴ Conforme Bonneuil *et al* (2011), foi por meio da iniciativa da França e do biólogo Jean Bistarret que os demais países aceitaram o paradigma fixista de variedade e os critérios a ele inerentes (distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade) como a única forma possível de caracterização de variedades. Bistarret dirigiu o INRA, instituto de agricultura da França por um longo tempo, tendo influenciado fortemente as políticas daquele país na área de melhoramento genético.

seja, à própria semente. No entanto, conforme destaca Berlan (2011), os requisitos para concessão do direito de exclusividade correspondem aos passos do melhoramento genético das plantas autógamas: cruzam-se duas plantas com fenótipos complementares que, quando encontrados juntos em uma planta, as distinguem (distinção), das outras plantas e realiza-se a seleção dessas características nas gerações sucessivas do cruzamento até atingir a homogeneidade clonal e a estabilidade. Assim, é interessante notar que a legislação de propriedade intelectual constituiu a base legal para o “melhoramento moderno”, de modo que o elo entre a uniformidade industrial e os direitos de propriedade intelectual é óbvio: nenhum direito de propriedade pode ser definido em uma variedade que é heterogênea, mutável ou instável.

Os direitos de propriedade intelectual criaram a segunda linha abissal no que se refere à produção de sementes. As sementes passíveis de ser objeto de propriedade intelectual são aquelas produzidas sob o signo dos princípios científicos; as demais, produzidas pelos agricultores foram tornadas invisíveis aos olhos do direito, passaram, conforme explica Boaventura de Sousa Santos (2010), a ser produzidas como inexistentes.

Um dos principais motivos para criação de um sistema diferenciado do sistema de patentes era o acordo, entre os melhoristas, de que a propriedade intelectual sobre novas variedades não deveria excluir o direito de a planta ser utilizada como fonte de variação e base para desenvolvimento de novas variedades, mesmo sem autorização do melhorista que obteve a variedade utilizada. Essa exceção passou a ser conhecida como “privilégio do melhorista”, considerada fundamental para garantir o progresso científico no melhoramento genético.

O foco da Convenção, no início da década de 1960, era direcionado à comercialização de variedades desenvolvidas por empresas. Assim, implicitamente, o armazenamento e a reutilização de sementes pelos próprios agricultores não foram afetados pelas normas da UPOV (HELPER, 2002). Essa excepcionalidade implícita, posteriormente passou a ser chamada de “privilégio do agricultor”³⁵.

Nos Estados Unidos, em parte por estímulo decorrente da aprovação da UPOV, e graças à crescente pressão da Associação dos Melhoristas, foi aprovado, em 1970, o *Plant Variety Protection Act* (PVPA)³⁶, aplicável às plantas de reprodução sexuada. Esse instrumento legal criou um “Certificado de Proteção” que concedia ao melhorista direitos exclusivos na comercialização de uma variedade por ele desenvolvida, pelo período de 18 anos. Assim como no âmbito da UPOV, para ser objeto de proteção, a variedade deveria ser

³⁵ Reputamos o termo inadequado, pois, conforme será explicitado no capítulo 03, a possibilidade de reservar “para uso próprio” sementes protegidas é uma dimensão dos direitos dos agricultores.

³⁶ Os Estados Unidos aderiram à UPOV apenas em 1981, mas o PVPA era coerente com as suas disposições.

nova, distinta e estável. Foram reconhecidas duas exceções explícitas à exclusividade: i) a variedade poderia ser utilizada na pesquisa científica, para desenvolvimento de outras e ii) os agricultores (que tivessem como principal meio de sobrevivência a atividade agrícola) podiam guardar sementes para as próximas safras e também vender sementes para outros agricultores³⁷.

Assim, ao final da década de 1970, tanto a Europa como os Estados Unidos haviam definido mecanismos de propriedade intelectual a serem aplicados às sementes e criado uma nova categoria de direitos – os direitos dos melhoristas – e uma nova categoria de mercadoria: as sementes por eles desenvolvidas.

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

2.3 AS SEMENTES DO DESENVOLVIMENTO E A REDE SOCIOTÉCNICA DA REVOLUÇÃO VERDE: HOMOGENEIDADE E PRODUTIVIDADE.

O termo revolução verde é usualmente utilizado para fazer referência ao conjunto de transformações promovidas na agricultura a partir da segunda metade do século XX, que tiveram como elemento central a difusão das sementes de alto rendimento, dependentes da utilização de fertilizantes e agrotóxicos, e como resultado, uma homogeneização das agriculturas mundiais, com a universalização das práticas agrícolas do modelo euro-americano e ampliação do apropriação à escala internacional (GOODMAN, SORJ & WILKINSON, 1990).

No entanto, a história da revolução verde é mais do que a história do melhoramento de plantas. O próprio termo é fruto de uma estratégia discursiva elaborada para deslocar o termo revolução do campo geopolítico para o campo tecnocientífico e contrapor às

³⁷ Em 1995, no caso *Asgrow Seed v. Winterboer*, a Suprema Corte norte-americana interpretou restritivamente o PVPA. No caso, um agricultor do estado de IOWA adaptou uma semente às condições locais e passou a comercializá-la entre os vizinhos. A empresa *Asgrow Seed* (hoje pertencente à *Monsanto*), argumentou, na ação ajuizada contra os agricultores, que muitas das variedades utilizadas pertenciam a ela e, portanto, a comercialização infringia o PVPA. O Poder Judiciário do Estado de Iowa decidiu em favor dos agricultores, mas a Suprema Corte reformou a decisão, para limitar o direito de uso próprio ao plantio na própria propriedade. (AOKI, 2009).

“revoluções vermelhas” a possibilidade de solucionar o problema da fome por meio da adoção de tecnologias agrícolas modernizadoras³⁸ (PORTO-GONÇALVES, 2006).

A revolução verde foi engendrada no seio da denominada “Era do Desenvolvimento” – período que coincide com os anos dourados do capitalismo (1950-1975) e com a redefinição dos poderes no mundo pós-colonial. Nesse contexto, o enfoque desenvolvimentista centrou-se na aplicação dos avanços científicos já alcançados nos países do Norte aos países periféricos (denominados, no jargão oficial, subdesenvolvidos ou “em desenvolvimento”). A palavra de ordem era a transferência de tecnologia, fundamentada na conjugação dos conceitos de invenção, inovação e difusão, em que invenção era o terreno dos especialistas, a inovação era o universo da técnica, adaptada localmente, e a difusão era a própria encarnação da democracia: difundiam-se conhecimentos que tinham permitido a outros povos alcançar o progresso (SANTOS, 2005).

O desenvolvimento rural era visto pelos Estados Unidos como um elemento chave para manutenção de sua influência nos países da América Latina e da Ásia e a ciência e a tecnologia agrícolas foram ofertadas aos países periféricos como a solução para a superação da fome e caminho para alcançar os padrões de desenvolvimento dos países industrializados³⁹. Assim, no período imediatamente posterior à 2ª Guerra Mundial, o governo dos Estados Unidos iniciou uma política deliberada de difusão do modelo agrícola euro-americano, por meio da oferta de dois tipos de assistência: a transferência de conhecimento técnico, científico e administrativo e o provimento de bens de capital e auxílio financeiro⁴⁰.

Além do próprio governo dos EUA, a estratégia modernizante contou com forte apoio das fundações filantrópicas mantidas pela elite estadunidense, notadamente, da Fundação Rockefeller⁴¹ e das instituições internacionais constituídas no pós-guerra, com destaque para

³⁸ O termo “Revolução Verde” passou a ser utilizado após um discurso proferido Willian Gaud, em março de 1968. O então diretor da Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento (USAID – sigla em inglês), referindo-se aos aumentos de produtividade observados na agricultura naquela década afirmou: “esses e outros acontecimentos no campo da agricultura contém os ingredientes de uma nova revolução. Não uma violenta Revolução Vermelha, como a dos soviéticos, nem uma Revolução Branca como a do Xá do Iran. **Eu a chamo de ‘Revolução Verde’.** (...) Mas as nações em desenvolvimento – seus governos, suas instituições e seus agricultores – não podem sustentar a Revolução Verde sem suporte externo. Faltam-lhes recursos para pesquisa. Falta-lhes capital para construir fábricas de fertilizantes. Faltam-lhes técnicos para treinar seus povos às novas maneiras” (GAUD, 1968 - tradução da autora).

³⁹ Esses componentes da política externa norte-americana foram formulados sob a influência das idéias de Walt Whitman Rostow, segundo as quais o desenvolvimento econômico poderia ser alcançado por qualquer país que avançasse nos “estágios de desenvolvimento”. Para ele, as economias dos países pobres - estágio das sociedades tradicionais – deveriam desenvolver pré-condições para o desenvolvimento, entre elas, a aplicação da ciência moderna na agricultura e na produção industrial.

⁴⁰ Essas ações eram previstas no “Act for International Development” – conhecido como “Ponto Quatro”, expressão que deriva de uma mensagem do Presidente Harry Truman, em 1949, ao Congresso norte-americano, em que propõe a expansão dos programas de cooperação internacional financiado pelos EUA.

⁴¹ A Fundação Rockefeller foi criada nos Estados Unidos, em 1913, com objetivo de centralizar as ações filantrópicas realizadas pela família Rockefeller, proprietária da companhia petrolífera Standard Oil. Conforme destaca Smith (2009), além da escala global, a Fundação Rockefeller assumiu, entre os anos 1920 e 1940, o

a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO e o Banco Mundial.

A difusão das “novas práticas agrícolas” ocorreu a partir da construção de uma complexa rede sociotécnica, cuja constituição envolvia o financiamento para instalação de centros de pesquisa, a contratação de técnicos para assessorar modificações curriculares em faculdades de agronomia, a estruturação de sistemas nacionais de crédito agrícola e de extensão rural, a concessão de bolsas de estudos para pesquisadores dos países do terceiro mundo em universidades estadunidenses.

No Brasil, por exemplo, entre 1942 e 1970 foram concedidas 8.000 bolsas de estudos e firmados convênios com diversas Universidades (Federal de Viçosa, em 1951 e 1958; Universidade de São Paulo e Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em 1963). Em 1953 foi assinado um acordo de cooperação entre o Ministério da Agricultura do Brasil e a Missão de Operações dos Estados Unidos, para criar o Escritório Técnico de Agricultura, com a função de coordenar, nacionalmente, projetos na área de educação e economia agrícola. Além disso, a Agência Norte Americana para o Desenvolvimento - USAID participou ativamente da reforma universitária no Brasil, prestando assistência técnica e financeira ao Ministério da Educação, por meio de um convênio assinado em 1965 (RIBEIRO, 2009).

No horizonte cultural da época, estava incorporada, como destaca Francisco Graziano Neto (1982), uma ideologia modernizadora que desqualificava e tratava como símbolo do atraso as práticas até então existentes e, por via de consequência, os próprios agricultores:

não se admite que se criem suínos alimentados com abóboras ou mandioca, ou que as raças não sejam as importadas, tipo carne de alto rendimento, e tampouco a produção de ovos ou frangos que não sejam em grandes “fábricas”. As aves devem ser de linhagens puras e estar confinadas em gaiolas, devorando rações balanceadas. O plantio de culturas que não seja feito com sementes selecionadas e padronizadas, ou que não seja realizado mecanicamente, é abominado (GRAZIANO NETO, 1982, p. 44).

Oficialmente, o marco inicial da revolução verde é considerado o ano de 1943, quando a Fundação Rockefeller financiou a instalação de um programa de melhoramento de trigo no México, que, em pouco mais de uma década de pesquisas, conseguiu aumentar a produtividade do grão por meio da incorporação dos genes de nanismo (Rht) nas plantas de trigo. Estas variedades, que resultavam em plantas de porte mais reduzido, concentravam

caráter de “filantropia científica”, sendo apontada, juntamente com a Carnegie Corporation, outra organização filantrópica, como uma das responsáveis pelo deslocamento da produção científica da Europa para os Estados Unidos, através da injeção de recursos em programas específicos de pesquisa.

os ganhos de biomassa na produção de grão (propiciando uma colheita maior), em vez do crescimento do caule e formação de folhas adicionais, e também suportavam e respondiam melhor a elevadas doses de fertilizantes (PERKINS, 1997).

A substituição dos sistemas locais de produção de sementes pelas variedades de alto rendimento era, de fato, a componente central da estratégia modernizante. As sementes, conforme explica Bonneuil (2011), funcionavam como um cavalo de tróia do pacote tecnológico: os ganhos de produtividade somente eram verificados quando as sementes eram utilizadas com fertilizantes e agroquímicos. Como destaca o mesmo autor, a lógica da inovação era alinhar as diversas localidades e cadeias de produção sob conhecimentos genéricos e o critério de seleção das variedades era a resposta aos insumos químicos e adaptação à mecanização.

Como consequência direta da adoção das variedades de alto rendimento, a partir do início da década de 1950, empresas químicas, produtoras de fertilizantes inorgânicos e agrotóxicos se difundiram pelo mundo.

Posteriormente, a instalação de programas de melhoramento, financiadas pelo governo dos EUA e por outras instituições filantrópicas estadunidenses iria ocorrer também nos países da Ásia e da América Latina: em 1960, foi fundado o Instituto Internacional de Investigação sobre o Arroz (IRRI), nas Filipinas; depois, vieram o Centro Internacional de Melhoramento de Trigo e Milho (CIMMYT) no México, em 1966, o Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA), na Nigéria, em 1967 e, no mesmo, ano, na Colômbia, o Centro Latino Americano para a Agricultura Tropical. De acordo com Evenson (2005), esses centros eram especializados em um tipo de semente ou em um pequeno grupo delas; todos trabalhavam a partir do fortalecimento das instituições de pesquisas nacionais e do livre intercâmbio de germoplasma, fator considerado essencial para o desenvolvimento das variedades de alto rendimento. Como destaca Kloppenburg (2004), tais instituições foram importantes veículos para extração eficiente de recursos genéticos dos países do Sul e de transferência desses recursos para os bancos genéticos dos países industrializados, podendo ser considerados os sucessores modernos dos antigos Jardins Botânicos, que serviram de condutores do fluxo de plantas das colônias para os Impérios.

Em 1971, com apoio financeiro das fundações Rockefeller e Ford e do Banco Mundial, foi fundado o Grupo Consultivo de Pesquisa Agrícola Internacional – CGIAR, que passou a coordenar a ação dos centros de pesquisa regionais.

Além desses centros regionais, conforme destacam Fuck & Bonacelli (2007), em alguns países da América Latina foram criados Sistemas Nacionais para a Agricultura (INIAS), com objetivo de mobilizar recursos e infraestrutura para promover a adaptação das

tecnologias utilizadas nos países industrializados, para as condições locais, bem como a organização de serviços de extensão⁴².

Em poucas décadas, as novas variedades de trigo e arroz eram plantadas em cerca de 55 milhões de hectares, na Ásia e na América Latina. Em 1976, 44% de toda superfície cultivada com trigo e 27% da terra plantada com arroz tinha sido cultivada com as novas variedades (MOONEY & FOWLER, 1990).

É a partir da revolução verde que sistemas formais de produção de sementes⁴³ passam a ser organizados nos países do Sul, o que foi fortemente incentivado pelas agências internacionais. Segundo Lowaars (2007), entre 1958 e 1987, a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional apoiou o estabelecimento de setores formais de produção de sementes melhoradas em 57 países em desenvolvimento. O Programa de Melhoramento e Desenvolvimento de Sementes da FAO atuou em sessenta países entre 1972 e 1984, enquanto o Banco Mundial financiou treze programas nacionais de sementes e cerca de uma centena de projetos relacionados com a introdução de sementes melhoradas foram criados entre 1975 e 1985. O principal objetivo de tais programas era capacitar as instituições agrícolas locais para produzir sementes e distribuí-las aos agricultores, bem como criar condições para que o setor privado assumisse a sua produção e comercialização.

Nesse contexto, seguindo uma tendência já em voga nos países europeus, foi estimulada a elaboração de leis nacionais de sementes, contendo padrões técnicos e normatizando a atuação dos órgãos públicos e agentes privados. No caso do Brasil, conforme relata Castro (1984) a recomendação para a elaboração de uma Lei de Sementes já constava do Relatório da Comissão Técnica Mista Brasil-Estados Unidos, elaborado em 1949, em que explicitamente se recomendava que “apenas as sementes aprovadas pelo Governo poderiam ser efetivamente plantadas, ficando a produção de sementes sob

⁴² São exemplos dessas instituições o INTA (Argentina), fundado em 1957, o INIAP (Equador), fundado em 1959, o complexo CONIA-FONIAP (Venezuela), criado entre 1959 e 1961, o INIA (México), fundado em 1960, o SIPA (Perú), constituído em 1963. Conforme explicam Fuck & Bonacelli (2007), o Brasil não seguiu a mesma lógica de formação desses centros de pesquisa. A Embrapa, criada em 1973, dedicou-se prioritariamente à pesquisa e, desde sua fundação, previa a participação do setor privado. No Brasil, as atividades de extensão e prestação de serviços técnicos aos agricultores ficariam a cargo, nos anos 50 e 60 das associações de crédito e assistência rural (ACAR), coordenadas pela Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (ABCAR), criada em 1956. Todas essas instituições eram financiadas pela Associação Internacional Americana para o Desenvolvimento Social e Econômico (AIA), instituição filantrópica ligada à família Rockefeller, que depois seria incorporada à Fundação Rockefeller. Em 1976, o Governo Brasileiro criou a Embrater – Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural. (PEIXOTO, 2008).

⁴³ Segundo Lowaars (2007) sistemas formais de produção de sementes são aqueles em que atuam empresas e/ou programas públicos de melhoramento especializados, submetidos a padrões técnicos homogêneos, chancelados, por meio de leis e regulamentos, pelo Estado. Tais sementes são comercializadas no mercado formal, fiscalizado pelo estado, em que se busca garantir tanto a cobrança de direitos de propriedade intelectual, como a observância dos padrões técnicos. O autor critica tal concepção, que rotula como “informais” e criminaliza os sistemas locais de produção de sementes, em que o controle da produção e dos mecanismos mercantis é realizado por agricultores.

supervisão estatal”. Em 1965, foi aprovada a Lei 4.727, que, inspirada no modelo estadunidense, estabelecia a obrigatoriedade da fiscalização do comércio de sementes e mudas. Após a publicação da lei, uma série de portarias regulamentadoras foi editada em 1967, ano em que foi instituído o Plano Nacional de Sementes – PLANASEM (Portaria 524/67) que continha as diretrizes para a política de produção de sementes a ser implementada no Brasil. Tais diretrizes, em síntese, estabeleciam: a) a supletividade do Poder Público na produção de sementes; b) a organização de programas de formação direcionados a produtores de sementes e mudas e c) o registro de todas as pessoas e entidades envolvidas no processo de produção de sementes e mudas, exigência que se tornou obrigatória com a entrada em vigor da Lei 6.507/1977.

Como destaca Louwaars (2007), as políticas de sementes eram concebidas a partir de uma abordagem linear, segundo a qual o sistema de sementes deveria evoluir progressivamente de uma fase tradicional (em que predomina a produção de sementes descentralizada, controlada por agricultores, com baixa ou nenhuma influência de pesquisadores ou melhoristas), até uma fase dita desenvolvida em que as sementes seriam produzidas exclusivamente por produtores altamente especializados, cultivando variedades melhoradas.

O autor acima citado realizou uma análise de leis de sementes de 40 países e concluiu que todas são muito similares no que se refere à sua organização e foco. Tais leis geralmente contêm normas sobre identidade e qualidade das sementes e regulam a pesquisa, o lançamento de novas variedades, além da certificação e do controle de qualidade, determinando a obrigatoriedade de realização dos testes de valor de cultivo e uso, com objetivo de demonstrar o comportamento ambiental da variedade, bem como suas características fenotípicas.

Mas, o aspecto mais importante é que as leis de sementes, em sua generalidade, definem **o que** deve ser considerado semente e, para isso, utilizam-se dos mesmos critérios já definidos pela UPOV, baseados no conceito fixista de variedade: as sementes devem ser consideradas homogêneas, estáveis e distintas das já existentes no mercado. A exigência de uniformidade conduz as atividades de melhoramento para obtenção dessa característica, ainda que ela não seja vantajosa agronomicamente ou que não seja a melhor opção para os agricultores.

Assim, as leis de sementes contribuíram para validar um determinado paradigma de melhoramento de plantas. Conforme explica Machado, nesse paradigma:

de maneira geral, a avaliação e a seleção de germoplasma são realizadas em ambientes uniformes, onde os problemas de estresses bióticos e abióticos são minimizados. O paradigma vigente busca a identificação de germoplasmas com alta produtividade e adaptabilidade ao manejo adotado, que normalmente é baseado em princípios químicos. Esse paradigma é universalmente aceito e constitui a base dos trabalhos com manejo genético de plantas. Apesar de possibilitar a identificação e a seleção de genótipos superiores, o paradigma em questão é ineficiente para os ambientes tropicais, devido a problemas de ordem econômica e social, além dos ambientais. Ele também apresenta sérias restrições em relação à sua aplicabilidade nos trabalhos desenvolvidos por comunidades indígenas e agrícolas, no que se refere à conservação e uso do germoplasma, uma vez que trata essas questões de forma abstrata e material, revelando seu caráter reducionista e determinista (1998, p. 136).

2.4 A CRIAÇÃO DOS BANCOS INTERNACIONAIS DE GERMOPLASMA E A QUESTÃO DA EROÇÃO GENÉTICA.

Como já destacamos, o melhoramento de plantas foi conduzido no sentido da promoção da uniformidade genética, uniformidade essa que foi incorporada ao próprio conceito de semente pelas leis que regulamentam o setor formal de produção.

Assim, conforme explica Gliessman (2009), o melhoramento moderno tende tanto a alterar quanto a estreitar o genoma de uma espécie de cultivo, pois, em geral, tem como foco a otimização de um ou poucos genótipos da espécie, restringindo sua base genética. A perda de diversidade ocorre em diversos níveis: na agricultura como um todo, um menor número de espécies está fornecendo uma quantidade maior de alimentos; da mesma maneira, no que se refere aos cultivos específicos, um menor número de variedades é plantada e um número cada vez menor das mesmas responde pela maior parte da produção de cada tipo de cultura. Por fim, no que se refere às variedades individuais, a uniformidade genética está se tornando cada vez mais a regra e não a exceção.

No entanto, as próprias atividades de melhoramento genético e o lançamento de novas variedades dependem da disponibilidade de material genético a ser acessado, de maneira que a redução da variabilidade ocasionada pela lógica da monocultura e intensificada pelo melhoramento moderno apresenta uma contradição em si mesma: restringe as possibilidades de criação de novas variedades, limitando a capacidade de dar respostas a novos limitantes ambientais e, ao mesmo tempo, acelera a própria perda de variabilidade. Como ressalta Gliessman (2009, p. 398), uma das mais graves conseqüências da perda de diversidade genética em plantas cultivadas é a vulnerabilidade, ou a “susceptibilidade de uma linhagem de plantas ou animais que tenham sofrido um

estreitamento de sua base genética a ataques de pragas e doenças, ou a perdas causadas por rigores do clima”.

A preocupação com a questão da conservação da variabilidade, embora já viesse sendo abordada por cientistas desde a década de 1930, somente começa a ganhar espaço institucional a partir da década de 1960, quando a revolução verde agravou de forma drástica o problema da perda de variabilidade: enquanto nos países industrializados mais ênfase era dada ao melhoramento de plantas já importadas, nos países do Sul verificava-se a ampla substituição de variedades locais pelas variedades de alto rendimento, destruindo as fontes de coleta de germoplasma.

Provocada pela comunidade científica e por organizações de melhoristas, a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO organizou, em 1961, 1967 e 1973, uma série de conferências técnicas com o tema “Exploração, Utilização e Conservação dos Recursos Genéticos Vegetais”. Essas conferências tiveram duas mensagens principais: a) a crescente preocupação científica com a “erosão genética”, termo cunhado nessa ocasião para descrever a rápida perda da diversidade genética e b) a necessidade crescente da indústria de sementes, de um fluxo estável e contínuo de “novo” germoplasma (PISTORIUS, 1997).

Como resultado dessa série de conferências e da pressão da comunidade científica, em 1974 foi criado o *International Board for Plant Genetic Resources*⁴⁴ (IBPGR), no âmbito do Grupo Consultivo sobre Recursos Genéticos Vegetais, com objetivo de promover e coordenar a coleta, documentação, avaliação e uso do germoplasma. Desde sua criação, até 1988, o IBPGR havia organizado e/ou financiado mais de 300 expedições de coleta de germoplasma em 90 países, gerando 120.000 (cento e vinte mil) acessos de novas sementes, de 120 espécies diferentes. Além disso, foi estabelecida uma rede internacional de coleções de base para armazenamento de germoplasma em longo prazo em 31 países, sendo que 25 foram criados em países desenvolvidos (PISTORIUS, 1997).

O IBPGR foi criado com fundamento em uma preocupação basicamente econômica: os recursos genéticos deviam ser conservados para garantir o desenvolvimento de novas variedades e a criação de bancos de germoplasma deveria ser incentivada para disponibilizar material genético aos melhoristas.

Conforme descreve em detalhes Robin Pistorius (1997), a essa época, o debate científico foi marcado por uma controvérsia acerca das prioridades na estratégia de

⁴⁴ Em 1985, o IBPGR coordenava um grupo de 600 pesquisadores trabalhando em mais de 100 países, bem como 177 coleções em 43 bancos de germoplasma. O suporte financeiro a esses programas era oferecido por 18 países, pelo Programa de Desenvolvimento de Bancos de Germoplasma e pelo Banco Mundial (BIRD). Em 1992, o IBPGR se transformou em uma nova organização autônoma denominada International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) A partir de 2006, o IBPGR passou a ser denominado Biodiversity Internacional.

conservação, que persiste – embora ressignificada - até os dias de hoje: o papel da conservação *ex situ* e da conservação *in situ*.

A conservação *ex situ* é realizada por meio de bancos genéticos, nos quais são armazenadas amostras de sementes ou outros materiais das plantas, sob condições controladas de temperatura e umidade, ou ainda, por meio de bancos de genes a campo, formados por meio da coleta de material em uma localidade e transferência para outra. A conservação *in situ*, por outro lado, consiste na manutenção das espécies em seu ambiente natural, permitindo a adaptação e evolução contínuas, e possui, entre suas abordagens, a conservação nas unidades de produção – ou *on farm* -, por meio da manutenção dos sistemas de cultivo locais (Boef *et al*, 2007).

O debate sobre o tema foi polarizado na discussão entre dois dos mais influentes pesquisadores da época (ambos parte do corpo de cientistas do IBPGR): Erna Bennett e Otto Frankel. Bennet, a partir da perspectiva da Ecologia Genética, questionava a eficiência da conservação baseada apenas no depósito de material genético em bancos de germoplasma. Para ela, o propósito da conservação não deveria ser capturar o momento presente na evolução, mas conservar o material tal como ele continuaria a evoluir, o que somente seria possível com estratégias de conservação *in situ*. Frankel, por outro lado, defendia que a principal estratégia de conservação deveria ser a criação de bancos de germoplasma, pois estes seriam capazes de proteger as informações genéticas contra alterações nos ambientes externos.

O pano de fundo desses debates era o posicionamento dos cientistas sobre questões mais amplas relacionadas à agricultura. Frankel partia do pressuposto de que as variedades locais tinham pouca ou nenhuma utilidade, pois somente atendiam a interesses locais de agricultores tecnicamente atrasados. Bennett, por outro lado, tinha uma visão crítica sobre a Revolução Verde e entendia que o uso das variedades locais deveria ser incentivado, pois contribuíam para manter a diversidade genética em campo, além de serem essenciais para a segurança alimentar das populações locais (PISTORIUS, 1997).

Apesar de, do ponto de vista científico, nenhuma das duas vertentes excluir a importância das diferentes estratégias de conservação, a prioridade internacional consolidou-se no sentido de privilegiar a formação de bancos de germoplasma.

Conquanto fosse uma questão amplamente discutida nos meios acadêmicos e mesmo pela indústria de sementes, a erosão genética não tinha ganhado a atenção pública até o início da década de 1970. No entanto, entre 1970 e 1971, houve surto da helmiosporiose do milho nas lavouras norte americanas, destruindo quase toda a safra dos estados de Illinois e Indiana, ocasionando uma perda de 15 % da safra total nos Estados Unidos. Conforme

explica Gliessman (2009), o surto estava associado a fatores genéticos relacionados à larga disseminação do milho híbrido, cuja uniformidade genética aumentara a suscetibilidade das lavouras à doença. Os produtores de sementes e melhoristas foram capazes de responder rapidamente, alterando a combinação dos fatores de suscetibilidade, chamando atenção não apenas para os riscos da uniformização genética, como também para a necessidade de manter a disponibilidade de genes para enfrentar novos limitantes ambientais.

Em 1972, a Academia Nacional de Ciência dos Estados Unidos publica o relatório “A vulnerabilidade genética das principais culturas”, que discutia a vulnerabilidade genética do milho, trigo, sorgo, arroz, batata, cana-de-açúcar, batata doce, soja, algodão, milho e algumas hortaliças. O relatório continha críticas diretas à pressão do mercado pela uniformidade genética e sua mais importante mensagem foi estabelecer publicamente, pela primeira vez, a correlação entre vulnerabilidade genética e variabilidade genética.

No mesmo ano, a questão da erosão genética foi abordada na Conferência de Estocolmo, que adotou uma resolução conclamando os países a adotarem medidas para conservação dos recursos genéticos vegetais. Além disso, o Plano de Ação aprovado na Conferência de Estocolmo (1972) incluía diversas recomendações sobre a conservação dos recursos genéticos.

A partir da ascensão do movimento ambientalista e do debate institucional no âmbito das organizações internacionais durante as décadas de 1970 e 1980 (que resultaria na realização da Cúpula da Terra, em 1992), o tema da erosão genética passa a ser inserido também na agenda ambiental, a partir da emergência global da questão da biodiversidade. As implicações desse contexto para as políticas relacionadas às sementes são objeto de análise no próximo capítulo.

2.5 CRISE E CRÍTICAS À REVOLUÇÃO VERDE

A partir de finais da década de 1970, uma série de fatores contribuíram para o esgotamento do consenso institucional acerca do modelo de desenvolvimento rural preconizado pela revolução verde. No contexto da crise estrutural que atingiu o sistema de regulamentação econômica então vigente, baseado na forte intervenção do Estado da economia, a estrutura institucional de suporte à revolução verde entrou em decadência, com a diminuição substantiva dos recursos destinados ao crédito rural e à assistência técnica.

Apesar de a revolução verde ter propiciado ganhos de produtividade em todos os cultivos nos quais foram utilizadas sementes melhoradas e insumos químicos, tal modelo de

produção começou a apresentar sinais de esgotamento dos retornos econômicos esperados, colocando em xeque a possibilidade de crescimento contínuo. Os aumentos de produção agrícola passaram a ser decrescentes; a taxa de incremento da produção que era de aproximadamente 50% no período de 1961-1971, passou a ser de 25% no período de 1971/1981, depois de 15% entre 1981/1991, chegando a 12% na década de 1991/2001 (ALBERGONI & PELAEZ, 2007).

A própria indústria de agrotóxicos (a grande beneficiária da revolução verde) vivenciava o fim de sua fase áurea, entrando em uma fase intermediária na qual a taxa de introdução de novos compostos químicos diminuiu rapidamente e as estratégias concorrenciais passaram a concentrar-se na redução de custos e diferenciação de produtos. O aumento dos custos do preço do petróleo⁴⁵ – o principal insumo da indústria de agrotóxicos – também contribuiu para a queda da lucratividade das empresas e, a partir de meados da década de 1980, as patentes de ingredientes ativos começaram a expirar, fazendo com que as empresas tradicionais passassem a enfrentar a competição de fabricantes de produtos genéricos (ALBERGONI & PELAEZ, 2007).

Paralelamente à crise econômica, as críticas à revolução verde ganhavam espaço em ambientes políticos e institucionais bastante diversos. De um lado, a crescente preocupação pública com a contaminação química, fruto da ascensão do movimento ambientalista, fez ganhar corpo as preocupações ambientais com a excessiva utilização de pesticidas e fertilizantes. O livro *Primavera Silenciosa*, da bióloga Rachel Carson, publicado em 1962 denunciou publicamente a escalada de contaminação ambiental ocasionada pelos agroquímicos – chamados pela autora de “elixires da morte” - e o surgimento de doenças que se tornaram mais freqüentes a partir da adoção e utilização de produtos químicos na agricultura.

No campo científico, a percepção de que a agricultura estava imersa em uma crise ambiental sistêmica tornava-se cada vez mais forte. Como destaca Gliessman (2009), as técnicas, inovações, práticas e políticas que permitiram aumentos de produtividade também minaram sua base: retiraram excessivamente e degradaram os recursos naturais dos quais a agricultura depende – o solo, as reservas de água e a diversidade genética natural. A crise ambiental da agricultura corporifica a noção de insustentabilidade: a agricultura moderna não pode continuar a produzir alimentos suficientes para a população global, em longo prazo, porque deteriora as condições que a tornam possível.

⁴⁵ Como destacam Goodman, Sorj & Wilkinson (1990) o padrão euroamericano de modernização possui um balanço energético negativo: para cada caloria de alimento colhida, são queimadas 2 ½ calorias de combustíveis fósseis.

Por outro lado, o discurso condutor da revolução verde perdia parte de sua legitimidade, ante a constatação de que os aumentos de produtividade foram também acompanhados do aumento da fome no mundo, evidenciando que a miséria não era um problema tecnológico, mas um problema político, que não fora enfrentado pela modernização. O próprio produtivismo também perde sua força, a partir da publicação do relatório “Os limites do crescimento”, produzido pelo Clube de Roma⁴⁶.

Assim, como destaca Bonneuil (2011) o modelo de desenvolvimento agrícola começa a ser questionado sob a pressão da lógica mercantil, em que se exigia a liberalização dos mercados e também de lógicas cívicas, representadas pelo movimento ambientalista e demais movimentos sociais que exigiam o cumprimento das promessas realizadas pelos atores hegemônicos no pós-guerra, relacionadas à superação da pobreza e melhoria das condições de vida da população.

É nesse contexto que começam a ser desenhadas modificações – ainda em curso - na rede sociotécnica da agricultura capitalista. As influências dessas duas lógicas (mercantis e cidadãs) promoveram profundas alterações na rede sociotécnica da produção de sementes, que serão analisadas no próximo capítulo.

⁴⁶ O “Clube de Roma” foi constituído em 1968 por intelectuais e cientistas, industriais e políticos. O relatório Os limites do crescimento continha um modelo matemático que abordava cinco variáveis: industrialização (crescente), população (em rápido crescimento), má-nutrição (em expansão) recursos naturais não renováveis (em expansão) e meio ambiente (em deterioração). Em todos os cenários previstos, o resultado encontrado indicava que os limites de crescimento do planeta seriam alcançados nos próximos cem anos, quando, então, haveria um declínio súbito e incontrolável, tanto na produção, como na capacidade industrial (NOBRE & AMAZONAS, 2002).

3. A REDE SOCIOTÉCNICA DAS SEMENTES NA ERA DA GLOBALIZAÇÃO NEOLIBERAL.

“A ordem global busca impor, a todos os lugares, uma única racionalidade. E os lugares respondem ao mundo segundo os diversos modos de sua própria racionalidade”.

Milton Santos, 1996, p. 230

INTRODUÇÃO

Diversos autores, ao analisarem o desenvolvimento tecnológico na agricultura no período posterior à década de 1970, referem-se à ocorrência de uma segunda revolução verde ou de uma revolução *duplamente verde*, em que novas sementes, produzidas com a utilização das técnicas de engenharia genética, seriam responsáveis por corrigir os erros do período anterior, propiciando a continuidade dos incrementos de produtividade verificados na fase áurea da modernização. Segundo essa interpretação, baseada na concepção de que a tecnologia é neutra, as novas técnicas representariam a continuidade natural e lógica dos avanços científicos produzidos pela própria revolução verde⁴⁷, propiciando a modernização ecológica da agricultura.

Outros autores, a exemplo do economista indiano Govindan Parayil (2003) têm defendido a necessidade de ressaltar que o regime sociotécnico que passa a ser construído a partir do início da década de 1980 não representa uma continuidade da revolução verde, pois enquanto esta fora moldada no contexto da modernização das sociedades pós-coloniais e constituiu um projeto internacional de transferência de tecnologia, conduzido pelos Estados Nacionais, um novo regime sociotécnico hegemônico está sendo moldado pelos imperativos da globalização neoliberal, sendo conduzido pelas forças dominantes do capital internacional na atualidade: as empresas transnacionais, que, desde a década de 1980 são responsáveis por mais de 2/3 dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento na área agrícola.

⁴⁷ A esse respeito: Gordon Conway (1998) *The Doubly Green Revolution: food for all in the Twenty-First Century*, Cornell University Press, NY; FAO (1997) *Ensenanzas de la Revolución Verde: hacia una nueva revolución verde*. Ignacy Sachs (2010) refere-se à necessidade de “uma revolução duplamente verde” em outro sentido, para defender um novo ciclo de desenvolvimento rural nos países tropicais, com estratégias produtivas baseadas no trinômio biodiversidade-biomassa-biotecnologia. Para o autor, os países tropicais “devem apelar para a revolução duplamente verde, garantindo rendimentos elevados por hectare, respeitando as limitações ecológicas e dirigindo-se aos camponeses tropicais que René Dumont chamava a maioria silenciosa do rural, a mais importante categoria social do planeta, representando quase a metade da humanidade mundo rural”.

De fato, após a década de 1970, por força dos acontecimentos descritos no final do capítulo anterior, as relações na rede sociotécnica da agricultura capitalista foram modificadas, em razão de transformações no próprio capitalismo, que redundaram em uma alteração nas conexões entre a ciência, a indústria, os interesses econômicos e privados e o Estado.

Sob o neoliberalismo, consolidou-se a fusão entre ciência, organização e indústria. O novo campo de conhecimento instituído pela biologia molecular transformou-se quase que imediatamente em uma tecnologia: a biotecnologia⁴⁸, demonstrando que os limites das atividades que costumavam ser abordadas como ciência e aquelas entendidas como tecnologias, têm se tornado praticamente indistinguíveis (DAGNINO, 2010). Nesse novo momento, explica Latour (2000), as teorias científicas são produzidas em conjunto com os objetos técnicos como *tecnociências*.

Por outro lado, se a rede sociotécnica da modernização tinha como atores centrais os órgãos públicos internacionais, agora há um conjunto normativo supranacional e nacional que direta ou indiretamente prescreve práticas de agricultura que se tornam aplicáveis independentemente das circunstâncias ou especificidades locais e, no caso da propriedade intelectual, garantem a mercantilização com níveis de coercitividade antes inexistentes.

Nesse contexto, há um agravamento do processo de desconexão da agricultura iniciado na época da modernização, de modo que as atividades dos agricultores tornam-se cada vez mais dependentes e interconectadas com instituições, regulamentos, novos padrões de divisão social e espacial do trabalho, novas identidades profissionais e novas formas de definir e resolver os problemas (PLOEG *et al*, 2004).

⁴⁸ É comum encontrar na literatura referências à biotecnologia em um sentido amplo, que abrange qualquer exploração de materiais biológicos ou manipulação de processos biológicos com a finalidade de obter novos produtos. De acordo com Aragão (2003) o termo biotecnologia foi utilizado pela primeira vez em 1919, pelo Engenheiro húngaro Karl Ereklely, para referir-se às atividades “cujos produtos provenham de ação de organismos vivos em matérias brutas”. Nesse sentido, algumas definições situam processos como a fermentação utilizada para produção de queijos, vinhos e iogurtes no campo da biotecnologia, sobretudo para defender uma visão linear sobre o desenvolvimento tecnológico. A Convenção sobre Diversidade Biológica adota um conceito amplo, definindo biotecnologia como “qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica”. Posteriormente, o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança utilizou o termo “biotecnologia moderna”, que compreende: a) aplicação de técnicas *in vitro*, de ácidos nucléicos, inclusive ácido desoxirribinucleico (ADN) recombinante e injeção direta de ácidos nucléicos em células ou organelas ou b) a fusão de células que não pertencem à mesma família taxonômica, que superem as barreiras naturais da fisiologia da reprodução ou da recombinação e que não sejam técnicas utilizadas na reprodução e seleção tradicionais. No âmbito da FAO (2001), a biotecnologia, interpretada em seu sentido mais estrito corresponde ao “conjunto de diferentes tecnologias moleculares tais como a manipulação e transferência de genes, a tipagem de DNA e a clonagem de plantas e animais”. Assim, o conceito de biotecnologia moderna tem sido utilizado para designar todas as formas de uso da tecnologia do DNAr, diante do uso de ferramentas e instrumentos de engenharia genética, permitindo a transferência de genes entre espécies (AYALA, 2011).

No entanto, e de forma contraditória, a questão da preservação da diversidade das formas de vida surge como aspecto central para o próprio capitalismo, ante as possibilidades descortinadas pela biotecnologia.

A partir desse pano de fundo, os desdobramentos relacionados à institucionalização da questão ambiental no período pós-Conferência de Estocolmo deram origem a um campo de disputas acerca dos recursos genéticos vegetais nos principais órgãos internacionais multilaterais: a Organização Mundial do Comércio, a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura e a Convenção sobre Diversidade Biológica. Desse campo de disputas, emergiram normas internacionais que – ao refletirem os conflitos políticos Norte x Sul, tornaram mais complexo o ambiente institucional relacionado aos recursos genéticos e, conseqüentemente, às políticas de sementes, mas também abriram espaço no âmbito institucional, para políticas contra-hegemônicas relacionadas à biodiversidade e aos conhecimentos locais (SOUSA SANTOS, 2005).

A rede sociotécnica das sementes na contemporaneidade é marcada pelas normas e conflitos resultantes desse cenário. Nesse capítulo, serão reconstituídos os principais acontecimentos no campo científico e político que resultaram na atual configuração dessa rede.

3.1 NOVOS CAMINHOS CIENTÍFICOS PARA O APROPRIACIONISMO: AS TÉCNICAS DE ENGENHARIA GENÉTICA.

Os fundamentos das técnicas utilizadas no melhoramento de plantas a partir da década de 1990 têm suas raízes em uma transição importante na área da genética: trata-se da determinação da estrutura da molécula de DNA e da formulação do “Dogma Fundamental da Genética”, na década de 1950.

Até então, seguindo a perspectiva mendeliana, os genes eram considerados como os responsáveis pelas diferenças fenotípicas (na aparência) entre organismos e a genética tradicional estava baseada na associação estatística entre uma unidade genética e uma característica fenotípica, mas não existiam ferramentas para analisar os mecanismos hereditários em profundidade, de modo que a forma pelas qual as características eram transmitidas entre as gerações não era totalmente clara.

Isso começara a mudar com os estudos sobre a natureza química dos genes e sobre a síntese de proteínas, que levou à descrição da estrutura da molécula do ácido

desoxirribonucléico (DNA) e à construção de uma teoria para explicar o funcionamento bioquímico dessa molécula.

Baseando-se em extensa literatura sobre o tema, Ayala (2011) reconstitui os acontecimentos científicos anteriores à descrição da molécula de DNA e cita que em 1903, Walter Sutton formulara a teoria cromossômica da hereditariedade, validada em 1915 em um trabalho escrito por Morgan, Alfred Sturtevant, Hermann Muller e Calvin Bridges, que propunham que as teorias mendelianas somente poderiam ser confirmadas caso se admitisse que os “fatores” (então já denominados por Johanssen de genes) faziam parte dos cromossomos. Como destaca o autor, até esse momento, as estruturas teóricas acerca da hereditariedade estavam no âmbito da genética e da citologia e foram essas disciplinas que propuseram a hipótese de que os cromossomos, além de transportarem informação genética, seriam constituídos por uma única molécula: o ácido desoxirribonucléico – DNA.

Apenas a partir da década de 1940, outro conjunto de estruturas teóricas baseadas na biologia molecular e na bioquímica, passou a defender que no DNA estaria contida toda a informação genética. Desse conjunto teórico resultaria a apresentação da estrutura molecular helicoidal dupla do DNA por James Watson e pelo físico britânico Francis Crick, em 1953 e da fórmula denominada “Dogma Fundamental da Genética”, por Francis Crick, em 1956, que explica a codificação da informação genética por meio dos mecanismos da transcrição e da tradução (AYALA, 2011).

Conforme Nodari (2011), segundo o “Dogma Fundamental”, o DNA seria responsável por controlar todos os processos vitais, sendo uma molécula autorreplicável que, quando transcrita, origina um ácido ribonucléico – RNA (molécula, na forma de fita simples, que embasa a produção de proteínas e tem um papel de regulação gênica entre outras funções biológicas); que, por sua vez, quando mensageiro e traduzido, origina uma proteína⁴⁹.

A teoria sobre o código genético foi consolidada em 1966, quando os biólogos moleculares Marshall Nierenberg e Heinrich Matthaei descobriram que as seqüências nucleotídicas dos genes correspondiam à seqüência de aminoácidos das proteínas, ou o “código”, por meio do qual uma seqüência poderia ser traduzida na outra, sustentando, assim, a idéia da causalidade monogênica (um gene – uma proteína).

Rubens Nodari (2010), referindo-se às teorias acima descritas, explica que estas surgiram a partir de uma abordagem reducionista da biologia, nascida na década de 1940, quando se diferenciaram dois grupos de biólogos. Um dos grupos busca uma visão holística e prioriza investigações na fisiologia, comportamento, adaptação e ecologia das diversas

⁴⁹ A transcrição é um processo biológico que permite passar de uma molécula de DNA de dupla fita a uma molécula de RNA, mensageiro ou não, de fita simples. A tradução é o processo biológico que permite passar de uma molécula de RNA mensageiro a uma proteína (NODARI, 2011).

formas de vida, estudando os organismos em seus *habitats* naturais e/ou nos laboratórios, utilizando um pluralismo de estratégias que permitem levar em conta dimensões ecológicas, sociais e culturais de fenômenos e práticas. O outro grupo filia-se à abordagem reducionista, que se tornou hegemônica e é utilizada, sobretudo por biólogos moleculares, cuja abordagem baseia-se na condução de pesquisas na natureza química da genética e na síntese de proteínas, ou seja, no conhecimento descontextualizado, produzido exclusivamente nos laboratórios, sem considerar o contexto socioecológico e reduzindo os fenômenos às suas estruturas e aos mecanismos físico-químicos subjacentes.

Vandana Shiva (2001) chama atenção para a visão mecanicista que domina a biologia molecular: os genes e o DNA são concebidos como átomos biológicos, “tijolos da vida”, desconsiderando que, na verdade, o que é responsável pelo poder de reprodução dos organismos vivos e suas distintas características é a capacidade de organização em interação complexa, tanto interna, quanto externamente, no ambiente do qual fazem parte.

A abordagem reducionista/mechanicista, ao considerar que os organismos são preponderantemente consequência dos genes que herdaram, deu origem ao determinismo genético, que teve influência em diversas áreas científicas e direcionou esforços de pesquisa para o mapeamento das sequências genéticas de diversas espécies, inclusive a humana (NODARI, 2011; LEITE, 2006).

Como salienta Leite (2006), a abordagem determinista vem sendo criticada não apenas por aqueles que denunciam sua origem reducionista/mechanicista, mas também por crescentes inquietações “intramuros”, no próprio campo da biologia molecular, onde se admite, à luz do conhecimento contemporâneo, que a informação biológica não se encontra limitada e, talvez nem mesmo concentrada no DNA, e, conseqüentemente, nos genes que poderiam ser demarcados nesta molécula.

Apesar disso, ideia de que os genes são unidades de função, ainda permanece central no cenário da pesquisa atual, o que é justificado, entre outros fatores, pelo fato de que o determinismo genético possibilitou a elaboração de uma base conceitual para que as construções genéticas fossem objeto dos direitos de propriedade intelectual (LEWONTIN, 2002; CALVERT & JOLY, 2011).

No caso do melhoramento de plantas (agora melhoramento genético) o fato de o gene ser caracterizado como uma entidade material, físico – química, equipado com propriedades informacionais direcionou o desenvolvimento tecnológico subsequente: o gene foi definitivamente adotado como unidade básica da vida e a resposta para a relação entre o genótipo e o fenótipo passou a ser o mecanismo de transcrição do DNA pelo RNA e de tradução do RNA para os aminoácidos (CALVERT & JOLY, 2011).

Essa compreensão fundamentou o desenvolvimento das técnicas de DNA recombinante que dariam origem à “engenharia genética”, inaugurando uma nova fase na manipulação dos processos biológicos no melhoramento de plantas. As técnicas de engenharia genética baseiam-se na manipulação das sequências de DNA, tornando possível transferir genes de um organismo para outro de modo independente da fertilização, ainda que tais organismos pertençam a espécies distintas. Conforme explicam Nodari & Guerra (2000), a transformação genética de plantas consiste na retirada ou inserção no genoma de uma planta, de uma ou mais sequências de DNA, geralmente isoladas, de uma ou mais espécie, especialmente arranjadas, de forma a garantir a expressão de um ou mais genes de interesse. A fonte desses genes pode ser qualquer organismo vivo ou vírus⁵⁰.

A planta transgênica adquire uma característica que nunca fizera parte do repertório de sua espécie e a capacidade de transmiti-la para sua progênie, uma vez que o traço genético é definitivamente incorporado ao genoma do organismo alterado. Com a utilização da engenharia genética, o tempo de obtenção de novas variedades passa de 07 a 08 anos, para 03 a 04 (SALLES-FILHO, 1993).

Laymert Garcia dos Santos (2003) destaca a profunda mudança epistemológica subjacente às novas técnicas: ao biotecnólogo, os organismos não importam enquanto tais, mas como fonte de *recursos genéticos*, pois o que é relevante é o agenciamento de informações que propiciam. A inovação passa a ocorrer no plano molecular, por meio da reconfiguração dos componentes genéticos e há uma releitura do conhecimento tradicional e moderno, em outro paradigma. Essa mudança também implica no deslocamento do interesse pelo atual, pelo que é, passando o conhecimento a concentrar-se no vir-a-ser, no virtual, na possibilidade de criação de organismos e manipulação das informações genéticas para satisfazer interesses específicos.

As primeiras experiências de manipulação do DNA e aplicação da engenharia genética ocorreram no início da década de 1970 nos Estados Unidos, a partir da descoberta das denominadas enzimas de restrição, que permitiram que seções específicas de uma molécula de DNA fossem “recortadas” e das ligases, enzimas que permitem a “ligação” do fragmento “recortado” a outra molécula.

O desenvolvimento dessas experiências foi acompanhado de fortes questionamentos, por parte dos cientistas americanos e europeus, a respeito da segurança das novas técnicas. Em janeiro de 1973, um grupo de pesquisadores que realizavam pesquisas principalmente na área médica, propôs uma moratória voluntária na utilização de

⁵⁰ A Lei 11.105/2005 (Lei de Biossegurança) define como organismo transgênico aquele “cujo material genético – ADN/ARN tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética” (art. 1º, V).

determinadas tecnologias baseadas nas técnicas do DNA recombinante e também a realização de uma conferência de especialistas para discutir maneiras de lidar com os riscos associados à manipulação genética. A conferência foi realizada em 1975, em Asilomar com público constituído por 140 cientistas que trabalhavam com biologia molecular, além de representantes da indústria farmacêutica. Nessa conferência, as pesquisas envolvendo DNA recombinante foram divididas em classes de risco e definidas medidas de contenção física e/ou biológica, que são consideradas as normas precursoras no campo da biossegurança.

Nesse momento, a preocupação central era com os processos de obtenção de organismos transgênicos em si e não com os produtos biotecnológicos; tratava-se de uma discussão extremamente restrita aos pesquisadores diretamente envolvidos em projetos envolvendo engenharia genética. Mas, ainda assim, os cientistas reconheciam a necessidade de uma regulação pública e apoiaram o estabelecimento, pelo Instituto Nacional de Saúde dos EUA, de uma diretriz para a realização de pesquisas que utilizassem a tecnologia do DNA recombinante, bem como de um Comitê Consultivo constituído por cientistas, com competência para supervisionar a realização de pesquisas e também estabelecer regras de segurança (JASANOFF, 2008).

A realização dos primeiros experimentos em campo e o início das pesquisas envolvendo a produção de alimentos transgênicos no final da década de 1980 despertou a atenção da opinião pública sobre o tema e organizações de consumidores e ambientalistas solicitaram moratórias para pesquisas em campo e autorizações para comercialização de alimentos transgênicos. Nos Estados Unidos, em 1986, a Casa Branca editou o Regulamento Federal 23302, que definiu um conjunto de normas para a regulação da biotecnologia, baseadas no princípio da equivalência substancial, segundo o qual os produtos oriundos da biotecnologia deveriam ter o mesmo tratamento regulatório dos produtos convencionais⁵¹. Na União Européia, foi estabelecida a obrigatoriedade de rotulagem dos produtos transgênicos e uma moratória impediu o cultivo de plantas geneticamente modificadas nos países europeus até 2004.

Nos Estados Unidos, a primeira planta transgênica desenvolvida foi uma variedade de tabaco contendo sequências de DNA da bactéria *Escherichia coli* obtida em 1983, por uma equipe coordenada pela bióloga da Universidade de Berkeley Patricia Zambryski e outros pesquisadores da Alemanha e da Bélgica e, no mesmo ano, também pela empresa

⁵¹ Conforme explicam Nodari & Guerra (2000), há dificuldades práticas em aceitar a equivalência entre plantas engenheiradas e plantas naturais, pois o conceito de equivalência se refere sempre a quantidade ou algo mensurável a que corresponde um sentido tecnicamente comparável. No entanto, as plantas transgênicas não são comparáveis nem iguais às plantas naturais ou obtidas pelos métodos de melhoramento considerados convencionais. A construção genética inserida nas plantas transgênicas contém elementos bastante distintos daqueles naturais encontrados nas plantas, que proporcionam novos produtos gênicos e podem desencadear efeitos pleiotrópicos substanciais, para que sejam desprezados.

Monsanto. Em 1994, foi autorizado o cultivo com fins comerciais da primeira planta transgênica: o tomate *Flavr Savr*, desenvolvido pela empresa Calgene e, entre 1995 e 1996 foram autorizados cultivos comerciais de milho, algodão, batata e soja geneticamente modificados.

O cultivo comercial de sementes transgênicas, atualmente difundido pelo mundo, ainda é objeto de controvérsias e desafios no campo regulatório e científico, tema cuja análise aprofundada foge do escopo da presente dissertação⁵². Todavia, cumpre aqui destacar, como salienta Ayala (2011), que a afirmação da segurança da tecnologia é sustentada pela construção de um reducionismo científico que norteia a compreensão da realidade a partir do nível molecular e, em especial, a partir do determinismo genético, baseado na admissão de três axiomas básicos, derivados do “Dogma Central”: a) os genes determinam características em um sentido aditivo e não interativo; b) genes e genomas são estáveis e, exceto por raros fenômenos de mutações aleatórias, são transferidos sem modificações para as próximas gerações e, c) genes e genomas não podem ser modificados por influência direta do meio ambiente.

O fato é que, entre 1975 e 1995 a biotecnologia se transformou de uma área de pesquisa, em uma indústria global, prometendo uma revolução na área dos alimentos e da saúde. Por meio das intervenções genéticas, as empresas tornaram-se capazes de obter o controle sobre todo o processo de produção agrícola, inclusive sobre os ciclos reprodutivos de plantas e animais.

Consolidou-se, assim, a abordagem segundo a qual, a semente, como objeto técnico, é essencialmente um pacote de informações genéticas, cujo conteúdo contém os códigos para o desenvolvimento da planta que, sendo manipulados, podem possibilitar o controle de seu crescimento e de suas respostas ao ambiente.

A semente ganhou ainda maior importância para os setores dominantes do apropriação, tornando-se a chave para o controle sobre toda a produção agrícola e permitindo novas interações entre os diversos segmentos das cadeias produtivas agrícolas. Os mecanismos de apropriabilidade, no entanto, permaneciam insuficientes para garantir os retornos esperados de lucratividade. Dessa forma, durante as décadas de 1980 e 1990, uma

⁵² A esse respeito, ver, entre outros: NINIS, A.B. Complexidade, Manipulação Genética e Biocapitalismo: compreensão das interações da engenharia genética na sociedade do risco. Tese apresentada ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, 2011. Disponível em: <http://repositorio.bce.unb.br/bitstream>; LIMA, M.M. As concepções dos cientistas brasileiros sobre tecnociência: uma análise a partir da CTNBio. Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, 2009. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document>. Acesso em 05/01/2011.

série de adequações ao regime de propriedade intelectual aplicado às plantas foi promovida. Os principais aspectos dessas modificações serão a seguir descritos.

3.2 A PROPRIEDADE INTELECTUAL SOBRE SEMENTES NA ERA DO LIVRE COMÉRCIO: O ACORDO SOBRE OS DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL RELACIONADOS AO COMÉRCIO E AS REVISÕES DA UPOV.

Conforme exposto no capítulo 02, os mecanismos jurídicos que permitiram a aplicação dos direitos de propriedade intelectual sobre sementes foram definidos entre as décadas de 1950 e 1960, na Europa e nos Estados Unidos, sendo a Convenção UPOV o principal mecanismo internacional de uniformização da legislação, principalmente entre os países europeus.

A partir do final da década de 1970, os direitos de propriedade intelectual em geral foram fortalecidos no âmbito político e econômico, movimento esse associado aos objetivos dos países do Norte em reter sua posição de vantagem tecnológica e econômica no plano internacional⁵³.

Dessa forma, o desenvolvimento da biotecnologia, cujos fundamentos científicos foram acima descritos, foi acompanhado de um progressivo aumento do escopo das normas de propriedade intelectual, primeiramente nos países industrializados do Norte e depois em todo o mundo.

Nos Estados Unidos, a partir da década de 1980, passou a ser admitido o patenteamento de variedades de plantas e organismos produzidos a partir das técnicas de engenharia genética. Como visto no capítulo anterior, a legislação estadunidense permitia desde a década de 1930, o patenteamento de espécies de propagação vegetativa ou assexuada, sendo as demais plantas objeto da Lei de Proteção às Variedades de Plantas. No entanto, essa lei era aplicável somente às espécies de reprodução sexuada e permitia duas importantes exceções ao direito de exclusividade: o privilégio do melhorista, por meio da qual era permitido o uso de variedades protegidas como fonte de melhoramento e o direito dos agricultores de guardarem sementes para utilização nas safras seguintes e de vender tais sementes para outros agricultores.

⁵³ Em 1988, o Congresso dos Estados Unidos aprovou a Lei Global de Comércio e Competitividade, resultante de uma revisão da Lei de Comércio de 1934. Entre as modificações incluídas em 1988 destaca-se a ampliação da Seção 301 – conhecida como “Super 301”, que permite o estabelecimento de sanções comerciais unilaterais aos países que não possuíssem legislação de propriedade intelectual compatível com os interesses estadunidenses.

Para a então nascente indústria biotecnológica tais exceções representavam um grande obstáculo à apropriabilidade, de modo que a impossibilidade de concessão de patentes passou a ser fortemente questionada, construindo-se um novo discurso: os organismos transgênicos não podiam ser encontrados na natureza e assim, deveriam ser equiparados às demais invenções, e, portanto, patenteados.

A primeira concessão de patente sobre um organismo vivo foi objeto de uma disputa judicial, envolvendo Ananda Chakrabarty, um cientista da empresa General Electric que havia modificado o genoma de uma bactéria utilizando técnicas moleculares e requerido uma patente sobre tal organismo. Inicialmente, o pedido de concessão da patente foi negado, ao fundamento de que a bactéria não poderia ser patenteada, pois era um organismo vivo e, ademais, não poderia ser caracterizada como uma invenção, pois os pesquisadores haviam apenas interferido nos processos metabólicos naturais e não criado um organismo. No entanto, a questão foi judicializada e, em 1980, a Suprema Corte dos Estados Unidos decidiu – por 5 votos favoráveis e 4 contrários – que a patente deveria ser concedida, estabelecendo expressamente que, não importava se o objeto a ser patenteado era vivo ou não; o que era relevante era o fato de que o organismo era uma criação humana. Segundo a decisão judicial, a matéria patenteável deveria englobar *“tudo abaixo do sol, que fosse feito pelo homem, pouco importando que se trate de um organismo vivo ou de matéria inanimada”*. Prevaleceu, portanto, a ideia de que a possibilidade de patenteamento é justificada pela transformação do organismo pela atividade humana (JASANOFF, 2008).

Em setembro de 1985, o Escritório de Patentes e Marcas dos Estados Unidos, em decisão adotada em grau de recurso, admitiu a concessão de uma patente sobre as culturas de tecido, sementes e a planta inteira de uma variedade de milho desenvolvida por Kenneth Hibberd. Utilizando o caso *Diamond v. Chakrabarty* como precedente, o Conselho do Escritório de Patentes concedeu a patente, que abrangia 260 reivindicações separadas, incluindo os mecanismos biológicos de reprodução e partes da planta. Esse caso foi o precedente para que outras patentes sobre plantas fossem solicitadas: nos 15 anos seguintes, foram concedidas mais de 1.800 patentes de utilidade relacionadas a plantas. Na prática, os Estados Unidos passaram a permitir uma “dupla proteção”, ou seja, passaram admitir que as plantas poderiam ser objeto de apropriação tanto via proteção patentária, quanto via direitos dos melhoristas (AOKI, 2009).

Como destaca Jasanoff (2008), sem tal ampliação dos direitos de propriedade intelectual, a indústria de biotecnologia como conhecemos hoje, não existiria. Especialmente nos Estados Unidos, a propriedade intelectual desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento da biotecnologia em vários níveis: primeiro, a extensão das patentes às ciências da vida criou uma nova classe de direitos de propriedade sobre coisas que antes

não poderiam ser possuídas, permitindo que essas circulassem nos mercados. Além disso, muito dos investimentos em biotecnologia ocorreram antes mesmo que houvesse produtos a serem comercializados e as patentes eram fundamentais para atrair tais investimentos, de modo que as técnicas em si e os próprios genes, por meio do patenteamento, eram transformados em “ativos” da indústria biotecnológica. O que passa a ter valor é a informação genética em si e não apenas o produto biotecnológico.

No que se refere aos países europeus, a Convenção UPOV foi modificada em 1972, 1978 e 1991⁵⁴ e as alterações tornaram cada vez mais amplos os direitos dos melhoristas. Na versão de 1991, o prazo de proteção foi ampliado para 20 anos, sendo de 25 anos para videiras e árvores frutíferas. O rol de atividades que dependem de autorização também aumentou: enquanto na UPOV de 1978 a autorização era necessária apenas para a produção com fins comerciais e comercialização, na versão aprovada em 1991, é requisito também para a manutenção em estoque, importação e exportação.

As alterações mais significativas introduzidas pela UPOV 1991 referem-se ao objeto de proteção e às restrições criadas aos agricultores quanto à utilização de sementes. Na Ata de 1991, o direito do melhorista não atinge apenas o material de reprodução, mas também a própria colheita, na hipótese de utilização não autorizada. Permite-se ainda que os países disciplinem, em sua legislação nacional, a extensão dos direitos do obtentor aos produtos derivados da variedade protegida (como alimentos, tecidos, etc.)⁵⁵.

Os agricultores somente poderão guardar sementes para utilização nas próximas safras caso as leis nacionais permitam e desde que em suas próprias terras e, ainda, “dentro de limites razoáveis e desde que observados os interesses legítimos do obtentor”.

Até a década de 1990, a UPOV permanecia sendo basicamente, uma convenção da qual eram partes apenas os países ricos e industrializados. A adesão à UPOV, todavia, começa a crescer com a entrada em vigor do Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights – TRIPS), firmado no âmbito da Rodada Uruguai do Acordo Geral sobre

⁵⁴ As alterações na Convenção UPOV são denominadas “Atas”. As modificações na Ata de 1972 restringiram-se às disposições sobre financiamento da Convenção. Atualmente, estão em vigor as atas de 1978 e de 1991 e, desde 24 de abril de 1998, quando a Ata de 1991 entrou em vigor, não são mais possíveis novas adesões à ata de 1978.

⁵⁵ A União Europeia, atualmente, regulamenta a aplicação de Direitos de Propriedade Intelectual nas inovações biotecnológicas por meio da Diretiva 98/44, que proíbe o patenteamento de variedades de plantas, animais e processos essencialmente biológicos para a obtenção de plantas e animais. Nos termos da Diretiva, uma modificação genética de uma variedade vegetal determinada não é patenteável, mas uma modificação de maior alcance, que incida designadamente sobre uma espécie, pode ser protegida por uma patente. Em 2010, a Grande Câmara de Recurso do Instituto Europeu de Patentes decidiu que os métodos de reprodução convencional dos vegetais também não podem ser patenteados.

Tarifas e Comércio, sendo um dos instrumentos normativos que integraram a formação da Organização Mundial do Comércio - OMC, em 1994⁵⁶.

A introdução do tema da propriedade intelectual nas negociações que deram origem à OMC foi uma reivindicação de uma coalizão de empresas transnacionais das áreas farmacêutica, agrícola e de informática, posteriormente encampada pelo governo dos Estados Unidos, que incluiu o tema na agenda de negociações em 1986⁵⁷. O TRIPS estabeleceu a obrigatoriedade de que todos os países membros da OMC definissem normas de propriedade intelectual em sua legislação interna, sob pena de se sujeitarem a mecanismos de sanção comercial e definiu como princípio geral o patenteamento de todo novo produto ou processo. A criação de padrões mínimos de proteção patentária rompeu com a lógica então vigente na regulamentação internacional da propriedade intelectual que, nos termos da Convenção de Paris, permitia que cada país regulamentasse o tema da forma que considerasse mais apropriada, inclusive, excluindo alguns setores industriais da proteção por patentes⁵⁸.

O art. 27 do Acordo estabelece que “as patentes devem ser concedidas para quaisquer invenções, sejam produtos ou processos, em todos os campos da tecnologia, desde que sejam novas, envolvam um passo inventivo e sejam capazes de aplicação industrial”. Por força desse dispositivo normativo, o sistema de propriedade intelectual foi generalizado a todos os campos do desenvolvimento tecnológico, podendo, cada país, excetuar apenas: patentes de invenções contrárias à ordem pública ou a moralidade, inclusive para proteger a vida e saúde humana, animal ou vegetal, ou para evitar sério prejuízo ao meio ambiente; os métodos de diagnóstico, de tratamento e de cirurgia, animal ou humana. Quanto à matéria viva, é permitido excetuar do patenteamento: processos

⁵⁶ O Acordo Geral sobre Tarifas Aduaneiras e Comércio (*General Agreement on Tariffs and Trade - GATT*), foi instituído em 1947 por 27 países, com objetivo de negociar, de forma flexível, as barreiras tarifárias e não tarifárias ao comércio internacional, sendo que as obrigações definidas em cada rodada obrigavam a todos os seus membros. Historicamente, a liberalização do comércio internacional promovida no GATT beneficiava os países da Europa Ocidental e dos Estados Unidos. A oitava rodada de negociações do GATT foi iniciada em 1986 e durou 08 anos. Encerrada em 1994, teve a participação de 123 países nas negociações. Além de propriedade intelectual foram discutidos diversos temas relevantes, como questões tarifárias, medidas não tarifárias, normas, serviços, proteção para os investimentos financeiros, agricultura, meio ambiente e padrões trabalhistas. Nessa rodada foi constituída a Organização Mundial do Comércio, cujo objetivo é ser um foro de negociações comerciais multilaterais. Para fazer parte da OMC, os países devem aderir ao conjunto de acordos firmados no Tratado de Marraqueche e reconhecer a competência jurisdicional do Órgão de Solução de Controvérsias. O TRIPS integra o "Acordo Constitutivo da Organização Mundial do Comércio - OMC", também conhecido como "Ata Final da Rodada do Uruguai". A OMC é um acordo maior composto de quatro Anexos, sendo que o TRIPS é o Anexo 1C.

⁵⁷ Segundo Sarfati (2006) em 1986, no início da Rodada Uruguai, um grupo de 13 empresas transnacionais (Monsanto, Dupont, IBM, General Electric, Merck, Pfizer, Warner Communication, Johnson & Johnson, FMC Corporation, Hewlett – Packard, Bristol-Myers e Rockwell International) fundaram o Comitê de Propriedade Intelectual – CPI, com objetivo de realizar atividades de lobby pró-propriedade intelectual em Genebra e Washington. Segundo o autor, o texto do TRIPS foi baseado no “Documento Gorlin”, elaborado por esse Comitê em 1987.

⁵⁸ Em muitos países, inclusive no Brasil, os medicamentos, alimentos e produtos químicos eram tradicionalmente excluídos do patenteamento.

essencialmente biológicos para produção de animais e de plantas, exceto processos não biológicos ou microbiológicos, animais que não sejam microorganismos; plantas que não sejam microorganismos, desde que, quanto às variedades de plantas exista um sistema de propriedade intelectual específico.

Dessa forma, com relação às plantas, foi definido que embora a proteção por meio de patentes não fosse obrigatória, deveria ser criado, em cada país, um sistema *sui generis* eficaz de propriedade intelectual. A UPOV passou a ser considerada como a forma *sui generis* mais eficaz de propriedade intelectual aplicada às plantas e, muitos países passaram a adotar uma de suas atas.

Com a adesão ao TRIPs e à OMC, a maioria dos países em desenvolvimento formulou uma legislação de propriedade intelectual aplicável às plantas, sob os parâmetros da UPOV. Até julho de 2011, dos 70 membros da Convenção, 47 aderiam à Ata de 1991 e 23 (entre eles o Brasil) à Ata de 1978.

Alguns países, como Índia, Paquistão, o Sri Lanka a Namíbia e a Uganda, optaram por não aderir à UPOV e elaborar leis próprias sobre a propriedade intelectual das espécies vegetais. Tais leis resguardam de forma mais ampla dos direitos dos agricultores (permitindo além da reserva de sementes, a sua comercialização) e a possibilidade de que variedades sejam utilizadas como fonte de variação, por agricultores ou instituições de pesquisa.

3.3 AS DISPUTAS PELO CONTROLE DOS RECURSOS GENÉTICOS E A INSTITUCIONALIZAÇÃO DA QUESTÃO DA BIODIVERSIDADE: NOVOS MARCOS POLÍTICOS E CONCEITUAIS PARA A QUESTÃO DAS SEMENTES.

Desde o final da década de 1970 e durante toda a década de 1980, na medida em que crescia a pressão pelo aumento do âmbito de incidência dos direitos de propriedade intelectual sobre as plantas e a biotecnologia reforçava o potencial de utilização dos recursos genéticos, o tema passou a ser tratado como uma questão geopolítica e uma das faces mais importantes das disputas Norte x Sul nos organismos internacionais⁵⁹.

Essas disputas, que iriam convergir na formulação da Convenção sobre Diversidade Biológica e no Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e

⁵⁹ A partir do enfraquecimento da Guerra Fria, observa-se uma transformação no eixo das relações internacionais, que deixa de ser entre países capitalistas x países socialistas (leste/oeste), para se tornar Norte (industrializado e desenvolvido) x Sul (“em desenvolvimento”). Nos diferentes fóruns internacionais desse período e especialmente naqueles afetos à questão ambiental, observa-se um alinhamento de posicionamentos entre os países do Sul, na defesa da superação das assimetrias que marcavam a relação entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Agricultura – TIRFAA deram-se a partir de dois processos inter-relacionados: as discussões relacionadas à propriedade dos recursos genéticos e a formulação da questão da biodiversidade.

A seguir, em razão de sua importância para a compreensão das características contemporâneas da rede sociotécnica das sementes, serão expostos os elementos centrais destes debates.

3.3.1 As Guerras das Sementes e as disputas pelo controle dos recursos genéticos.

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) foi o foco central dos debates sobre o controle dos recursos genéticos durante a década de 1980. As disputas travadas entre países do Norte e do Sul ficaram conhecidos como “A Guerra das Sementes” e tinham como pano de fundo, a percepção, pelos países do Sul, acerca do fato de que os recursos genéticos de seus territórios constituíam a principal matéria prima da indústria biotecnológica do Norte e vinham sendo crescentemente apropriados por meio dos mecanismos de propriedade intelectual (AOKI, 2009; SHIVA, 2001).

As aplicações da biotecnologia na área agrícola e farmacêutica evidenciavam a assimetria da relação que norteava o fluxo de recursos genéticos. Até então, o intercâmbio de germoplasma entre os países era realizado com fundamento na concepção de que os recursos genéticos eram um patrimônio comum da humanidade⁶⁰ e os países do Norte recebiam constantemente (inclusive por meio dos bancos de germoplasma do CGIAR) material genético proveniente do Sul, que voltavam sob a forma de medicamentos ou sementes cuja tecnologia de produção era monopolizada por países do Norte⁶¹.

A percepção da assimetria acima relatada levou os países do Sul a reivindicar que a coleta e utilização de germoplasma tivessem uma regulamentação jurídica, solicitação que constou expressamente de uma Resolução aprovada na 21ª Conferência da FAO, em

⁶⁰ A ideia de designar determinados bens como “patrimônio comum da humanidade” tem suas origens nos esforços das Nações Unidas para construir as Convenções sobre o Mar e sobre o Espaço Sideral, na década de 1960. O conceito baseia-se na ideia de que alguns territórios (como a Antártida) são importantes para todos e que devem ser preservados no interesse comum de todos os Estados, ou explorados e utilizados de modo a permitir a todos os estados participarem e gozarem de seus benefícios. A Convenção Internacional sobre o Direito do Mar, promulgada em 1982, estabelece em seu artigo 136 que o leito do mar, os fundos marinhos e seu subsolo, além dos limites da jurisdição nacional constituem patrimônio da humanidade (ALBAGLI, 1998).

⁶¹ Conforme destaca Albagli (1998), já na Conferência de Estocolmo havia sido levantada, pelos países em desenvolvimento, a necessidade de uma Convenção Internacional assegurando a transferência de biotecnologia de modo condicionado ao acesso, pelos países desenvolvidos, de espécies selvagens localizadas em seus territórios.

1981⁶². Em 1983, o tema voltou a ser discutido e a 22^o Conferência da FAO adotou o Compromisso Internacional sobre Recursos Fitogenéticos (Resolução 08/83) e constituiu a Comissão Internacional de Recursos Fitogenéticos, um fórum permanente de negociação sobre o tema (Resolução 09/83)⁶³. O artigo 1^o do Compromisso estabelece que seu objetivo é “assegurar que os recursos fitogenéticos de valor econômico ou social, particularmente para a agricultura, sejam explorados, preservados, avaliados e estejam disponíveis para o melhoramento vegetal e para fins científicos” e que se fundamenta “no princípio universalmente aceito de que os recursos genéticos são um patrimônio comum da humanidade e devem estar disponíveis para uso sem restrições”. O Compromisso também enumerou medidas para conservação dos recursos fitogenéticos, incluindo a conservação nos centros de diversidade (art. 4.1).

Como destaca Kloppenburg (2004), delegados dos países do Sul e dos países socialistas defenderam, durante as negociações, a utilização do termo “patrimônio comum” para todas as categorias de germoplasma, público ou privado, incluindo as chamadas “variedades de elite” e comerciais. Diversos países desenvolvidos, como Austrália, Canadá e Suíça, liderados pelos Estados Unidos, não assinaram o Compromisso, sob o argumento de que ele contrariava a Convenção UPOV e inviabilizava a aplicação dos direitos de propriedade intelectual sobre plantas. As controvérsias em torno do Compromisso Internacional prolongaram os debates durante toda a década de 1980 e, por pressão dos países do Norte, foram adotadas outras duas resoluções (4 e 5/89), contendo interpretações consensuais sobre o Compromisso.

As Resoluções de 1989 representaram uma mudança no enfoque dos debates. Até então, havia uma tensão explícita envolvendo a aplicação do regime de propriedade privada aos recursos genéticos vegetais, sendo que os países do Sul defendiam a aplicação do princípio do “patrimônio comum” inclusive às sementes desenvolvidas em programas privados de melhoramento (COUPE & LEWINS, 2007).

A Resolução nº 04/89, apesar de reconhecer que “os recursos genéticos vegetais são patrimônio da humanidade, devendo estar livremente disponível para uso em benefício das presentes e futuras gerações”, estabelece que os direitos dos melhoristas reconhecidos pela UPOV não são incompatíveis com o Compromisso e que os Estados podem definir restrições ao livre acesso aos recursos genéticos “necessárias ao cumprimento de suas obrigações”, mas que o termo “livre acesso” não significa acesso gratuito ou livre de

⁶² A Conferência é o órgão máximo da FAO. Composta por todos os países membros e associados, é responsável por aprovar recomendações aos Estados Nacionais sobre alimentação e agricultura, além de aprovar os textos de Convenções e Acordos internacionais para submetê-las aos países membros.

⁶³ Em 1995, o nome da Comissão foi modificado para Comissão sobre Recursos Genéticos para a Agricultura e seu mandato passou a incluir a biodiversidade animal e pesqueira. Atualmente, a Comissão é formada por 172 países.

encargos. Na prática, portanto, o princípio do “patrimônio comum da humanidade” foi substituído pelo princípio da soberania nacional e pela admissibilidade dos direitos de propriedade intelectual e das restrições à livre utilização dele decorrentes.

Admitida a aplicação dos direitos de propriedade intelectual sobre as sementes, um novo conjunto de questionamentos passa a ser feito pelos países do Sul e por organizações da sociedade civil: se os direitos dos melhoristas derivam do reconhecimento da importância de suas inovações no melhoramento genético, os agricultores deveriam ser igualmente recompensados, por, ao longo de séculos, terem contribuído para o desenvolvimento das variedades até hoje utilizadas, inclusive, como fonte de variação no melhoramento genético.

Começa a ser construído, assim, o conceito de “direitos dos agricultores”. A Resolução nº 04/89 dispõe expressamente que os países signatários do Compromisso reconhecem a enorme contribuição dos agricultores de todas as regiões para a conservação e o desenvolvimento dos recursos fitogenéticos, que constituem a base da produção agrícola de todo o mundo e menciona que a melhor forma de implementar tais direitos é assegurar a conservação, o manejo e o uso dos recursos fitogenéticos, para o benefício das gerações presentes e futuras. A Resolução 5/89 aborda especificamente o conteúdo dos direitos dos agricultores e os define como

direitos provenientes das contribuições passadas, presentes e futuras dos agricultores para a conservação, o desenvolvimento e a disponibilização dos recursos fitogenéticos. Esses direitos são outorgados à Comunidade Internacional, como mandatária das gerações presentes e futuras dos agricultores, com o propósito de garantir amplos benefícios aos agricultores, e apoiar a continuidade de suas contribuições.

A resolução ainda reconhece que: durante a história da humanidade inúmeras gerações de agricultores melhoraram, conservaram e tornaram disponíveis os recursos fitogenéticos; que a maioria desses recursos fitogenéticos é originária dos países em desenvolvimento; que a contribuição dos agricultores não tem sido reconhecida ou recompensada; que os agricultores devem ser amplamente beneficiados pelo uso dos recursos naturais por eles preservados e, por fim, que é necessário continuar a conservação (*in situ* e *ex situ*) dos recursos fitogenéticos em todos os países e fortalecer a capacidade dos países em desenvolvimento nessa área.

Em 1991, a Conferência da FAO adotou outra resolução interpretando o Compromisso: a Resolução 3/91. De acordo com essa resolução, o conceito de recursos genéticos contido no Compromisso Internacional deve ser aplicado de forma compatível

com a soberania dos países sobre seus recursos naturais, ou seja, o acesso aos recursos genéticos deixa de ser livre, passando a ser submetido à autorização dos países de origem.

O Compromisso Internacional permaneceu em vigor até a entrada em vigor do Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura, em 15 de junho de 2004. Mas, alguns dos conflitos acima relatados foram objeto das negociações no âmbito da Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB, analisada a seguir.

3.3.2 A emergência da questão da biodiversidade e as soluções de compromisso da Convenção sobre Diversidade Biológica e do Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura.

Como discutido no capítulo 02, o tema da erosão dos recursos fitogenéticos para alimentação e agricultura já havia surgido como preocupação na década de 1960, mas, a essa época, a discussão era mais restrita aos círculos científicos e aos profissionais ligados ao melhoramento de plantas. O tema passa a ser abordado como uma questão ambiental a partir de meados da década de 1970, no bojo das discussões internacionais que precederam a Conferência do Rio, em 1992, onde a Convenção sobre Diversidade Biológica foi aberta para assinaturas.

Nesse processo, a discussão não mais se restringia aos recursos genéticos para alimentação e agricultura, mas ganhou um caráter mais amplo, relacionado à preocupação de conservação da variabilidade de organismos vivos de todas as espécies, ou, da biodiversidade.

O surgimento da biodiversidade como tema ambiental global é explicado por dois fatores inter-relacionados: o aumento da percepção, pelos cientistas e por crescentes segmentos da sociedade em geral, a respeito da urgência e importância de adoção de medidas para resguardar a existência de diferentes formas de vida na Terra e a possibilidade de manipulação da vida no nível genético, o que ampliou o interesse de importantes setores econômicos e industriais na biodiversidade como um “capital natural de realização futura” (ALBAGLI, 1998).

Nesse contexto, a questão da perda da diversidade das espécies cultivadas passa a ser formulada como parte da problemática associada à biodiversidade e no cenário mais amplo das críticas ambientalistas aos sistemas agrícolas convencionais. É nesse ambiente político que emerge o conceito de agrobiodiversidade. Assim como a biodiversidade, a agrobiodiversidade é conceituada a partir da interação entre três níveis de complexidade

(diversidade entre espécies, dentro de espécies e de ecossistemas), mas também incorpora a diversidade humana e cultural, que inclui as diferentes práticas de manejo dos agroecossistemas, os saberes e conhecimentos agrícolas dos diferentes povos e comunidades, refletidos em usos culturais, como os culinários, terapêuticos e rituais⁶⁴ (MACHADO *et al.*, 2008).

As estratégias de conservação e uso da biodiversidade são tratadas em um denso campo de disputas. Como destaca Escobar (2005), o discurso sobre a biodiversidade é na verdade, um conjunto de discursos em que se cruzam diferentes estratégias políticas, culturas e conhecimentos, que envolve uma complexa rede de atores, desde as organizações internacionais e ONGs do Norte, até os cientistas, prospectores, comunidades locais e movimentos sociais.

O paradigma hegemônico busca enfatizar o papel dos mercados na avaliação e alocação dos recursos naturais, incluindo a informação genética. Nessa perspectiva, a atribuição de valores monetários nos mercados atuais ou hipotéticos para os recursos naturais e serviços ecossistêmicos é considerada o elemento-chave para a conservação, e os contratos de bioprospecção e a repartição de benefícios são vistos como suficientes para garantir justiça nas relações entre a indústria de biotecnologia e os provedores de recursos genéticos.

Todavia, posicionamentos contra-hegemônicos impulsionados, sobretudo por movimentos sociais e organizações não governamentais progressistas do Sul, enfatizam a crítica aos modelos de desenvolvimento e padrões de consumo impostos a partir do Norte, que estariam na origem da crise ambiental. Nesse espaço contra-hegemônico, comunidades locais e movimentos sociais buscam, a partir da crítica ao conceito de biodiversidade enquanto construção hegemônica, abrir espaços no interior da rede da biodiversidade, de maneira a permitir a construção de formas de desenvolvimento baseadas na cultura e em projetos de vida associados a lugares, opondo-se a posições etnocêntricas (ESCOBAR, 2005).

Assim, além da disputa pelo controle dos recursos genéticos e da luta dos países do Sul para incluir na Convenção sobre Diversidade Biológica o princípio da soberania nacional sobre os recursos genéticos, a CDB foi palco de intensos debates sobre as estratégias de conservação da biodiversidade (*in situ* x *ex situ*); o papel das populações locais e a importância de seus sistemas de conhecimento sobre a biodiversidade; a questão da

⁶⁴ De acordo com Santilli (2009) o conceito de agrobiodiversidade é bastante recente, tendo sido difundido nos últimos 15 anos, em um contexto interdisciplinar que envolve diversas áreas de conhecimento (agronomia, antropologia, ecologia, botânica, genética, biologia da conservação, entre outras). Segundo Hammer *et al* (2003), o termo agrobiodiversidade foi utilizado pela primeira vez em 1986, em um simpósio ocorrido nos Estados Unidos.

biossegurança e dos riscos da biotecnologia e a interface entre a propriedade intelectual sobre seres vivos e o acesso aos recursos genéticos (ALBAGLI, 1998).

A CDB tratou de todos esses temas e foi o primeiro acordo internacional a abordar a diversidade biológica considerando também o nível genético. De acordo com a Convenção, a biodiversidade é

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 os ecossistemas.

Os objetivos da Convenção são a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, mediante o acesso adequado aos recursos genéticos e a transferência adequada de tecnologias pertinentes⁶⁵.

Rompendo a concepção que vigorava anteriormente, a CDB definiu que os Estados Nacionais têm o direito soberano sobre os recursos naturais em seus territórios e que a eles compete autorizar, nos termos da legislação nacional, o acesso aos recursos genéticos. Tal acesso, nos termos da Convenção, estará sujeito ao consentimento prévio fundamentado do país e da comunidade provedora dos recursos e deverá ocorrer mediante a repartição justa e equitativa dos benefícios oriundos da utilização dos recursos genéticos (art. 15).

A Convenção também definiu medidas para conservação *in situ* e *ex situ* (artigos 8 e 9) e, quanto à conservação *in situ*, determinou que os países signatários têm o dever de respeitar, preservar e manter o conhecimento, as inovações e práticas das comunidades locais e populações indígenas com estilos de vida tradicionais relevantes à conservação e utilização sustentável da diversidade biológica, além de encorajar a repartição equitativa dos benefícios advindos da utilização desses conhecimentos (art. 8, “j”).

Uma série de disposições referentes à biotecnologia foi incluída na Convenção, com enfoque na transferência de tecnologia, uma reivindicação dos países em desenvolvimento. Assim, o art. 16 prevê que os países membros da Convenção permitam e/ou facilitem o

⁶⁵ O Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas – PNUMA foi criado pela Assembleia Geral da ONU em dezembro de 1972, com a missão de viabilizar a execução do Plano de Ação aprovado pela Conferência de Estocolmo. O processo de negociação da Convenção sobre Diversidade Biológica ocorreu entre novembro de 1988 e julho de 1990, no âmbito de um Grupo de Trabalho *ad hoc* constituído pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). A CDB é classificada como uma “convenção quadro”, pois define princípios e regras gerais, sem estipular prazos ou obrigações específicas. A implementação exige detalhes, que podem originar protocolos anexos à Convenção, como o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança e o Protocolo de Nagoya, sobre Acesso aos Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios, aprovado pela Conferência de Partes em 2011.

acesso a tecnologias pertinentes à conservação e utilização sustentável da diversidade biológica ou que utilizem recursos genéticos, assim como a transferência dessas tecnologias; o acesso às tecnologias pelos países em desenvolvimento deve ser permitido e facilitado em condições justas e mais favoráveis, respeitados os direitos de propriedade intelectual.

A CDB representou, assim, uma “solução de compromisso” entre os países do Norte e do Sul acerca da diversidade biológica e da biotecnologia⁶⁶. O papel dos países do Sul como fornecedores de recursos genéticos foi reconhecido e criado um mecanismo jurídico de acesso a tais recursos, mediante a “repartição dos benefícios” obtidos a partir de sua utilização. Ao mesmo tempo, aceitava-se a aplicação do sistema de propriedade intelectual (discutido no âmbito da Organização Mundial do Comércio) sobre os produtos da biotecnologia. Foram estabelecidos, portanto, mecanismos de negociação dos recursos genéticos e dos conhecimentos tradicionais, a partir de uma abordagem contratual, que prevê a negociação entre os países provedores de recursos e outros agentes, públicos ou privados, que desejassem acessar recursos genéticos.

No âmbito da FAO, a Conferência realizada em 1993 determinou, por meio da Resolução 07/93, que fosse estabelecido um fórum de negociações com objetivo de adaptar o Compromisso Internacional Sobre Recursos Fitogenéticos à Convenção sobre Diversidade Biológica. Desse trabalho, resultou o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura – TIRFAA, cujo texto foi aprovado pela Conferência da FAO em 2001 e entrou em vigor em 29 de junho de 2004.

Os objetivos do TIRFAA são a conservação e a utilização sustentável dos recursos fitogenéticos para a alimentação e agricultura, e a repartição justa e equitativa dos benefícios resultantes de sua utilização, em harmonia com a Convenção sobre Diversidade Biológica, em prol de uma agricultura sustentável e da segurança alimentar. De acordo com o art. 1º, os objetivos do Tratado serão alcançados “vinculando estreitamente o Tratado à Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura e à Convenção sobre Diversidade Biológica”.

Conforme explica Juliana Santilli (2009), apesar da vinculação à CDB, o Tratado parte do pressuposto, enunciado em seu preâmbulo, de que os recursos fitogenéticos para alimentação e agricultura têm uma natureza especial e características particulares, que exigem soluções particulares, principalmente quanto à possibilidade de estabelecimento de

⁶⁶ No âmbito da CDB, deve ser destacado o papel central desempenhado pelo Grupo dos Países Megadiversos, composto pela África do Sul, Bolívia, Brasil, China, Colômbia, Costa Rica, Congo, Equador, Filipinas, Indonésia, Índia, Kênia, Madagascar, Malásia, México, Peru e Venezuela. O Brasil exerceu forte liderança nos processos de negociação.

um regime contratual nos moldes estabelecidos pela Convenção sobre Diversidade Biológica.

Entre tais características, a autora cita o fato de que a intervenção humana desempenhou um papel central na domesticação das espécies agrícolas, e que as espécies de plantas cultivadas foram resultado das atividades de melhoramento desenvolvidas ao longo de séculos de experimentação promovida por agricultores, o que torna a conservação e a utilização sustentável dos recursos fitogenéticos indissociáveis. Além disso, é extremamente difícil atribuir uma única origem ou identificar as regiões de origem de uma variedade, pois os sistemas agrícolas não são fechados ou estáticos e mesmo no melhoramento genético desenvolvido por instituições de pesquisa, as variedades têm origens tão diversas que é praticamente impossível identificar todas as que contribuíram para o desenvolvimento de uma nova variedade.

No preâmbulo do Tratado é também explicitado o papel essencial dos recursos fitogenéticos para a realização dos objetivos enumerados na Declaração de Roma sobre a Segurança Alimentar, no plano de ação estabelecido na Cúpula Mundial da Alimentação e seu papel fundamental para o melhoramento genético das culturas, tanto o realizado por agricultores, como o realizado por métodos clássicos de melhoramento vegetal ou pelas biotecnologias modernas. Os principais aspectos do TIRFAA serão analisados a seguir.

3.3.2.1 A regulamentação do acesso aos recursos fitogenéticos no TIRFAA.

Apesar de reconhecer a soberania dos Estados Nacionais sobre seus recursos fitogenéticos, diferentemente da CDB, o Tratado não prevê um regime jurídico de acesso e repartição de benefícios para todos os recursos fitogenéticos para alimentação e agricultura. As disposições sobre acesso e repartição de benefícios ficam circunscritas às plantas que constam do Anexo I do Tratado (ver quadro a seguir)⁶⁷, que correspondem a 35 gêneros de cultivos alimentares e 29 forrageiras destinadas à alimentação animal, que estejam sob a gestão e controle dos países signatários, conservados *ex situ* e sejam de domínio público (aqueles aos quais não se aplicam direitos de propriedade intelectual ou o prazo de proteção tenha terminado).

⁶⁷De acordo com o Tratado, a lista do Anexo I foi elaborada com base nos critérios de segurança alimentar e interdependência. No entanto, a decisão final excluiu importantes cultivos como a soja, o amendoim, o tomate, o café, o cacau, entre muitos outros. A inclusão de novos cultivos no âmbito do sistema multilateral depende do consenso entre todos os países membros e a planta deve necessariamente ser destinada para alimentação.

Quadro 01: Espécies incluídas no anexo I do Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura.

Espécies alimentícias:	
Aipim/mandioca (<i>manihot</i>)	Ervilha (<i>pisum</i>)
Aspargo (<i>aspargus</i>)	Fava (<i>vicia</i>)
Arroz (<i>oryza</i>)	Feijão (<i>phaseolus</i>)
Aveia (<i>avena</i>)	Feijão caupí (<i>vigna</i>)
Banana <i>musa</i> exceto <i>Musa textillis</i>	Fruta-pão (<i>artocarpus</i>)
Batata (<i>solanum</i>)	Girassol (<i>helianthus</i>)
Batata-doce (<i>ipomoea</i>)	Grão de bico (<i>cicer</i>)
Berinjela (<i>solanum</i>)	Guandú (<i>cajanus</i>)
Carás e inhames (<i>dioscorea</i>)	Taro, Mangarito, Taioba dos gêneros <i>Colocasia</i> e <i>xanthosoma</i>
Cenoura (<i>daucus</i>)	
Centeio (<i>secale</i>)	Lentilha (<i>lens</i>)
Cevada (<i>hordeu</i>)	Maçã (<i>malus</i>)
Chincho (<i>lathyrus</i>)	Milheto (<i>pennisetum</i>)
Citrus em geral (<i>citrus</i>)	Milheto africano (<i>eleusine</i>)
Coco (<i>cocos</i>)	Milho (<i>zea</i>)
Complexo <i>Brassica</i> , incluindo os diversos gêneros. Inclui sementes oleaginosas e hortaliças cultivadas, como couve, colza, mostarda, nabo e rábano	Morango (<i>fragaria</i>)
	Sorgo (<i>sorghum</i>)
	Trigo (<i>triticum</i>)
	Triticale (<i>triticosecale</i>)
Forrageiras leguminosas: <i>astragalus</i> (3), <i>canavalia</i> (1), <i>coronilla</i> (1), <i>hedysarum</i> (1), <i>lathyrus</i> (6), <i>lespedeza</i> (3), <i>lotus</i> (3), <i>lupinus</i> (3), <i>medicago</i> (6), <i>melilotus</i> (2), <i>onobrychis</i> (1), <i>ornithopus</i> (1), <i>proposis</i> (5), <i>pueraria</i> (1), <i>trifolium</i> (15).	
Forrageiras gramíneas: <i>andropogon</i> (1), <i>agropyron</i> (2), <i>agrostis</i> (2), <i>alopecurus</i> (1), <i>arrhenatherum</i> (1), <i>dactylis</i> (1), <i>festuca</i> (6), <i>lolium</i> (5), <i>phalaris</i> (2), <i>phleum</i> (1), <i>poa</i> (3), <i>tripsacum</i> (1) Outras forrageiras: <i>Atriplex</i> (2), <i>Salsola</i> (1)	

Fonte: www.planttreaty.org

O Tratado não regulamenta o acesso a coleções *ex situ* sob domínio privado e aplica-se exclusivamente aos intercâmbios e remessas externas, entre organizações situadas em países diferentes. De acordo com o artigo 12.3 “h”, o acesso aos recursos genéticos para a

alimentação e agricultura *in situ*, deverá ser regulamentado pela legislação nacional. Além disso, as regras são aplicáveis apenas aos acessos cujo objetivo esteja relacionado à conservação ou utilização em pesquisa, melhoramento e conservação na área da alimentação e agricultura. Portanto, caso o acesso tenha como finalidade usos químicos, farmacêuticos ou quaisquer outras aplicações industriais não relacionados à alimentação humana ou animal, deverão ser observadas as normas da CDB.

Assim, quanto ao acesso aos recursos genéticos das plantas contidas no Anexo I, o TIRFAA cria um Sistema Multilateral de Acesso e Repartição de benefícios, cujas regras de funcionamento constam da Parte IV do Tratado. O Sistema Multilateral é estabelecido para “facilitar o acesso aos recursos fitogenéticos para a alimentação e agricultura, bem como para repartir justa e equitativamente os benefícios resultantes da utilização desses recursos”.

O Sistema Multilateral pode ser utilizado por pessoas físicas e jurídicas e abrange também as coleções *ex situ* mantidas pelos Centros Internacionais de Pesquisa Agrícola vinculados ao Grupo Consultivo sobre Pesquisa Agrícola Internacional (cf. capítulo 02). Aqueles que acessarem os recursos genéticos por meio do sistema multilateral ficam proibidos de reivindicar qualquer direito de propriedade intelectual ou outro, que limite o acesso facilitado, na forma recebida do sistema multilateral (art. 12. 3 “f”) ⁶⁸.

Como formas de repartição de benefícios, o Tratado prevê: o intercâmbio de informações, o acesso e transferência de tecnologias, a capacitação, e, por fim, a repartição dos benefícios resultantes da eventual comercialização de produtos obtidos a partir do material acessado ⁶⁹.

No caso da comercialização de um produto que incorpore material genético obtido por meio do sistema multilateral, o desenvolvedor deverá efetuar um pagamento ao fundo criado pelo Tratado, salvo se o produto estiver disponível sem restrições para outros beneficiários, para fins de pesquisa e melhoramento (art. 13, II, d, ii). De acordo com o Termo para Transferência de Material - TTM, aprovado pela Resolução nº 01/2006 do órgão diretor do TIRFAA, deve ser considerado que um produto está disponível sem restrições para fins de pesquisa e melhoramento quando se pode utilizá-lo sem nenhum obstáculo legal, contratual ou tecnológico impeça sua utilização para fins de pesquisa ou melhoramento.

⁶⁸ Esse dispositivo é considerado ambíguo, pois a utilização do termo “na forma recebida” abre espaço para que sejam objeto de proteção caso o produto final tenha uma forma diferente (mesmo que a diferença seja insignificante) da que foi recebida.

⁶⁹ De acordo com as definições adotadas no Termo para Transferência de material, são considerados “produtos” os recursos fitogenéticos para alimentação e agricultura que incorporam o material ou qualquer de suas partes ou componentes genéticos e que estejam prontos para comercialização, com exclusão dos produtos básicos destinados para alimentação ou processamento.

Dessa forma, considerando que nos termos da UPOV, já se prevê que uma variedade protegida pode ser utilizada livremente para pesquisa ou para o desenvolvimento de outras variedades, o pagamento só será realizado caso a variedade desenvolvida a partir do material acessado no sistema multilateral seja objeto de patenteamento. O TTM menciona expressamente as “restrições tecnológicas”, de forma que o desenvolvimento de variedades híbridas ou contendo outras tecnologias de restrição de uso, fica sujeito à repartição obrigatória dos benefícios.

O mesmo documento estabeleceu em seus Anexos II e III o valor monetário correspondente à repartição de benefícios: deverá o receptor do material, ou seus associados e contratantes, pagar uma taxa equivalente a 1,1% da vendas brutas do produto menos 30%, o que equivale a 0,7% ou, 0,5% de todas as vendas dos produtos resultantes do cultivo agrícola.

De acordo com uma estimativa realizada por François Meienberg (2007), muito pouco dinheiro resultará da repartição de benefícios para o sistema multilateral. Segundo a autora, considerando que o mercado de sementes vale 30 bilhões de dólares e supondo que 10% ou 3 bilhões de dólares sejam obtidos a partir de recursos genéticos acessados do sistema multilateral e que, apenas 10% sejam protegidos por patentes (300 milhões dólares), resultaria um pagamento de 2,31 milhões de dólares por ano, o que não seria suficiente para custear os gastos administrativos para manutenção do próprio Sistema Multilateral.

Uma grande fragilidade do Sistema Multilateral, objeto de críticas de países do Sul e organizações da sociedade civil é que enquanto o acesso ao sistema é livre e pode ser feito por todas as pessoas físicas e jurídicas (incluindo as empresas privadas), não há qualquer obrigação para que entidades privadas permitam o acesso aos recursos genéticos mantidos em suas próprias coleções *ex situ*. Assim, as empresas, além de não serem obrigadas a disponibilizar suas coleções, ainda podem obter direitos de propriedade intelectual sobre produtos e processos resultantes de material genético acessado por meio do sistema multilateral.

3.3.2.2 Conservação *in situ* e *ex situ*.

Apesar de ter sido detectada como um problema grave em meados da década de 1960 (cf. capítulo 02), a erosão genética não foi revertida. Segundo Coupe (2007), das 7.000 plantas comestíveis conhecidas, apenas 120 são utilizadas com frequência e somente 12 espécies cultivadas são responsáveis por 90% da alimentação humana e, entre essas,

apenas 04 (arroz, trigo, milho e batata) respondem por mais de 50% da ingestão diária de energia. De acordo com o autor, a taxa de declínio da diversidade é alarmante: estima-se que, entre 90 e 95% das variedades locais foi perdida no último século e que a taxa de perda seja de 2% ao ano atualmente.

O problema da perda de diversidade genética é uma questão crucial e constitui segundo explica Bensusan (2008), um dilema constante da agricultura: ao mesmo tempo em que as opções tecnológicas conduzem a uma maior uniformidade genética, a produção de novas variedades, que sejam capazes de responder de forma mais eficiente aos diversos limitantes ambientais aumenta a necessidade de variabilidade genética.

As estratégias de conservação *ex situ*, principalmente por meio da formação de bancos de germoplasma, mostraram-se insuficientes para contornar o problema. Conforme se reconhece atualmente, a conservação depende de que o organismo continue a viver no ambiente natural, para que possa se modificar ao longo do tempo e se manter adaptado às condições ambientais que se modificam de forma continuada (Bensusan, 2008).

O Tratado estabelece normas gerais para conservação e uso sustentável dos recursos fitogenéticos para a alimentação e agricultura em seus artigos 5º e 6º. Na concepção do Tratado, a conservação e o uso sustentável são interdependentes, vale dizer: a conservação tem como uma de suas estratégias principais justamente o uso sustentável dos recursos fitogenéticos⁷⁰. Foi superada assim, ao menos no âmbito da legislação internacional, a controvérsia entre as prioridades de conservação, descritas no capítulo 02, que marcaram os debates no âmbito do CGIAR e do IBPGR nas décadas de 1960 e 1970⁷¹.

O art. 5º estabelece que as partes contratantes deverão promover uma abordagem integrada da prospecção, conservação e utilização sustentável dos recursos fitogenéticos para a alimentação e agricultura e cita, especificamente, a promoção e o apoio dos esforços dos agricultores e das comunidades locais na gestão, conservação e exploração dos recursos fitogenéticos para a alimentação e agricultura (art. 5, “c”); a promoção da conservação *in situ*, incluindo, nas zonas protegidas, os parentes silvestres das plantas cultivadas para produção alimentar, por meio do apoio aos esforços das comunidades locais e autóctones (art. 5, “d”). Tais medidas relacionam-se à conservação *on farm e in situ*.

⁷⁰ De acordo com a CDB, “Utilização sustentável” significa a utilização de componentes da diversidade biológica de modo e em ritmo tais que não levem, no longo prazo, à diminuição da diversidade biológica, mantendo assim seu potencial para atender às necessidades e aspirações das gerações presentes e futuras.

⁷¹ As diretrizes contidas no TIRFAA são baseadas no Plano Global de Ação para Conservação e Utilização Sustentável dos Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura, uma normativa voluntária adotada durante a 4ª Conferência Técnica Internacional sobre Recursos Fitogenéticos, realizada em 1996, em Leipzig, Alemanha.

A conservação *ex situ* é abordada no art. 5.1 “e”, segundo o qual os países deverão prestar a devida atenção à necessidade de documentar, caracterizar e avaliar adequadamente os recursos genéticos para alimentação e agricultura.

O art. 6 estabelece a obrigatoriedade de que sejam definidas e mantidas políticas e disposições jurídicas adequadas à promoção e utilização sustentável dos recursos genéticos, sendo que o Tratado especifica as seguintes: a) definição de políticas agrícolas justas que promovam o desenvolvimento e a manutenção de sistemas agrícolas diversificados que favoreçam a utilização sustentável da diversidade biológica agrícola e outros recursos naturais; b) fortalecimento de pesquisas no sentido de aumentar e preservar a diversidade biológica maximizando a variação intra e inter-específica, em benefício dos agricultores; c) promoção de iniciativas de melhoramento vegetal com a participação dos agricultores que reforcem a capacidade de desenvolvimento de variedades especificamente adaptadas às diferentes condições socioeconômicas e ecológicas; d) ampliação da base genética das culturas e aumento da diversidade do material genético colocado à disposição dos agricultores; e) promoção de uma maior utilização de culturas, variedades e espécies subutilizadas, locais ou adaptadas às condições locais; fomento da utilização da diversidade das espécies na gestão, conservação e utilização sustentável das culturas e, ainda g) revisão das estratégias de melhoramento e da regulamentação em matéria de aprovação de variedades e distribuição de sementes, para que sejam adequadas aos objetivos do Tratado.

As ações acima citadas deverão ser integradas nas políticas e programas agrícolas desenvolvidas pelos países que ratificaram o Tratado.

3.3.2.3 Os Direitos dos Agricultores no TIRFAA

Como foi acima relatado, desde a aprovação das Resoluções 04 e 05/89, o reconhecimento dos “Direitos dos Agricultores” foi encarado como uma forma de resistência à ampliação dos direitos dos melhoristas e seu conteúdo foi construído por organizações da sociedade civil, movimentos sociais e por países do Sul (notadamente da África), como forma de garantir que os direitos de propriedade intelectual não interferissem na utilização dos recursos genéticos por agricultores.

Conforme destaca Vandana Shiva (2005), apesar de as reivindicações sobre o reconhecimento dos direitos dos agricultores serem plurais em sua forma e conteúdo, partilha-se de alguns princípios comuns, que incluem: i) o reconhecimento do direito natural

dos agricultores a guardarem e trocarem sementes; ii) o direito das comunidades locais utilizarem livremente os seus recursos e conhecimentos para satisfazer suas necessidades; iii) o direito das diferentes culturas à integridade do seus sistemas de conhecimento e à diversidade cultural e iv) o direito de todas as pessoas terem acesso à alimentação e aos medicamentos.

O TIRFAA menciona os direitos dos agricultores em seu preâmbulo, afirmando que o fundamento de tais direitos são as contribuições passadas, presentes e futuras dos agricultores de todas as regiões do mundo, principalmente dos que vivem nos centros de origem e diversidade, para a conservação, melhoramento e disponibilização desses recursos. Afirma-se ainda que o direito de utilizar, trocar e vender sementes e outros materiais de propagação, bem como de participar na tomada de decisões relativas à utilização dos recursos fitogenéticos para a alimentação e agricultura são fundamentais para a concretização dos direitos dos agricultores⁷².

Além disso, uma das partes do Tratado versa exclusivamente sobre os Direitos dos Agricultores, onde se estabelece que compete aos Estados Nacionais, no âmbito de sua legislação interna, implementar os direitos dos agricultores.

O Tratado, no art. 9.2 especifica algumas medidas que devem constar da legislação nacional: a) proteção do conhecimento tradicional relevante aos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura; b) o direito de participar de forma equitativa na repartição dos benefícios derivados da utilização dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura e c) o direito de participar na tomada de decisões, em nível nacional, sobre assuntos relacionados à conservação e ao uso sustentável dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura. Por fim, fica ainda estabelecido no art. 9.2 que “nada no presente artigo será interpretado no sentido de se limitar qualquer direito que os agricultores tenham de conservar, usar, trocar e vender sementes ou material de propagação conservado em suas propriedades”⁷³.

Assim, quando se referiu ao conteúdo dos direitos dos agricultores, o Tratado não mencionou um de seus conteúdos centrais: o direito dos agricultores reservarem, plantarem e comercializarem sementes, tal como mencionado no preâmbulo e como constava da proposta de texto apresentada pelos países em desenvolvimento. O texto final reflete a complexidade das negociações travadas e a dificuldade dos países do Norte (Estados

⁷² De acordo com a Regra Geral de Interpretação dos Tratados, prevista na Convenção de Viena sobre Direitos dos Tratados, o preâmbulo é parte integrante do contexto do Tratado, devendo ser utilizado para fins de interpretação de suas disposições (art. 31).

⁷³ Duas outras partes do TIRFAA mencionam os direitos dos agricultores: no art. 13.3 fica estabelecido que os benefícios resultantes da utilização dos recursos fitogenéticos para alimentação e agricultura devem ser revertidos primeiramente, em favor dos agricultores dos países em desenvolvimento e o art. 18.5 prevê que a prioridade na execução de planos e programas será dada aos agricultores dos países em desenvolvimento.

Unidos e União Europeia) aceitarem qualquer norma que contrariasse os direitos dos melhoristas, assegurado pelas normas da UPOV e, no caso dos Estados Unidos, por patentes (COUPE & LEWINS, 2007).

De qualquer forma, o Tratado tem o mérito de chamar a atenção sobre o tema e abrir espaço para que a legislação nacional reconheça os Direitos dos Agricultores, a exemplo do que fez a Índia e do que propõe a União Africana, por meio da Lei Modelo para o Reconhecimento e a Proteção dos Direitos de Comunidades Locais, Agricultores e Melhoristas.

3.3.2.4 O Protocolo de Nagoya sobre Acesso aos Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios.

Conforme exposto acima, o acordo TRIPS garantiu a generalização dos sistemas de propriedade intelectual em todo o mundo. A CDB, por outro lado, limitou-se a elaborar diretrizes voluntárias sobre o acesso aos recursos genéticos e repartição de benefícios, e, embora o estabelecimento de um regime internacional vinculante sobre o tema fosse demandado pelos países do Sul desde o início das negociações quer deram origem à CDB, qualquer iniciativa nesse sentido tinha forte oposição de países como a Suíça, Canadá, Austrália e Japão⁷⁴. Como as decisões na Convenção são tomadas apenas por consenso, essa oposição era suficiente para impedir a negociação do tema.

Nesse cenário, a efetividade da repartição de benefícios foi praticamente nula. De acordo com informações extraídas da página da CDB na rede mundial de computadores, até janeiro de 2012, dos 170 países que ratificaram a Convenção, apenas 54 possuíam algum tipo de legislação interna regulamentando o acesso aos recursos genéticos. Por outro lado, casos de biopirataria (ocorridos inclusive nos países que tem uma legislação) continuam a ocorrer e são cada vez mais divulgados, sem que qualquer medida no âmbito internacional possa ser adotada para garantir a efetividade do princípio da soberania nacional sobre os recursos genéticos e a repartição de benefícios⁷⁵.

⁷⁴ Os Estados Unidos não ratificaram a Convenção sobre Diversidade Biológica. No entanto, exerce grande influência na CDB.

⁷⁵ Hathaway (2008) cita alguns exemplos de produtos farmacêuticos desenvolvidos a partir da biodiversidade brasileira: o jaborandi (*Pilocarpus* spp.; Rutaceae – Pilocarpinae) contém a molécula do pilocarpina, medicamento utilizado no tratamento do glaucoma, fabricado e patenteado pela empresa Merck. Segundo o autor, o jaborandi é extraído em grande escala no Maranhão, processado no Piauí e exportado para os Estados Unidos, onde os medicamentos são produzidos pela Merck; a erva-pombinha ou quebra – pedra (*Phyllanthus niruri* Linn), que contém substâncias úteis ao tratamento da hepatite B. As aplicações específicas da planta no tratamento da hepatite B foram patenteados pela empresa Fox Chase Cancer Center, sediada na Filadélfia (EUA).

Ante a fragilidade de seus mecanismos e ao fracasso da solução de compromisso representada pela CDB, a 6ª Conferência de Partes, realizada em Johannesburgo em 2002, determinou a constituição de um grupo de trabalho para negociar a criação de um regime internacional de acesso e repartição de benefícios.

O conteúdo das negociações desenvolvidas a partir de 2004 demonstra que os elementos centrais do Conflito Norte x Sul permaneciam praticamente inalterados. Para os países do Sul, a norma internacional a ser elaborada não deveria se restringir ao equilíbrio entre o acesso aos recursos genéticos e a repartição de benefícios, mas buscar a correção do profundo desequilíbrio na relação com os países do Norte, existente desde o período colonial, quando recursos genéticos existentes em seus territórios foram acessados livremente. Como consequência, para esses países, o regime internacional deveria ter como prioridade a definição das obrigações de repartição de benefícios e um efetivo mecanismo de cumprimento (*compliance*). Por outro lado, os países do Norte, sobretudo Estados Unidos, Suíça, Alemanha e Canadá, tinham como objetivo assegurar a criação de um ambiente de segurança jurídica para a bioprospecção⁷⁶.

As negociações foram encerradas apenas em outubro de 2011, durante a 10ª Conferência de Partes da Convenção, onde foi aprovado o Protocolo de Nagoya, nome da cidade japonesa onde Conferência foi realizada⁷⁷.

O Protocolo de Nagoya reafirma a soberania nacional sobre os recursos genéticos e a necessidade de que o acesso a tais recursos seja precedido do consentimento prévio informado do país provedor. A regulamentação do procedimento para obtenção do consentimento prévio informado deverá ser feita pelas legislações nacionais, devendo as partes, todavia, observar os seguintes princípios: a) conceder segurança jurídica e transparência sobre sua legislação ou requisitos regulatórios sobre acesso e repartição de benefícios; b) prover regras e procedimentos justos e não arbitrários; c) oferecer informação sobre como solicitar o consentimento prévio informado; d) apresentar decisão escrita clara e transparente, tomada por uma autoridade nacional competente, de maneira eficiente quanto aos custos e dentro de um período de tempo razoável e, por fim, e) providenciar a emissão,

⁷⁶ O Canadá, por exemplo, apresentou uma proposta de texto que defendia a inclusão de um artigo que garantisse às empresas e pesquisadores estrangeiros o mesmo tratamento concedido aos pesquisadores e empresas nacionais (LING, 2010).

⁷⁷ Gurdial Singh Nijar, jurista e chefe da delegação da Malásia na COP 10, afirma que o texto do Protocolo de Nagoya pode ser considerado, na melhor das hipóteses, como um “texto apenas parcialmente negociado”, pois a versão final apresentada pelo Japão (que presidia a Conferência) foi escrita por um pequeno grupo de países, nas horas finais da Conferência. Diversos países defendiam que uma sessão extraordinária da Conferência fosse designada para que o texto final pudesse ser aprovado.

no momento do acesso, de uma autorização ou seu equivalente como evidência da decisão de conceder consentimento prévio informado⁷⁸.

Essas disposições foram objeto de críticas de diversos países, notadamente da África e da Ásia, que chamaram a atenção para dois aspectos críticos quando ao consentimento prévio informado. Primeiro, a CDB não estabelece qualquer necessidade de regulamentação para que o consentimento prévio seja exigido, criando uma obrigação absoluta a todos aqueles que queiram acessar recursos genéticos. No entanto, a redação que consta do Protocolo de Nagoya pode sugerir a interpretação de que o consentimento prévio informado somente deverá ser observado após a aprovação de uma lei nacional sobre o tema. Além disso, o estabelecimento de uma série de princípios para a legislação nacional restringe o âmbito de liberdade dos países, decorrente de sua soberania sobre os recursos fitogenéticos (NIJAR, 2011).

A repartição de benefícios será feita com a Parte provedora do recurso, que seja país de origem ou tenha adquirido o recurso genético em conformidade com a CDB. Os benefícios poderão ser monetários ou não monetários e o Anexo I da Convenção traz um rol exemplificativo de repartição de benefícios, que poderá ser feita mediante: pagamento de *royalties*, titularidade conjunta de direito de propriedade intelectual relevante, pagamentos imediatos, taxas de licenciamento em casos de comercialização e financiamento de pesquisas. Os benefícios não monetários, por outro lado, poderão ser, entre outros: compartilhamento de resultados de pesquisa; colaboração, cooperação e contribuição em pesquisa científica e programas de desenvolvimento, participação no desenvolvimento de produtos, colaboração em educação e treinamento, admissão a instalações *ex situ* e a bases de dados de recursos genéticos.

O Protocolo estabelece expressamente que os países deverão assegurar que o conhecimento tradicional associado aos recursos genéticos somente seja acessado com consentimento prévio informado ou com aprovação e envolvimento das comunidades locais, em termos mutuamente acordados. Além disso, medidas administrativas e legislativas deverão ser adotadas para garantir que os benefícios decorrentes da utilização de recursos genéticos de que são detentoras as comunidades indígenas e locais sejam repartidos de maneira justa e equitativa.

Diversos países – a exemplo da China, Índia, Malásia e Nepal – defenderam, durante as negociações, que o Protocolo previsse normas para a repartição de benefícios do conhecimento tradicional detido coletivamente pela população, embora não vinculado

⁷⁸ O Protocolo prevê a possibilidade de que sejam criadas regras específicas facilitando o acesso aos recursos genéticos na hipótese de realização de pesquisas para conservação ou uso sustentável da biodiversidade, bem como nos casos de emergências relacionadas à saúde humana ou risco de dano ambiental (art. 8º).

apenas a uma determinada comunidade local ou povo indígena. A referência a essa possibilidade estava presente no texto, mas foi retirada do último documento apresentado para a negociação (LING, 2010).

Quanto ao conhecimento tradicional associado aos recursos genéticos, o Protocolo determina que os países deverão levar em consideração e/ou promover a criação de leis consuetudinárias, protocolos e procedimentos comunitários sobre acesso e repartição dos benefícios.

No que se refere aos recursos genéticos que pertençam a mais de um país ou nas hipóteses em que não seja possível obter o consentimento prévio fundamentado, será avaliada, nas próximas reuniões de partes, a possibilidade de estabelecer um mecanismo internacional, para viabilizar a repartição justa e equitativa dos benefícios.

O Protocolo aplica-se aos recursos fitogenéticos para a alimentação e agricultura não incluídos no Sistema Multilateral do TIRFAA. Todavia, o texto reconhece explicitamente a importância dos recursos genéticos para segurança alimentar, a natureza especial da agrobiodiversidade e as “questões conexas que requerem soluções específicas”, assim como a interdependência de todos os países com relação aos recursos fitogenéticos para alimentação e agricultura. Nesse sentido, o texto reconhece o papel fundamental do TIRFAA e declara que este foi estabelecido em harmonia com a CDB.

Por fim, o Protocolo determina que as partes considerem, na elaboração e aplicação de sua legislação interna a importância dos recursos fitogenéticos, bem como o papel especial que desempenham para a segurança alimentar.

A Comissão sobre Recursos Genéticos para Alimentação e Agricultura da FAO, em sua 13ª Reunião (realizada em julho de 2011) examinou o Protocolo de Nagoya e decidiu criar um grupo de trabalho com mandato para: i) determinar as características específicas pertinentes dos diferentes recursos fitogenéticos para alimentação e agricultura que requerem soluções específicas; ii) formular opções para orientar e ajudar os países que assim solicitem, na adoção de medidas legislativas, administrativas e de políticas que se adaptem a essas características e, iii) analisar as possibilidades quanto à repartição de benefícios em relação aos recursos fitogenéticos para a alimentação e agricultura, levando em consideração uma ampla gama de opções, entre elas, as apresentadas no Protocolo de Nagoya.

O Protocolo abre uma ampla margem para negociação de outros acordos internacionais referentes ao acesso e repartição de benefícios e não impede que as partes possam formular e aplicar acordos internacionais já existentes sobre o tema, desde que sejam compatíveis com os objetivos da CDB.

3.4 O MERCADO DE SEMENTES PROPRIETÁRIAS⁷⁹ E A DINÂMICA TECNOLÓGICA INSTITUÍDA PELAS CORPORAÇÕES TRANSNACIONAIS DE BIOTECNOLOGIA.

Como discutido no capítulo anterior, durante a Revolução Verde, o setor dominante e mais dinâmico do apropriacionismo foi a indústria química e o desenvolvimento das sementes de alto rendimento consolidou a tendência de convergência tecnológica na área química e biológica. Apesar disso, naquele período, a pesquisa na área de sementes era predominantemente conduzida pelo Estado e existiam milhares de empresas de sementes, que multiplicavam e comercializavam os materiais genéticos desenvolvidos pelos órgãos públicos.

A partir da década de 1980, com a ampliação generalizada dos direitos de propriedade intelectual esse cenário modifica-se completamente. Inicialmente, uma série de fusões entre empresas do ramo químico e farmacêutico deu origem a um complexo industrial que passou a ser chamado de “indústria da vida”, graças ao foco na biotecnologia⁸⁰.

No momento seguinte, as empresas de agroquímicos passam a adquirir empresas de sementes. A estratégia das empresas é explicada por dois fatores inter-relacionados, entre os quais, cabe destacar, os limites de lucratividade da atividade relacionada aos agrotóxicos e as oportunidades criadas pela biotecnologia.

Como ressaltam Albergoni & Pelaez (2007), no início da década de 1980 as empresas de agroquímicos viram surgir uma série de limitantes às suas atividades: a crise dos mecanismos de financiamento da revolução verde gerou dificuldades para que os níveis de consumo de insumos agrícolas fossem mantidos, reduzindo as vendas das empresas de agrotóxicos e, paralelamente, os custos de produção aumentavam, sobretudo em razão do aumento do preço do petróleo (o principal insumo da indústria de agroquímicos). Por outro lado, o prazo das patentes dos ingredientes ativos comercializados nas décadas anteriores começava a expirar, sujeitando as empresas à competição de fabricantes de produtos genéricos. Outro agravante era o surgimento da regulação ambiental, fator que gerou aumentos adicionais nos custos de desenvolvimento e fabricação de novas substâncias agroquímicas.

⁷⁹ Utilizamos aqui o termo sementes proprietárias como referência às sementes que são objeto de direitos de propriedade intelectual. A utilização do termo é inspirada no conceito de “software proprietário” criado em oposição ao termo “software livre”.

⁸⁰ Em alguns casos, apesar das fusões, as divisões das empresas na área agrícola e farmacêutica continuaram a operar de forma independente. A Syngenta, por exemplo, resulta de fusão das divisões de agronegócio da Novartis e da Zeneca, mas a AstraZeneca, que atua na área de medicamentos, continua como uma empresa separada. Da mesma forma, a Bayer adquiriu a área agrícola da Aventis (que antes havia realizado uma fusão com a Hoechst, Schering e Rhone Poulenc), mas a Sonofi-Aventis continua sendo uma empresa distinta, dedicada apenas ao ramo farmacêutico (HOWARD, 2009).

É nesse cenário que as empresas de agroquímicos reconhecem a importância estratégica da biotecnologia, que permitia não apenas o um aumento considerável no ritmo de obtenção de novos cultivares, como também um aumento na eficiência nas manipulações genéticas. Assim, a maior parte das empresas que passaram a investir no desenvolvimento de sementes transgênicas na década de 1980 eram empresas do ramo químico, que apresentavam, até então, um nível baixo de investimento no melhoramento genético tradicional.

Após esse período de fusões com empresas do ramo farmacêutico e aquisições de pequenas empresas de sementes, as 06 empresas que até o final da década de 1990 atuavam predominantemente no ramo de agroquímicos passaram a dominar mais de metade do mercado mundial de sementes: Monsanto (EUA), Dupont (EUA), Syngenta (Suíça), Bayer (Alemanha), Dow (EUA) e Basf (Alemanha). Em 2011, as cinco principais empresas de agroquímicos também estão entre as dez maiores empresas de sementes e a Basf, a única que não aparece entre as líderes do mercado de sementes, tem diversos acordos de colaboração com as demais empresas em cultivos importantes, como milho, arroz e trigo. No caso das sementes transgênicas, a concentração é ainda maior: a Monsanto é proprietária de 39 dos 54 eventos de modificação genética aprovados para uso comercial no mundo (PIESSE & THIRTLE, 2010).

Esse movimento das empresas de agroquímicos constitui uma peça chave para compreender os rumos contemporâneos do desenvolvimento tecnológico hegemônico na agricultura e o caráter das respostas à crise do sistema tecnológico da Revolução Verde.

Conforme explicam Albergoni & Pelaez (2007), apesar de a biotecnologia ter sido apresentada à opinião pública como uma forma de reduzir a utilização de agroquímicos, o fato de as empresas do ramo de agrotóxicos investirem maciçamente na produção de sementes transgênicas resistentes a esses produtos, indica a estratégia de revalorização de seus principais ativos, vez que as vendas de agroquímicos ainda constituem a maior fonte de receita dessas empresas. Os autores salientam que essa estratégia pode indicar uma fase pré-paradigmática de transição, na qual as empresas ainda procuram esgotar as possibilidades comerciais de seus antigos investimentos e na qual o estado da arte não oferece alternativas prometidas (diminuição do uso de agroquímicos e dos custos de produção). Mas, podem indicar também a retomada do ciclo anterior de expansão das empresas, reforçando as características estruturais de produção e apropriação da revolução verde.

A estratégia utilizada pela Monsanto no caso dos cultivos resistentes ao glifosato ilustra a tendência de utilização da diversificação tecnológica na área de sementes, para

preservar a intervenção no mercado de agroquímicos: a empresa desenvolveu sementes de plantas tolerantes ao princípio ativo do herbicida glifosato, comercializado por décadas pela empresa sob a marca *Roundup*, mas que atualmente está em domínio público, pois o prazo de validade da patente expirou. A Monsanto, então, registrou as plantas resistentes ao glifosato sob a marca *Roundup Ready* buscando prolongar os efeitos da proteção ao agrotóxico, por meio da marca (Carvalho & Pessanha, 2001).

De acordo com o ISAAA (2011), desde o início da comercialização dos transgênicos em 1996, até 2011, as plantas tolerantes a herbicidas têm sido as mais utilizadas em soja, milho, canola, algodão, beterraba e alfafa, ocupando 59% ou 93,9 milhões de hectares da área total cultivada com transgênicos atualmente (160 milhões de hectares). O segundo grupo de sementes transgênicas mais utilizadas são as que combinam, na mesma semente, os genes de resistência a herbicidas e insetos, que corresponderam a 26% do total de sementes transgênicas utilizadas em 2011. Atualmente, o principal cultivo transgênico é a soja, que ocupa 47% da área plantada com cultivos transgênicos, seguida do milho (32%), do algodão (15%) e da canola (5%).

Uma nova vertente de investimento das transnacionais da biotecnologia está nos chamados “cultivos climáticos”: o desenvolvimento de plantas resistentes ao stress climático (secas prolongadas ou altas temperaturas). Em 2010, a *Agrow World Crop Protection News*, analisou as solicitações de patentes relacionadas à biotecnologia nos Estados Unidos no período de março a dezembro de 2010 e identificou que a tolerância a condições climáticas extremas e modificações genéticas dirigidas à obtenção de biomassa são a principal ênfase da indústria biotecnológica na atualidade. Nesse período, apenas 15 solicitações de patente estavam relacionadas a características que propiciavam tolerância a herbicidas, enquanto 132 solicitações estavam relacionadas ao stress climático. A análise indica que o padrão de concentração permanece também quanto aos cultivos climáticos: 04 empresas concentram 66% das patentes (ETC GROUP, 2012).

Os dados de concentração do mercado refletem-se também no volume de recursos destinados à pesquisa. Em 2006, as 06 maiores companhias de sementes e agroquímicos gastavam juntas, 3,6 bilhões de dólares em pesquisa e desenvolvimento, enquanto as outras 249 empresas do setor gastavam, no total, 1,42 bilhões de dólares (PIESSE & THIRTLE, 2010).

A movimentação corporativa acima relatada pode ser entendida a partir do conceito de autonomia operacional desenvolvido por Feenberg (2002), em sua teoria crítica da tecnologia. Ao introduzir inovações (como as sementes transgênicas), as empresas de biotecnologia não visam apenas a acumulação de capital, mas a manutenção de seu poder

de tomar decisões técnicas no futuro. Esse objetivo está implícito nas escolhas técnicas realizadas pelas corporações e, como consequência, nos próprios objetos técnicos.

Para além dos exemplos citados acima, que garantiram a permanência da lucratividade relacionada aos agroquímicos, outra vertente de investimento das empresas de biotecnologia está no desenvolvimento de tecnologias genéticas de restrição de uso, também denominadas tecnologias de proteção tecnológica. Tais tecnologias – denominadas por organizações da sociedade civil de tecnologias *terminator* - permitem, por meio da manipulação genética, introduzir mecanismos que impeçam a reprodução de sementes ou condicionem a germinação a estímulos químicos externos. A primeira patente relacionada a uma tecnologia genética de restrição de uso foi obtida pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos e pela empresa Delta & Pine Land.

Em 2004, a Convenção sobre Diversidade Biológica aprovou uma decisão, que recomenda aos países membros, que, diante da ausência de dados sobre as tecnologias genéticas de restrição de uso, não aprovem produtos que incorporem tais tecnologias para ensaios em campo, bem como o uso comercial.

Graças a essa decisão, que foi mantida na 8ª Conferência de Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica, e à forte oposição pública, até o momento, tais tecnologias não foram utilizadas na produção agrícola e algumas leis nacionais (inclusive a legislação brasileira sobre biossegurança) proíbem expressamente a utilização dessa tecnologia, inclusive para fins de pesquisa.

Como se observa, o comportamento das transnacionais de biotecnologia, que atualmente, são os atores hegemônicos na rede sociotécnica das sementes, não rompeu com o paradigma tecnológico que marcou a era da modernização. Pelo contrário: a lógica da monocultura e da mercantilização (descrita no capítulo 02) foi acentuada, mantendo-se a dinâmica tecnológica que busca superar os limites ecológicos por meio da utilização de insumos químicos externos.

A manutenção dessa lógica e a reação ao marco regulatório criado durante a década de 1990 são responsáveis pelo fato de que as controvérsias na rede da biodiversidade sigam sendo formuladas, alcançando impacto cada vez mais forte e, em muitas situações, desestabilizando as relações entre os atores hegemônicos e outros elementos da rede sociotécnica das sementes.

No tópico seguinte, serão descritos os principais espaços de controvérsia.

3.5 AS CONTROVÉRSIAS NA REDE DA BIODIVERSIDADE E O ESPAÇO DAS ALTERNATIVAS.

Os debates que marcaram a construção dos marcos legais internacionais descritos neste capítulo, especificamente, aqueles que resultaram na Convenção sobre Diversidade Biológica e no Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura refletem as disputas que permeiam as políticas sobre biodiversidade, nas quais se incluem as relacionadas às sementes.

A biodiversidade e a agrobiodiversidade são conceitos em permanente construção e redefinição, mas apesar de seus problemas e limitações, criaram possibilidades de articulações entre diferentes cosmologias e linguagens, apontando claramente para a insuficiência dos paradigmas tecnocientíficos que informaram a modernização agrícola. É justamente no espaço aberto por essa perspectiva, que resistências históricas do campesinato, como a luta por terra, direitos e dignidade ganham novas formas de visibilidade, em um novo campo político (LITTLE, 2010).

Se na era da modernização agrícola, as práticas das comunidades locais e dos agricultores eram vistas como símbolo do atraso e causa da sua miséria, agora, são reconhecidas como parte da estratégia de uso sustentável da biodiversidade, como expressamente consta dos textos da Convenção sobre Diversidade Biológica e do Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura.

A CDB determina expressamente que uma das medidas de conservação *in situ* é o respeito, a preservação e a manutenção do conhecimento, das inovações e práticas das comunidades locais e populações indígenas, bem como o incentivo à sua mais ampla aplicação (art. 8 “j”) e, quando refere-se ao uso sustentável, a Convenção cita a necessidade de proteger e encorajar a utilização costumeira de recursos biológicos de acordo com práticas culturais tradicionais compatíveis com as exigências de conservação ou utilização sustentável (art. 10 “c”).

O TIRFAA também é enfático a esse respeito, estabelecendo como uma das medidas de conservação *in situ* a promoção e o apoio aos esforços dos agricultores e das comunidades locais na gestão e conservação dos recursos fitogenéticos para a alimentação e agricultura. Da mesma forma, prevê que devem ser estabelecidas políticas agrícolas que encorajem o desenvolvimento e a manutenção de sistemas agrícolas diversificados, que favoreçam a utilização sustentável da diversidade biológica agrícola e outros recursos naturais, bem como que seja promovida uma maior utilização de culturas, variedades e espécies subutilizadas, locais ou adaptadas às condições locais.

Ademais, sugere-se que a pesquisa científica seja direcionada no sentido de aumentar e preservar a diversidade biológica, maximizando a variação intra e inter-específica, em benefício dos agricultores, especialmente os que criam e utilizam suas próprias variedades e aplicam princípios ecológicos de conservação da fertilidade dos solos e de combate às doenças, infestantes e pragas. Quanto ao melhoramento genético, o Tratado menciona a necessidade de estabelecimento de um vínculo estreito entre o melhoramento vegetal e o desenvolvimento agrícola, com objetivo de “reduzir a vulnerabilidade das culturas e a erosão genética e promover um aumento da produção alimentar mundial, compatível com um desenvolvimento sustentável”.

Ao trazer para a cena a importância e relevância ambiental dos conhecimentos, práticas e inovações das populações locais, a definição do problema da perda dos recursos genéticos no campo da biodiversidade criou novas possibilidades de articulação entre uma diversidade de cosmologias e linguagens.

Como destaca Escobar (2005), de forma diferente do que ocorreu em outras esferas da tecnociência, a construção de uma rede ou de um conjunto de redes de conhecimento sobre a biodiversidade não resultou na imposição de uma concepção hegemônica e na estabilização dessa concepção. Os discursos alternativos produzidos por atores subalternos são eles próprios parte dessa rede, circulando dentro dela com visibilidade e impacto.

Assim, no caso da agrobiodiversidade, ao lado da crescente monopolização e transnacionalização do mercado de sementes, da criação de marcos legais sobre propriedade intelectual, da erosão genética, emergiram também discursos e políticas alternativas: o direito dos agricultores à livre utilização da agrobiodiversidade, as estratégias de conservação *on farm e in situ*, a valorização do conhecimento dos agricultores, entre outros, que indicam a existência de uma política cultural desenvolvida por movimentos sociais em contraposição à forma hegemônica de apropriação dos recursos genéticos vegetais, que se consolidou a partir das últimas décadas do século XX.

Essa política cultural da agrobiodiversidade institui as condições para o desenvolvimento de uma intervenção contra hegemônica no campo tecnológico, e possibilita o fortalecimento e ampliação das tecnologias sociais de produção de sementes, de que são exemplos os bancos comunitários de sementes, as redes de produção de sementes, o melhoramento participativo comunitário, experiências cujas características serão objeto de análise no capítulo 5.

Além das dinâmicas associadas à conservação, cabe destacar o crescente reconhecimento da importância dos sistemas locais de produção de sementes para a garantia do direito à alimentação. Conforme já discutido nas seções anteriores, um dos mais

fortes componentes discursivos que tem permeado o desenvolvimento tecnológico na agricultura é a necessidade de combater a fome e, no período da Revolução Verde, a questão era tratada pelas agências internacionais de desenvolvimento sob a óptica da insuficiência de alimentos.

No entanto, desde a década de 1970, quando mesmo após o incremento das taxas de produtividade agrícola em todo o mundo, a fome não apenas persistiu, mas continuou a crescer, ficou cada vez mais claro que a questão não está relacionada apenas à produtividade agrícola, mas sim aos obstáculos – principalmente econômicos e mercantis – que impedem que parcela expressiva da população mundial não tenha acesso constante aos alimentos mais básicos⁸¹.

De acordo com Olivier de Schutter, relator das Nações Unidas para o Direito à Alimentação⁸² (2011), a persistência da fome como um problema social evidencia três constatações, anteriormente vistas com resistência pelas agências internacionais e pelos grupos hegemônicos: primeiro, a fome não está relacionada à baixa produção de alimentos, já que considerando a produção agrícola mundial, a produção de alimentos têm crescido em taxas superiores ao crescimento demográfico; segundo, a maior parte das pessoas submetidas à fome vive nas áreas rurais e depende da agricultura em pequena escala para sobreviver; terceiro, as crises climáticas, como secas prolongadas e inundações têm se tornado mais freqüentes, afetando a segurança alimentar de regiões inteiras. Por isso, Schutter conclui em seu informe ao Conselho de Direitos Humanos da ONU, em 2009, que, o problema da fome não é como produzir mais alimentos e sim, como produzir alimentos de forma que a renda dos pequenos produtores e a disponibilidade local de alimentos aumente.

As crises globais de alimentos em 2007 e 2008, ocasionadas, sobretudo, pelo aumento do preço dos alimentos, demonstraram a necessidade de que os governos e os órgãos internacionais reflitam acerca das escolhas relacionadas às políticas agrícolas e agrárias e, inclusive, às políticas de sementes. Nesse contexto, a valorização dos sistemas comunitários de produção de sementes e os mecanismos de gestão comunitária vem ganhando um novo impulso perante as agências internacionais, rompendo a hegemonia constituída na época da modernização agrícola. Em julho de 2009, o relatório produzido pelo Relator Especial da ONU para o Direito Humano à Alimentação teve como título “Políticas

⁸¹ Segundo a FAO, em 2010, aproximadamente 01 bilhão de pessoas estava submetida à fome e 2,5 bilhões não têm acesso aos nutrientes necessários para serem pessoas saudáveis e ativas.

⁸² O Conselho de Direitos Humanos da ONU possui procedimentos especiais para monitoramento e elaboração de recomendações referentes aos direitos humanos. Esses procedimentos incluem a designação de um relator ou especialista para determinados direitos, como é o caso do Relator pelo Direito à Alimentação.

de Sementes e o Direito à Alimentação: promovendo a agrobiodiversidade e encorajando a inovação”.⁸³

Segundo o relatório, os sistemas tradicionais de produção de sementes devem ser preservados, pois são uma fonte de independência econômica e trazem a possibilidade de desenvolvimento de uma agricultura menos dependente de fertilizantes e agrotóxicos. Nesse sentido, a distribuição de sementes produzidas localmente deve ser incentivada, sendo a marginalização dos sistemas locais de sementes uma ameaça ao direito à alimentação. Entre as recomendações aos governos, destacam-se: o reconhecimento formal, em leis nacionais, dos direitos dos agricultores e aos seus sistemas de produção de sementes; o combate às práticas de monopolização do mercado de sementes, que pode levar ao aumento excessivo dos preços; a garantia de que as leis de sementes não estabeleçam restrições à utilização das variedades locais e o apoio e ampliação de iniciativas como bancos e feiras de sementes.

De acordo com o relatório, as políticas de sementes devem ser conduzidas não por uma visão pré-estabelecida acerca dos benefícios que as tecnologias trazem aos agricultores, mas por meio de uma cuidadosa análise sobre a segurança alimentar e, especificamente, sobre a capacidade dos agricultores de manterem seus meios de subsistência.

Apesar do cenário descrito acima, as políticas nacionais relacionadas às sementes nos países do Sul seguem incorporando os padrões normativos da época da modernização e observa-se uma tendência, de ampliação dos direitos de propriedade intelectual e fortalecimento da atuação das empresas de biotecnologia.

No capítulo seguinte, descreveremos os principais elementos da rede sociotécnica de produção de sementes no Brasil, cujas principais relações internas foram transformadas na era da globalização neoliberal, à luz dos acontecimentos descritos neste capítulo.

⁸³ O relatório completo pode ser acessado em http://www.srfood.org/images/stories/pdf/officialreports/0091021report-ga64_seed-policies-and-the-right-to-food_en.pdf.

4. A REDE SOCIOTÉCNICA DE PRODUÇÃO DE SEMENTES NO BRASIL.

INTRODUÇÃO

O espaço rural brasileiro é constituído por uma grande heterogeneidade de atores e modelos agrícolas, cuja diversidade não apenas persistiu, como foi acentuada com o processo de modernização agrícola, iniciado no Brasil na década de 1960 (DELGADO, 2010). Essa heterogeneidade tem sido abordada, no campo teórico e da formulação de políticas, a partir de uma perspectiva dualista, que distingue o setor do agronegócio, voltado para a produção de *commodities* para exportação e geração de divisas, e a agricultura denominada familiar.

Conforme explica Sauer (2008), a perspectiva dualista reflete a dinâmica sociopolítica que caracteriza o meio rural brasileiro, marcada pela disputa entre grandes proprietários e um setor historicamente marginalizado, composto por diversas categorias sociais: trabalhadores rurais, pequenos proprietários, agricultores meeiros, parceiros, sem terra, comunidades tradicionais, entre outros.

Segundo o autor, a palavra agronegócio começou a ser utilizada na década de 1990, para fazer referência ao conjunto de atividades agropecuárias realizadas em larga escala e desenvolvidas em grandes extensões de terra. O termo foi adotado por iniciativa de proprietários de grandes empreendimentos agropecuários e sua utilização inseriu-se na estratégia de criação de uma nova imagem para o setor patronal, que buscava de diferenciar-se tanto da lógica latifundista (grandes extensões de terra mantidas apenas para reserva de valor), quanto da lógica das atividades agrícolas de menor escala, com baixo capital investido. Sauer (2008) destaca ainda que a expressão agronegócio, de acordo com seus formuladores, é estreitamente associada à ideia de incorporação da tecnologia segundo a lógica da modernização, ou seja, com a adoção do modelo tecnológico desenvolvido no seio da revolução verde. A materialização política do movimento que cunhou o termo agronegócio ocorreu com a fundação da Associação Brasileira do Agronegócio – ABAG, em 1993⁸⁴.

Por sua vez, embora a agricultura familiar não seja uma categoria social recente e nem mesmo uma categoria analítica nova (WANDERLEY, 2005), a expressão agricultura

⁸⁴ A Associação Brasileira do Agronegócio tem 62 associados, que são empresas (nacionais e estrangeiros) ou associações representativas de segmentos produtivos. Entre os associados, estão a Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação – ABIA, a Associação Brasileira das Indústrias de Óleo Vegetal – ABIOVE, empresas transnacionais do setor de sementes e agroquímicos, como a Syngenta e a Monsanto, Instituições Financeiras, a Globo Comunicações, entre outras.

familiar também começou a ser utilizada no Brasil no início da década de 1990, como decorrência de três fatores associados à dinâmica sociopolítica do meio rural brasileiro: a adoção da expressão como uma categoria-síntese, por alguns dos movimentos sociais do campo, capitaneados pelo sindicalismo rural vinculado à Contag (Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura); a criação, pelo Governo Federal, em 1996, do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF e a emergência de novos enfoques teóricos sobre o mundo rural no meio acadêmico (SHNEIDER, 2003).

Em 2006, foi aprovada a Lei 11.326/2006, que define as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e classifica como agricultores familiares aqueles que, simultaneamente: i) não detêm área maior do que 04 módulos fiscais⁸⁵; ii) utilizam predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas de seus estabelecimentos; iii) têm um percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas de seus estabelecimentos⁸⁶ e iv) dirijam seus estabelecimentos ou empreendimentos com sua família. A mesma lei, estabelece que também serão beneficiários das políticas públicas destinadas à agricultura familiar os silvicultores, extrativistas (excluídos garimpeiros e faiscaidores), pescadores, povos indígenas e os integrantes de comunidades remanescentes de quilombos e demais populações tradicionais.

O censo agropecuário realizado em 2006 foi o primeiro a abordar as atividades da agricultura familiar levando em consideração o conceito da Lei 11.326. Segundo os resultados do censo, existem no Brasil 4.367.902 estabelecimentos de agricultura familiar, que representam 84,4% do total de estabelecimentos agrícolas do país. No entanto, tais estabelecimentos ocupam somente 24,3% da área agricultável e possuem a área média de 18,37 hectares. Por outro lado, os estabelecimentos não familiares representam 15,6% do total, mas ocupam 75,7% da área agricultável, com propriedades cuja área média é de 309,18 hectares (IBGE, 2009).

A importância social e econômica dos agricultores incluídos no conceito de agricultura familiar foi confirmada pelas informações obtidas no censo. Foram registradas 12,3 milhões de pessoas trabalhando na agricultura familiar, o que corresponde a 74,4% do pessoal ocupado no setor agrícola. Ainda de acordo com o censo, a agricultura familiar no Brasil é responsável por 87% da produção nacional de mandioca, 70% da produção de feijão, 46%

⁸⁵ O módulo fiscal é definido pela Lei 6746/1979, como uma unidade de medida agrária fixada por município, levando em consideração: o tipo de exploração predominante no município, a renda obtida no tipo de exploração predominante; outras explorações existentes no Município que, embora não predominantes, sejam expressivas em função da renda ou da área utilizada e o conceito de propriedade familiar. Atualmente, o tamanho de um módulo fiscal pode variar de 05 a 110 hectares. (INCRA, 2011).

⁸⁶ O percentual mínimo, previsto na lei, será determinado por ato do Poder Executivo. Até abril de 2012, esse percentual não havia sido estabelecido.

do milho, 38% do café, 34% do arroz, 21% do trigo e, quanto à pecuária, 59% do plantel de suínos, 50% das aves e 30% dos bovinos⁸⁷.

Conquanto a abordagem dualista – também reproduzida nas políticas relacionadas às sementes - tenha tido o mérito, no âmbito das políticas públicas, de dar visibilidade para formas de agricultura diferentes daquelas conduzidas pelo setor constituído por grandes propriedades monocultoras, a agricultura familiar, como destaca Wanderley (2005) deve ser entendida como uma categoria genérica que assume uma grande diversidade de formas sociais, relacionadas às características da ocupação do território nacional e aos conflitos específicos inerentes a essa ocupação. A autora destaca ainda que a maioria das unidades de produção detidas pela agricultura familiar possui características camponesas, não apenas graças à sua origem, mas também à sua diferenciação ou, em muitas situações, sua oposição aos modelos do empreendimento agrícola ou da empresa capitalista.

Sauer (2008) destaca que a própria adoção do termo agricultura familiar não foi pacífica entre os movimentos sociais do campo, como demonstra a criação do Movimento dos Pequenos Agricultores - MPA, no início de 1996. O MPA é fruto de mobilizações reivindicatórias de agricultores do Sul do Brasil e expressão do descontentamento com as lutas e bandeiras do movimento sindical, tendo sido constituído para consolidar o movimento de luta pela mudança do modelo agropecuário do Brasil. Outras organizações e movimentos sociais, notadamente aqueles reunidos no âmbito da Via Campesina⁸⁸ têm reafirmado a identidade camponesa, como estratégia política de dar visibilidade à necessidade de construir alternativas à agricultura capitalista e expressar os conflitos e contradições existentes entre a lógica do “agro-negócio” e da “agri-cultura” camponesa (VIA CAMPESINA, 2010).

No que se refere à rede sociotécnica das sementes, a diferença entre as percepções e reivindicações da agricultura familiar camponesa e aquelas dos setores representados pelo agronegócio sobre os rumos do desenvolvimento tecnológico espelham as disputas políticas entre esses setores e, também, a diversidade da lógica dos modelos agrícolas por eles defendidos. E, se nas décadas de 1960 e 1970 o modelo tecnológico da modernização foi

⁸⁷ As informações coletadas em 2006 confirmam um cenário já descrito pelos órgãos oficiais anteriormente, notadamente pelo estudo “Perfil da Agricultura familiar no Brasil”, divulgado em 1996, e pelo relatório “Novo Retrato da Agricultura Familiar: O Brasil redescoberto”, divulgado em 2000, ambos produzidos a partir de um Projeto de Cooperação Técnica entre o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária –INCRA e a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, entre 1996 e 1999. Os dados citados acima referem-se às médias nacionais. Deve ser destacado que nos estados do Nordeste e do Norte os percentuais de produção desses alimentos são maiores que a média citada acima.

⁸⁸ A Via Campesina é uma rede internacional que reúne organizações camponesas dos 05 continentes e tem papel de destaque nas mobilizações internacionais relacionadas ao combate às políticas ditadas a partir das normas da Organização Mundial do Comércio, tendo papel importante também nos debates relacionados aos Direitos dos Agricultores no âmbito da FAO e na Convenção sobre Diversidade Biológica. No Brasil, integram a Via Campesina o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, o Movimento dos Pequenos Agricultores, o Movimento de Mulheres Camponesas e a Comissão Pastoral da Terra.

implantado sem que as oposições a ele pudessem ter expressões políticas, o ambiente construído a partir do final da década de 1980, com a redemocratização é substancialmente distinto. Os movimentos contestatórios, sejam eles de agricultores ou ambientalistas, passam a inserir nas suas reivindicações de transformação social, reivindicações de transformação no sistema técnico, construindo alianças em temas como a questão da poluição por agrotóxicos e a contaminação de trabalhadores rurais, entre outros (ALMEIDA, 2009).

Expressão concreta desse fato é o engajamento de diferentes organizações representativas da agricultura familiar camponesa na Campanha “Por um Brasil Livre de Transgênicos”⁸⁹, constituída em 1998 e que realiza forte oposição à utilização das sementes transgênicas na agricultura, que, por outro lado, é defendida pelas organizações representativas do agronegócio. Outro exemplo é a campanha “Sementes: Patrimônio dos Povos a Serviço da Humanidade”, lançada pela Via Campesina no Fórum Social Mundial de 2002, que tem como objetivo afirmar os direitos dos camponeses ao livre uso das sementes e realizar mobilizações contra a aplicação de direitos de propriedade intelectual sobre a vida.

Como fruto da mobilização dos movimentos sociais, as normas relacionadas às sementes elaboradas a partir do final da década de 1990 trouxeram alguns avanços, consolidando no plano jurídico algumas dimensões dos direitos dos agricultores, conceito desenvolvido no âmbito das negociações sobre recursos genéticos ocorridas no âmbito da Organização Mundial para a Alimentação e Agricultura durante a década de 1980, conforme discutido no capítulo anterior. No entanto, esses avanços representam apenas exceções ao objetivo mais amplo das normas: estimular a utilização de sementes oriundas do setor formal e aumentar o âmbito de incidência das normas de propriedade intelectual.

Considerando esse cenário, nesse capítulo, analisaremos alguns componentes da rede sociotécnica da produção de sementes no Brasil, com foco nas mudanças institucionais e na reconfiguração do mercado de sementes ocorridas nas duas últimas décadas, sob impulso do contexto internacional descrito no capítulo anterior.

⁸⁹ A Campanha por um Brasil Livre de Transgênicos é composta por centenas de organizações de todas as regiões do país e atualmente, denominação “Campanha por um Brasil Ecológico, livre de transgênicos e agrotóxicos”. Além de associações locais de agricultores, fazem parte da campanha os movimentos sociais ligados à Via Campesina, a Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura – CONTAG e da Federação Nacional dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura Familiar – Fetraf – Sul. A respeito da confluência dos movimentos ambientalistas e de agricultores na Campanha, consultar: LISBOA, M. Socioambientalismo: Confluências Conceituais e Práticas entre os Movimentos. Revista Agriculturas: Agricultura Familiar e Camponesa na Construção do Futuro: Edição Especial, 2009. Disponível em: <http://www.agriculturas.leisa.info/>

4.1 A UTILIZAÇÃO DE SEMENTES PELOS AGRICULTORES BRASILEIROS: SETOR FORMAL E SISTEMAS LOCAIS.

A partir da crítica ao modelo tecnológico da modernização agrícola, tem se construído uma abordagem segundo a qual os sistemas formais, constituídos sob os paradigmas da modernização, convivem com sistemas locais de produção de sementes.

Essa perspectiva busca superar a ideia linear que caracterizou as políticas formuladas no bojo da revolução verde, segundo a qual os sistemas informais de produção de sementes deveriam evoluir e ser superados pelos sistemas formais⁹⁰.

Segundo Louwaars (2007), o sistema formal engloba a produção de sementes por um conjunto de instituições públicas ou privadas cujas atividades são regidas por metodologias padronizadas e pela existência de controles rígidos em todas as etapas da produção, sendo esses definidos pela legislação nacional ou internacional. Um dos principais instrumentos do sistema formal é a criação de registros e certificações emitidas por órgãos governamentais ou instituições privadas especializadas, com objetivo de materializar a distinção entre sementes e grãos e também entre as atividades desenvolvidas pelos melhoristas e aquelas realizadas pelos agricultores.

Por sua vez, os sistemas locais são sistemas controlados pelos próprios agricultores, baseados na prática recorrente de produção e seleção de sementes ao longo, ou como parte do sistema de produção agrícola como um todo. Os sistemas locais estruturam um processo continuado de geração de diversidade e adaptação das sementes às condições ecológicas e consistem na produção, seleção e difusão de sementes por meio de mecanismos controlados pelos agricultores, para atender às suas necessidades e objetivos, que podem ser ou não relacionados ao aumento de produtividade (LOWAARS, 2007; BOEF *et al.*, 2007).

Conquanto essa abordagem tenha o mérito de superar a visão linear e reconhecer a importância dos sistemas locais, é preciso ressaltar que os sistemas locais e os sistemas formais não são fechados em si mesmos. Na prática, os agricultores utilizam também as variedades desenvolvidas pelo setor formal, seja para promover variações que as adaptem às condições locais, seja para utilizá-las no cruzamento com variedades locais, ou até

⁹⁰ Nesse sentido: Seed Systems and Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, disponível em <http://www.fao.org/docrep/013/i1500e/i1500e21.pdf>; Consultar também: Almekinders, C. e N. P. Louwaars, 2002. The importance of the farmers' seed system in a functional national seed sector. *Journal of New Seeds* 4 (1/2): p. 15-33.

porque essas podem atender suas necessidades. Por outro lado, os melhoristas também acessam continuamente material genético adaptado pelos agricultores, para desenvolver novas variedades.

Além disso, deve ser considerado que o processo de constituição do setor formal de produção de sementes foi conduzido sob a premissa de que os agricultores deveriam ser excluídos do processo de produção de sementes e que há uma tensão explícita e permanente entre os mecanismos de propriedade intelectual e as normas técnicas de produção de sementes com as formas de produção conduzidas pelos agricultores. Por esse motivo, nesse trabalho, optou-se por utilizar o conceito de rede sociotécnica – explicitado no primeiro capítulo – como referência para compreender as interações entre natureza e sociedade, ciência e tecnologia, política e poder, que regem a produção de sementes no Brasil.

Não existem dados oficiais, no Brasil, que permitam aferir a porcentagem de utilização de sementes oriundas do setor formal de produção de sementes e de sementes produzidas pelos próprios agricultores ou a partir de outras estratégias locais.

No entanto, o censo agropecuário de 2006, pela primeira vez pesquisou informações referentes ao tipo de sementes utilizadas nos estabelecimentos rurais no Brasil e os dados revelam que as estratégias locais de produção permanecem sendo relevantes em todos os cultivos pesquisados, mesmo entre aqueles onde predomina a prática da monocultura e utilização intensiva de insumos químicos, como no caso da soja, milho e algodão. No caso da soja, cultivada predominantemente em grandes propriedades rurais, em 55,4% dos estabelecimentos pesquisados, os agricultores não utilizavam sementes certificadas, sendo esse percentual de 72,2% no caso do milho e 25,8% entre os estabelecimentos que cultivaram algodão (IBGE, 2009).

Quanto ao feijão-preto, cultivo praticado em sua maioria por agricultores familiares, apenas 11% dos estabelecimentos que o cultivaram, utilizaram sementes certificadas. O número é ainda menor em relação a outras variedades de feijão: sementes certificadas foram utilizadas em somente 3,8% dos estabelecimentos que cultivaram feijão de cor e em 1,7% dos que cultivaram o feijão – fradinho, caupi ou de corda (IBGE, 2009).

As informações divulgadas anualmente pela Associação Brasileira de Sementes e Mudas, organização que reúne os maiores produtores de sementes do Brasil, confirmam que grande parte dos agricultores utiliza sementes adquiridas fora do setor formal para cultivar suas terras. Segundo essa Associação, na safra de 2010, as sementes provenientes do setor formal foram utilizadas em 44% da área plantada com algodão, 42% da área plantada com arroz; 42% da área plantada com aveia; 66% da área cultivada com batata;

11% da área cultivada com feijão; 84% da área cultivada com milho; 64% da área cultivada com soja e 72% da área cultivada com trigo.

Isso significa que, na safra de 2010, 56% da área cultivada com algodão, 58% da área cultivada com arroz, 58% da área cultivada com aveia, 89% da área cultivada com feijão, 12% da área cultivada com milho, 36% da área cultivada com soja e 28% da área cultivada com trigo, utilizaram sementes que não são provenientes do setor formal.

Analisando o período compreendido entre 1991 e 2003, Carraro (2005) destaca que a taxa média de utilização de sementes produzidas pelo setor formal foi de 19% para o feijão, 48% para o arroz, 72% para a soja, 75% para o milho, 77% para o algodão e 89% para o trigo. Comparando-se as informações sistematizadas por esse autor com aquelas fornecidas pela ABRASEM e compiladas na tabela abaixo (referentes ao período de 2006-2010), é possível concluir que a participação do setor formal nas sementes utilizadas pelos agricultores diminuiu em todas as culturas, à exceção das sementes de milho.

Tabela 1 – Utilização de sementes produzidas pelo setor formal.

Culturas	Média de utilização de sementes produzidas pelo setor formal no período de 1991 a 2003	Taxa de utilização de sementes oriundas do setor formal/por área plantada, de acordo com a ABRASEM.				
		Anos				
		2006	2007	2008	2009	2010
Algodão	77%	49%	44%	44%	44%	44%
Arroz	48%	43%	38%	40%	40%	42%
Aveia	s/d	44%	60%	45%	42%	42%
Batata	s/d	43%	40%	55%	55%	66%
Feijão	19%	13%	14%	13%	11%	11%
Milho	75%	85%	82%	83%	83%	84%
Soja	72%	50%	52%	54%	61%	64%
Trigo	89%	71%	69%	66%	72%	72%

Fontes: Abrasem, 2010; Carraro, 2005.

Os números, disponíveis apenas para as principais espécies comerciais, indicam que formas de produção de sementes não abrangidas pelo setor formal têm uma importância central para a agricultura brasileira e que muitos agricultores seguem optando por não recorrer constantemente ao mercado formal para adquirir sementes.

Ademais, deve ser destacado que o sistema formal dedica-se majoritariamente às espécies cultivadas com importância para o mercado de commodities. No Brasil, estima-se que as culturas de soja e milho absorvam quase 70% da produção de sementes e que os 30% restantes sejam distribuídos entre o trigo, arroz, algodão e feijão (SAFRAS & MERCADOS, 2011).

Apesar disso, desde a década de 1960, o enfoque das políticas públicas relacionadas às sementes tem sido a ênfase na expansão do setor formal, inclusive por meio da criação de mecanismos jurídicos e políticos que obrigam os agricultores a adquirir sementes do setor formal, a cada safra e restringem práticas tradicionalmente realizadas pelos agricultores, como a produção e armazenagem de sementes para uso próprio.

Como será exposto a seguir, a dinâmica do setor formal de produção de sementes no Brasil, pode ser dividida em duas fases: o período compreendido entre as décadas de 1960 e 1990 e o período que se inicia no final da década de 1990, quando iniciou-se uma reestruturação da rede sociotécnica de produção de sementes, que encontra-se em curso até hoje.

4.2 O SETOR FORMAL DE PRODUÇÃO DE SEMENTES NAS DÉCADAS DE 1960 A 1990.

Como discutido no capítulo 02, o surgimento de um setor formal de produção de sementes no Brasil foi estimulado a partir da década de 1960, quando, no bojo da modernização agrícola, foi editada a primeira lei nacional sobre o tema (Lei nº 4.727/65) e instalados diversos programas públicos de melhoramento.

A essa época, diferenciaram-se claramente a produção de sementes de híbridos, principalmente de milho, e de espécies autógamias, como soja, trigo, algodão, feijão e arroz⁹¹. Nesse contexto, atuavam no mercado de milho híbrido empresas privadas nacionais, como a Agrocerec, fundada em 1945, e também de empresas estrangeiras, como a Pioneer, a Cargill e a Asgrow. No período de 1981-1989 as quatro maiores empresas de milho híbrido passaram a controlar 83% do mercado, como resultado do crescimento da Cargill, da Braskalb e da Pioneer. No final da década de 1980, duas empresas detinham 65% do mercado: a Agrocerec (de capital nacional) e a Cargill (de capital estadunidense) (WILKINSON & CASTELLI, 2000).

No que diz respeito às espécies autógamias, na ausência de uma legislação de propriedade intelectual – que somente seria elaborada em 1997 - novas sementes eram desenvolvidas sob o regime de uso livre ou domínio público. Predominava o desenvolvimento de variedades pelo setor público (notadamente institutos de pesquisas estaduais e universidades) e também por cooperativas de produtores rurais, a exemplo do

⁹¹ Como explicado no capítulo 02, um dos fatores responsáveis por moldar o mercado de sementes é a característica reprodutiva da planta. No caso do milho, as técnicas de hibridação permitiram a criação de uma barreira natural à reprodução, possibilitando o desenvolvimento de um mercado com forte participação do setor privado.

Departamento de Pesquisas da Organização das Cooperativas do Estado do Paraná – Ocepar, criado em 1970 e do Centro de Pesquisa e Experimentação da Federação das Cooperativas de Trigo e Soja do Rio Grande do Sul - Fecotrigo, que tinham como objetivo a difusão e produção de sementes entre os próprios associados (WILKINSON & CASTELLI, 2000).

De acordo com Carraro (2005), mesmo sem a existência de uma legislação de propriedade intelectual, o setor privado também desenvolvia um trabalho eficiente, contando com o apoio financeiro direto dos agricultores, organizados em cooperativas ou fundações. O autor destaca que o financiamento das atividades de inovação era garantido por leis específicas, que destinavam parte da receita obtida com a comercialização de produtos agrícolas à pesquisa, por meio da constituição de fundos, como o Fundo de Desenvolvimento da Pesquisa de Trigo, administrado pelo Banco do Brasil, que recolhia uma taxa de 0,4% do valor comercializado, destinando os recursos às atividades de inovação. Pequenas empresas de sementes, como a FT Sementes, fundada pelo pesquisador Francisco Terasawa em Ponta Grossa, na década de 1960, também desenvolviam novas cultivares de plantas autóгамas, baseando sua estratégia de permanência no mercado na proximidade entre os centros de pesquisa e os agricultores, o que possibilitava o desenvolvimento de variedades altamente adaptadas às realidades locais.

Esse cenário começa a ser drasticamente alterado a partir do final da década de 1990, quando, após a adesão do Brasil aos acordos da Organização Mundial do Comércio, inicia-se o processo de reformulação da legislação nacional sobre propriedade intelectual. Em 1996 é aprovada a Lei de Propriedade Industrial (Lei 9.279) e em 1997, a Lei de Proteção aos Cultivares (Lei 9.504). Nessa década, graças à estratégia desenvolvida pelas empresas transnacionais de biotecnologia, começou a ocorrer também um movimento de concentração do mercado, por meio da aquisição das pequenas empresas que atuavam até então, estratégia fundamental para que as transnacionais pudessem apropriar-se de material genético adaptado às condições locais. Em 2003, é aprovada a nova lei de sementes, a Lei 10.711/2003, voltada para o fortalecimento do setor formal e da atuação das empresas privadas no mercado de sementes.

A Lei de Proteção aos Cultivares e a Lei de Sementes modificaram completamente o ambiente institucional relacionado à produção e utilização de sementes no Brasil.

Nos tópicos seguintes, apresentaremos os principais elementos da rede sociotécnica das sementes, considerando a incorporação, pela legislação nacional, dos instrumentos normativos internacionais discutidos no capítulo anterior.

4.3 ELEMENTOS DA CONFIGURAÇÃO CONTEMPORÂNEA DA REDE SOCIOTÉCNICA DE SEMENTES NO BRASIL.

A partir de meados da década de 1990, o Brasil inicia o processo de regulamentação interna dos instrumentos jurídicos internacionais formulados no bojo do processo descrito no capítulo anterior.

Como explica Araújo (2010) uma análise política sobre o conteúdo das novas normas indica que o eixo condutor das mudanças foi o foco no desenvolvimento do mercado de sementes e à menor participação estatal nas atividades⁹², de forma coerente com a lógica neoliberal que, à época, desmantelava a ação do Estado por meio das políticas de ajuste estrutural. Nesse sentido, a reconfiguração do setor de sementes e a modificação das normas de propriedade intelectual são apenas um dos componentes das transformações institucionais ocorridas a partir das reformas que permitiram a consolidação do neoliberalismo no Brasil (BERCOVICI, 2008).

As principais normas que contribuem para a reconfiguração dos elementos da rede sociotécnica de sementes começam a ser aprovadas em meados da década de 1990⁹³:

- A Ata Final que Incorpora os Resultados da Rodada Uruguaí de Negociações Comerciais Multilaterais do GATT, que contém o Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio, entra em vigor em 01 de janeiro de 1995, conforme determinado pelo Decreto nº 1.355 de 30 de dezembro de 1994;
- A Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada em 1992, é promulgada em 16 de março de 1998 (Decreto nº 2.519/1998);

⁹² Segundo o autor, que atuou como Consultor Legislativo na Câmara dos Deputados, foram atores-chave no processo de elaboração da lei a Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), pela Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB), pela Associação Brasileira dos Produtores de Sementes (ABRASEM), pela BRASPOV (Associação Brasileira de Obtentores Vegetais).

⁹³ No Brasil, conforme estabelece o art. 84, VIII, da Constituição Federal de 1988, é competência exclusiva do Presidente da República celebrar tratados, convenções e atos internacionais. Todavia, estes devem ser referendados e aprovados pelo Congresso Nacional, por meio de um decreto legislativo. Após a aprovação do Decreto Legislativo, o chefe do executivo poderá, então, ratificar a assinatura já depositada. Após a ratificação, o Presidente da República promulgará o Tratado, mediante um Decreto. Segundo posicionamento atual do Supremo Tribunal Federal a expedição desse Decreto pelo Presidente da República gera os seguintes efeitos jurídicos: a) a promulgação do Tratado internacional pela Brasil; b) a publicação oficial de seu texto e c) a executoriedade do Tratado, que passa a ser vinculante no direito interno, integrando o ordenamento jurídico na qualidade de norma infraconstitucional, situando-se no mesmo plano de validade, eficácia e autoridade em que se posicionam as leis ordinárias (PIOVESAN, 2010).

- A Lei de Proteção aos Cultivares (Lei 9.456/1997) entra em vigor em abril de 1997, o que permite à adesão do Brasil à União Internacional para Proteção das Obtenções Vegetais – UPOV. A Convenção UPOV (Ata de 1978) foi promulgada pelo Decreto nº 3.109, de 30 de junho de 1999;
- Em 2001, é adotada a Medida Provisória nº 2.186-16, que regulamenta o acesso aos recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado, no Brasil, nos moldes previstos na Convenção sobre Diversidade Biológica;
- A nova Lei de Sementes (Lei 10.711) entra em vigor em 2003;
- Em 2005 é aprovada uma nova Lei de Biossegurança (Lei 11.105) e
- O Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura é promulgado em junho de 2008, por meio da edição do Decreto 6476/2008.

Nos próximos tópicos, serão abordados os principais mecanismos introduzidos por essas normas.

4.3.1 A Lei de Proteção aos Cultivares e a propriedade intelectual sobre sementes.

Até 1997, o Brasil não possuía uma legislação que reconhecesse direitos de propriedade intelectual sobre as obtenções vegetais. Com a adesão do Brasil ao Acordo sobre Direitos de Propriedade Intelectual relacionados ao Comércio, o país obrigou-se a estabelecer um sistema de propriedade intelectual relacionado às plantas, tendo o governo brasileiro optado por aderir à Ata de 1978 da Convenção UPOV. Para isso, foi aprovada, em 1997, a Lei 9.456, conhecida como Lei de Proteção aos Cultivares - LPC⁹⁴.

A Lei estabelece que a proteção dos direitos relativos à propriedade intelectual dos cultivares se dá mediante a concessão de um Certificado de Proteção de Cultivar, considerado bem móvel e a única forma de proteção e de direito que poderá obstar a livre

⁹⁴ O Congresso Nacional aprovou, por meio do Decreto Legislativo nº 28, de 19 de abril de 1999, o texto da Convenção Internacional para a Proteção de Obtenções Vegetais, conforme a Ata de 1978. Em seguida, o presidente da República promulgou a Convenção, pelo Decreto nº 3.109, de 30 de junho de 1999, confirmando a adesão do Brasil à União Internacional para a Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV).

utilização de plantas ou de suas partes de reprodução ou de multiplicação vegetativa, no País⁹⁵. O Certificado pode ser requerido por pessoas físicas e jurídicas que obtiverem o novo cultivar, bem como por seus herdeiros, podendo ser concedido a uma ou mais pessoas.

Para ser objeto de direito de propriedade intelectual, o cultivar deve ser caracterizado como novo, distinto, homogêneo e estável (requisitos estabelecidos na UPOV). Além disso, deve ter um nome que o identifique, e este deve ser único, inédito e não induzir a erro quanto às características da planta.

A propriedade recai sobre o material de reprodução ou de multiplicação vegetativa da planta inteira (que pode ser um novo cultivar ou um cultivar essencialmente derivado) e assegura ao titular o direito de exclusividade à reprodução comercial no território brasileiro, sendo vedado a terceiros a produção com fins comerciais, o oferecimento à venda ou a comercialização do material de propagação do cultivar, sem autorização do titular⁹⁶. O direito de exclusividade perdura 18 anos para videiras, árvores frutíferas, florestais e ornamentais e 15 anos para as demais plantas. Depois de decorrido o prazo, os cultivares passam ao domínio público, sendo vedado o estabelecimento de qualquer restrição à sua utilização.

É também passível de proteção o cultivar essencialmente derivado (possibilidade prevista apenas na Ata da UPOV de 1991), caracterizado como aquele que, cumulativamente: a) seja predominantemente derivado do cultivar inicial ou de outro cultivar essencialmente derivado, sem perder a expressão das características essenciais do cultivar do qual derivou, exceto no que diz respeito às diferenças resultantes da derivação; b) claramente distinta da cultivar da qual derivou, por margem mínima de descritores e c) não tenha sido oferecido à venda no Brasil há mais de doze meses em relação à data do pedido de proteção e que, observado o prazo de comercialização no Brasil, não tenha sido oferecido à venda em outros países, com o consentimento do obtentor, há mais de seis anos para espécies de árvores e videiras e há mais de quatro anos para as demais espécies.

A Lei de Proteção de Cultivares criou, no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), responsável pela

⁹⁵ A Lei define cultivar como: “a variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior que seja claramente distinguível de outras cultivares conhecidas por margem mínima de descritores, por sua denominação própria, que seja homogênea e estável quanto aos descritores através de gerações sucessivas e seja de espécie passível de uso pelo complexo agroflorestal, descrita em publicação especializada disponível e acessível ao público, bem como a linhagem componente de híbridos” (art. 2º, IV).

⁹⁶ Concedido o certificado de proteção, aquele que vender, oferecer à venda, reproduzir, importar, exportar, bem como embalar ou armazenar para esses fins, ou ceder a qualquer título, material de propagação de cultivar protegido, com denominação correta ou com outra, sem autorização do titular, fica obrigado a indenizá-lo, terá o material apreendido e pagará multa equivalente a vinte por cento do valor comercial do material apreendido.

gestão dos aspectos administrativos e técnicos da matéria. Até 2010, mais de 100 espécies de plantas haviam sido incluídas no sistema de proteção, conforme a tabela abaixo, e haviam sido concedidos 2.126 Certificados de Proteção, sendo 38 de espécies florestais, 34 de forrageiras, 101 de espécies frutíferas, 87 de olerícolas, 684 para grandes culturas e 717 para soja.

Tabela 2 – Espécies inseridas no Serviço Nacional de Proteção aos Cultivares por grupo de cultivo.

Grupos de Cultivo	Espécies
Oleorícolas	quiabo, cebola, pimentão/pimenta, melancia, melão, abóbora, cenoura, morango, alface, feijão-vagem, ervilha, tomate, estevia.
Florestais	Eucalipto, seringueira
Forrageiras	amendoim forrageiro, braquiária (cinco espécies), bromus, guandu, capim-dos-pomares, capim-pé-de-galinha, festuca, capim-lanudo, azevém, lótus, macrotyloma, capim-colonião, Paspalum vaginatum, milheto, poa, trevo-vermelho
Frutíferas	goiaba serrana, kiwi, abacaxi, laranja, maçã, manga, banana, oliveira, maracujá, guaraná, abacate, pêssego/nectarina, pera, mirtilo, videira.
Grandes Culturas	amendoim, aveia, café, algodão, girassol, cevada, tabaco, arroz, feijão, cana-de-açúcar, centeio, batata, sorgo, trigo, feijão caupi, triticale e milho
Plantas Ornamentais	alstroeméria, antúrio, aster, begônia, crisântemo, cróton, cúrcuma, cimbídio, grama-bermuda, cravo, poinsétia, ficus, gébera, guzmânia, gypsophila, hibisco, amarílis, hortênsia, hipérico, impatiens, calancoe, lírio, estaticice, roseira, violeta africana, solidago, lírio-da-paz, grama-santo-agostinho, copo-de-leite, grama-esmeralda.

Fonte: Ministério da Agricultura, 2011.

4.3.1.1 Licença Compulsória e Uso Público Restrito.

O cultivar protegido poderá ser objeto de licenciamento compulsório, ou seja, de autorização governamental para a exploração, independentemente da autorização do titular, pelo prazo de três anos, prorrogável por iguais períodos. A licença compulsória pode ser requerida por qualquer pessoa física ou jurídica interessada, desde que uma dessas situações esteja caracterizada: i) o titular tenha negado autorização para reprodução de forma injustificada; ii) quando a manutenção da cultivar no mercado a preços razoáveis esteja sendo injustificadamente impedida pelo titular ou, iii) em casos de restrição injustificada à concorrência.

O requerimento de licença compulsória deverá ser dirigido ao Ministério da Agricultura e decidido pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE⁹⁷. Se concedida a licença compulsória, o licenciado deverá garantir: a disponibilidade do cultivar no mercado a preços razoáveis; a regular distribuição do cultivar e a manutenção de sua disponibilidade e a remuneração razoável ao titular do certificado de proteção.

Além da licença compulsória, o cultivar poderá ser declarado de uso público restrito pelo Ministro da Agricultura e, nesse caso, poderá ser explorado diretamente pela União Federal ou por terceiros por ela designados, sem exclusividade, desde que notificado e remunerado o titular. A declaração de uso público restrito pode ser feita para atender necessidades da política agrícola, nos casos de emergência nacional, abuso de poder econômico ou outras circunstâncias de urgência e uso público não comercial.

4.3.1.2 Direitos dos agricultores.

A Lei de Proteção aos Cultivares reconhece, em seu art. 10, o direito de todos os agricultores reservarem e plantarem cultivares protegidos para uso próprio, em seu estabelecimento ou no de terceiros cuja posse detenha e estabelece expressamente que não constitui ofensa ao direito de propriedade a utilização ou venda como matéria prima do produto obtido de seu plantio, exceto para fins reprodutivos. Assim, a legislação nacional, além de reconhecer o direito de uso próprio, também expressamente veda a cobrança de royalties ou o estabelecimento de qualquer restrição de utilização e comercialização do produto da colheita⁹⁸.

Com relação aos pequenos produtores, a lei permite ainda que as sementes objeto de direitos de propriedade intelectual sejam multiplicadas para doação ou troca, exclusivamente para outros pequenos produtores, no âmbito de programas de financiamento conduzidos por órgãos públicos ou organizações não governamentais⁹⁹.

Para fins da Lei de Proteção aos Cultivares, os pequenos produtores são definidos como aqueles que simultaneamente: explorem parcela de terra na condição de proprietários, posseiros, arrendatários ou parceiros; mantenham até dois empregados permanentes,

⁹⁷ O Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Justiça e criado pela Lei 8.884/94, com objetivo de orientar, fiscalizar, prevenir e apurar abusos de poder econômico.

⁹⁸ Como visto no capítulo anterior, a UPOV 91 admite, em determinadas hipóteses, que os direitos de propriedade intelectual sobre as sementes se estendam ao produto da colheita.

⁹⁹ A cana-de-açúcar é a única espécie à qual não se aplica o direito dos agricultores ao uso próprio do material propagativo, caso o agricultor seja proprietário de uma área superior a quatro módulos fiscais e a produção seja destinada ao processamento industrial.

sendo admitido ainda o recurso eventual à ajuda de terceiros; não detenham, a qualquer título, área superior a quatro módulos fiscais; e tenham, no mínimo, oitenta por cento de sua renda bruta anual proveniente da exploração agropecuária ou extrativa e residam na propriedade ou em aglomerado urbano ou rural próximo.

4.3.1.3 Privilégio do Melhorista.

A Lei também reconhece que não viola o direito de propriedade assegurado ao obtentor a utilização do cultivar como fonte de variação no melhoramento genético ou na pesquisa científica. No entanto, a autorização do obtentor será devida quando for necessário o uso repetido do cultivar para produção comercial de outro cultivar ou de híbrido, ou ainda, no caso da exploração comercial de um cultivar essencialmente derivado.

Um cultivar será considerado essencialmente derivado quando seja: predominantemente derivado do cultivar inicial ou de outro cultivar essencialmente derivado, sem perder a expressão das características essenciais (exceto no que diz respeito às diferenças resultantes da derivação) e for claramente distinto do cultivar do qual derivou, por uma margem mínima de descritores, de acordo com critérios estabelecidos pelo órgão competente.

A extensão dos direitos do melhorista aos cultivares essencialmente derivados não é uma obrigação estabelecida na Ata da Convenção UPOV de 1978, assinada pelo Brasil. Como destaca Helfer (2002), o conceito de cultivar essencialmente derivado é polêmico, pois não há consenso entre os melhoristas sobre a definição da distinção genética mínima necessária para que uma variedade seja caracterizada como essencialmente derivada.

Apesar disso, pesquisadores têm apontado que esse dispositivo legal cria restrições aos programas de melhoramento genético, dificultando o desenvolvimento de novas variedades a partir de cultivares já existentes no mercado, prática que era comum até a publicação da Lei de Proteção aos Cultivares¹⁰⁰.

¹⁰⁰ Analisando o caso do algodão Penna (2008), cita vários exemplos de cultivares que poderiam, atualmente, ser considerados essencialmente derivados: a "IAC-RM3" obtida por seleção da introdução "Auburn 56", sendo o primeiro cultivar brasileiro resistente à fusariose; os cultivares "Deltapine Acala 90", "CNPV Itamarati 90" e "Ita 90", todos desenvolvidos pela Embrapa. Da mesma maneira o IAPAR desenvolveu cultivares como "IAPAR 45 Paraná-2" (seleção de "IAC-19") e "IAPAR 71-Paraná-3" (seleção de "IAC 20"), que atualmente só poderiam ser desenvolvidos com autorização dos titulares.

4.3.1.4 Patentes e cultivares transgênicos.

Como já exposto, a Lei de Proteção aos Cultivares não permite a dupla proteção, ou seja, que incidam sobre uma variedade uma patente e um certificado de proteção de cultivar, o que possibilitaria a aplicação cumulativa das normas referentes às patentes e das normas referentes aos direitos dos melhoristas.

A Lei de Propriedade Industrial (Lei nº 9.279/97), por outro lado, autoriza o patenteamento de processos biotecnológicos e de microorganismos transgênicos que atendam aos três requisitos legais de patenteabilidade: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial (art. 18). Com fundamento nesse dispositivo legal, empresas de biotecnologia têm requerido (e obtido) patentes sobre processos de produção de sementes transgênicas, o que acaba por viabilizar o denominado patenteamento virtual, em que a patente sobre um processo biotecnológico para a criação de uma planta ou de um animal transgênico confere ao titular da patente os mesmos direitos de propriedade sobre a planta ou animal criado a partir do processo patenteado.

A Lei de Propriedade Industrial determina (art. 42, inciso II) que a patente confere a seu titular o direito de impedir um terceiro, sem seu consentimento, de produzir, usar, colocar à venda ou importar processo ou produto (como as sementes geneticamente modificadas) diretamente obtido por meio do processo patenteado. A lei permite ainda (art. 44) que o titular da patente obtenha indenização pela exploração indevida de seu objeto.

Com fundamento nesses dispositivos legais, a Monsanto implementou no Brasil um sistema de cobrança de *royalties* sobre a colheita de soja transgênica, aplicado quando o agricultor não compra sementes certificadas ou quando este reserva semente para plantio na safra seguinte. Além de dezenas de ações judiciais questionando a legalidade da cobrança de *royalties* sobre a produção, os Sindicatos de Produtores Rurais ajuizaram uma ação coletiva questionando tanto o sistema de cobranças, como a validade da patente da soja transgênica¹⁰¹.

Em 04 de abril de 2012, a Justiça Estadual do Rio Grande do Sul julgou procedente uma ação ajuizada por Sindicatos Rurais daquele estado, que questionava a legalidade da cobrança de *royalties* sobre a produção de sementes, argumentando a impossibilidade de dupla proteção (patentes + certificado de proteção de cultivares), bem como a expiração do prazo das patentes da soja transgênica no Brasil:

¹⁰¹ Para mais detalhes sobre o sistema de cobranças de *royalties* da Monsanto na cadeia produtiva da soja, consultar Reis, M. R Propriedade Intelectual, Sementes e o Sistema de Cobrança de *Royalties* implementado pela Monsanto no Brasil. Disponível em www.territoriosdacidadania.gov.br

Portanto, sob todos os ângulos que se possa analisar as patentes apresentadas pelas requeridas (fls. 605/1002), objetivando justificar a cobrança de *royalties*, taxa tecnológica ou indenização sobre a soja transgênica, seja por ocasião do licenciamento da tecnologia Roundup Ready para que terceiros desenvolvam cultivares de soja com a tecnologia, seja em relação às sementes geneticamente modificadas (RR), ou sobre a produção, verifico que não há qualquer respaldo legal para cobrança em relação a última (produção), nem validade da única patente referente ao caso (PI 1100008-2), sobre as demais situações (cobrança sobre o licenciamento da tecnologia Roundup Ready ou cobrança pelas sementes geneticamente modificadas), já que caducou em 31.08.2010.

É verdade que a demanda foi proposta em 14 de abril de 2009, ou seja, antes de ter caducado a patente PI 1100008-2, ocorrida em 31.08.2010. Entretanto, como já referido, o pleito inicial objetiva a suspensão da cobrança de *royalties*, taxa tecnológica ou indenização sobre a produção da soja, circunstância, como vimos ser ilegal, já que tal cobrança poderia incidir apenas por ocasião do licenciamento da tecnologia Roundup Ready para que terceiros desenvolvam cultivares de soja com a tecnologia, ou em relação às sementes geneticamente modificadas (RR), conforme art. 10 da Lei de Cultivares, mas jamais sobre a produção em si.¹⁰²

Dessa decisão cabe recurso aos Tribunais Superiores, de modo que não é possível considerar que a questão esteja pacificada no âmbito da jurisprudência.

¹⁰² Processo nº 001/1.09.0106915-2. Autores: Sindicato Rural de Passo Fundo-RS e outros; Réus: Monsanto do Brasil Ltda. e Monsanto Technology LLC; Natureza: Ação Coletiva. A íntegra da decisão pode ser acessada no link: www.tjrs.jus.br/sitephp/consulta/download/exibe_doc1g_oracle.phpcomarca=portoalegre&anocriacao=2012

4.3.2 A Lei 10.711/2003 e a Produção de Sementes pelo Setor Formal.

A produção de sementes é extensamente regulada no Brasil desde a década de 1970. Na legislação formulada a essa época, o sistema de certificação de sementes previa a existência de cinco classes de semente: semente genética (produzida sob controle direto do melhorista), semente básica (resultante da multiplicação da semente genética, sob a responsabilidade do introdutor), semente registrada (resultada da multiplicação da semente genética, básica ou registrada) e semente certificada (resultante da multiplicação da semente registrada). As sementes das diferentes classes deveriam ser produzidas em campos específicos, mas, as sementes de uma classe podiam ser multiplicadas para produzir sementes da mesma classe, de modo que um agricultor que desejasse comercializar sementes poderia adquirir a semente certificada, multiplicá-la e vendê-la, sem que, obrigatoriamente, tivesse que recorrer novamente às sementes básicas. Esse sistema era compatível com o ambiente institucional de produção de sementes existente antes da Lei de Proteção aos Cultivares, pois, como acima descrito, a pesquisa era predominantemente pública (ALMEIDA, 1997).

A Lei de Sementes aprovada em 2003 alterou substancialmente esse cenário, estabelecendo que a produção será realizada por meio de um processo que prevê a progressão de seis classes diferentes de semente: a) semente genética (obtida a partir do melhoramento, sob a responsabilidade e controle direto do seu obtentor ou introdutor), b) semente básica (obtida a partir da reprodução de semente genética); c) semente certificada de primeira geração – C1 (obtida a partir da reprodução da semente básica ou da semente genética); d) semente certificada de segunda geração – C2 (obtida por meio da multiplicação da semente de semente genética, de semente básica ou de semente certificada de primeira geração; e) semente não certificada com origem genética comprovada de primeira geração (S1) e f) semente não certificada com origem genética comprovada de segunda geração (S2).

A produção de semente certificada de segunda geração – C2, de semente certificada de primeira geração – C1 e de semente básica se dará, respectivamente, pela reprodução de, no máximo, uma geração da categoria imediatamente anterior.

Portanto, o produtor de sementes que planta semente básica, colhe semente C1; o que planta semente C1, colhe semente C2 e assim sucessivamente, de modo que o produtor de sementes deve, obrigatoriamente, readquirir sementes básicas diretamente do mantenedor de cada variedade que cultiva, no máximo a cada 5 anos. As sementes de

classe não certificada (S1 e S2) poderão ser produzidas por no máximo, duas gerações, a partir das sementes certificadas básicas ou genéticas¹⁰³.

O estabelecimento das novas normas técnicas aumentou a dependência de toda a cadeia de produção de sementes do produtor de sementes básicas, que geralmente é o próprio detentor dos direitos de propriedade intelectual, dificultando a permanência de pequenas empresas de sementes no mercado ou ainda, de produção de sementes registradas pelos agricultores.

Além da dependência do produtor de sementes básicas, Londres (2006) destaca duas outras dificuldades associadas ao novo sistema de produção. A primeira é de ordem financeira, pois as sementes básicas custam, em média, de 05 a 06 vezes mais que as sementes comerciais encontradas no mercado. Em segundo lugar, a autora aponta um problema relacionado ao sistema de manejo, que afeta principalmente os produtores orgânicos: as sementes básicas são produzidas com uma alta utilização de adubos químicos e agrotóxicos, até para que possam demonstrar os requisitos para o registro. Ao comprarem essas sementes, os produtores que vão realizar um cultivo orgânico levam alguns anos para descontaminar as sementes e adaptá-las ao manejo em policultivos, com solo coberto, sem aplicação de agroquímicos, etc. No entanto, ao longo desse processo a semente passa de básica para C1, C2, S1 e S2, de modo que quando o processo de descontaminação termina, o produtor de sementes deve novamente buscar o acesso a sementes básicas.

¹⁰³ Em 2011, o Ministério da Agricultura autorizou, por solicitação da Associação Brasileira de Sementes e Mudas – ABRASEM, a multiplicação de 54 cultivares de espécies gramíneas forrageiras até a safra 2012/2013 a partir de sementes da categoria S2. Segundo informou a Associação, “o setor de produção não possui ainda material genético para produção de sementes básicas”. A autorização foi concedida com fundamento no art. 92 do Decreto 5153/2004, segundo o qual “no interesse público, em casos emergenciais, mediante proposição da Comissão de Sementes e Mudas de que trata o art. 131 na unidade federativa, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento poderá autorizar, por prazo determinado, a comercialização de sementes e de mudas que não atendam aos padrões de identidade e qualidade estabelecidos.

4.3.2.1 O Registro Nacional de Cultivares – RNC e o Registro Nacional de Sementes e Mudanças – RENASEM.

Somente podem ser cultivadas, beneficiadas e comercializadas no Brasil as sementes e mudas inscritas no Registro Nacional de Cultivares¹⁰⁴, que é o cadastro dos cultivares habilitados para plantio no país. A lei excepciona da obrigatoriedade de inscrição no RNC apenas cultivares locais, tradicionais ou crioulos, utilizados por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas.

Todas as pessoas físicas e jurídicas que exerçam as atividades de produção, beneficiamento, embalagem, armazenamento, análise, comércio, importação e exportação de sementes e mudas devem ser inscritas no Renasem. São isentos da inscrição nesse registro apenas os agricultores familiares, os assentados da reforma agrária e os indígenas que multipliquem sementes ou mudas para distribuição, troca ou comercialização entre si. De acordo com o art. 4º, § 3º, do Decreto 5.153/2004, também são dispensadas da inscrição as organizações constituídas exclusivamente por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas que multipliquem sementes ou mudas de cultivar local, tradicional ou crioulo para distribuição aos seus associados.

A inscrição de cultivares pode ser solicitada por qualquer pessoa física ou jurídica que obtenha ou introduza no país um novo cultivar, desde que seja detentora dos direitos de propriedade intelectual ou da autorização do obtentor.

Antes da inscrição no RNC, devem ser realizados ensaios de campo por no mínimo dois períodos de cultivo e em 03 locais com características ambientais distintas em termos de clima e solo. Tais ensaios têm como objetivo a determinação do Valor de Cultivo e Uso – VCU, e permitem a mensuração e análise dos cultivares, bem como a avaliação de seu comportamento e qualidade.

Atualmente, o Ministério da Agricultura estabeleceu os critérios mínimos a serem observados nos ensaios de 29 espécies de planta, entre elas, arroz, batata, feijão, milho, soja, sorgo, trigo, alfafa, aveia preta, azevém e capim. Para as espécies em que os critérios de VCU não foram estabelecidos, a inscrição no RNC é requerida por meio do preenchimento de um formulário específico e apresentação das seguintes informações: identificação do cultivar, principais características morfológicas, biológicas e fisiológicas que tornem possível a sua identificação, relatório técnico, contendo dados de produtividade,

¹⁰⁴ O Registro Nacional de Cultivares é anterior à Lei de Sementes atual, tendo sido instituído pela Portaria nº 527, de 30 de dezembro de 1997.

comportamento e reação a pragas e doenças, a região de adaptação, além de outros que justifiquem sua importância para o mercado.

A inscrição deve ser única e é condicionada à existência de pelo menos um mantenedor (pessoa física ou jurídica que se responsabiliza por tornar disponível um estoque mínimo de material de propagação), podendo existir mais de um para o mesmo cultivar, desde que comprovada a capacidade técnica. A lei prevê que o mantenedor que deixar de fornecer material básico ou assegurar as características genéticas do cultivar terá seu nome excluído do registro do cultivar no Cadastro Nacional de Cultivares Registrados (art. 11, § 4º).

Conforme destaca Londres (2006), a exigência de que todos os cultivares registrados tenham um mantenedor é um obstáculo para as iniciativas de produção de sementes registradas pela agricultura familiar. Em geral, as mantenedoras são as próprias empresas obtentoras do cultivar e, quando essas perdem o interesse econômico pela variedade, desistem do registro no RNC. Como na maior parte dos casos as cooperativas e associações da agricultura familiar e camponesa não possuem as condições técnicas para tornarem-se mantenedoras, a produção comercial da variedade fica impossibilitada.

O Decreto nº 5.153/2004 estabelece que o Ministério da Agricultura poderá autorizar, observado o interesse público e desde que não cause prejuízo à agricultura nacional, a inscrição no RNC de espécie ou de cultivar de domínio público que não apresentem origem genética comprovada, sem o cumprimento das exigências de mantenedor.

O cancelamento da inscrição no RNC poderá ocorrer nas seguintes hipóteses: i) em virtude do não atendimento das características declaradas na ocasião da inscrição, ii) pela perda das características que possibilitaram a inscrição; iii) quando solicitada por terceiro, titular dos direitos de proteção do cultivar inscrito; iv) por inexistência de mantenedor, resguardado o direito de terceiros ou v) pela comprovação de que o cultivar tenha causado, após a sua comercialização, impacto desfavorável ao sistema de produção agrícola.

4.3.3 A Lei de Sementes e as variedades locais, tradicionais ou crioulas: o reconhecimento da diversidade de sistemas produtivos de sementes.

As leis de sementes em vigor nas décadas de 1960 e 1970 não reconheciam as sementes produzidas pelos agricultores, sem registro perante os órgãos oficiais e comercializadas fora do sistema formal. Conforme descrito no capítulo 2, aos olhos das políticas oficiais, as sementes locais, na era da modernização, passaram a ser produzidas como inexistentes.

No entanto, como destacam Correa & Weid (2006), esse fato não atingiu a maioria dos agricultores familiares, pois esses ficaram alijados dos programas de crédito, que constituíram o principal veículo para exigir utilização de sementes provenientes do setor formal¹⁰⁵. Além disso, a manutenção das técnicas de produção de sementes é uma estratégia fundamental para a reprodução da própria agricultura camponesa, pois permite a preservação da autonomia e a adaptabilidade a condições ecológicas específicas e muitas vezes, adversas (BOEF *et al.*, 2007). Nesse contexto, diversas organizações de assessoria à agricultura familiar e de promoção da agroecologia vinham, desde a década de 1980, apoiando projetos de resgate, melhoramento e reintrodução de sementes de variedades crioulas nos sistemas produtivos, no bojo do processo de construção de alternativas ao modelo tecnológico da revolução verde e da valorização da agrobiodiversidade, processo que será descrito com mais detalhes no próximo capítulo.

Assim, durante a reformulação da Lei de Sementes, graças à iniciativa e mobilização dos movimentos sociais de agricultores e das organizações participantes da Articulação Nacional de Agroecologia¹⁰⁶, alguns dispositivos legais sobre as sementes locais foram introduzidos na Lei 10.711/2003, já durante os debates no Congresso Nacional. Entre as definições referentes às sementes, a Lei inclui o conceito de cultivar local, tradicional ou crioula¹⁰⁷, definindo-as como:

¹⁰⁵ A disponibilização de crédito rural para aquisição de insumos foi um dos maiores incentivadores indiretos da constituição do setor formal de produção de sementes no Brasil, pois a contratação de créditos para aquisição de insumos era condicionada à compra de sementes registradas. Tal exigência é, até hoje, praticada por instituições privadas de crédito.

¹⁰⁶ A Articulação Nacional de Agroecologia é uma rede não governamental, composta por organizações e movimentos sociais engajadas em experiências concretas de promoção da agroecologia, de fortalecimento da produção familiar e de construção de alternativas sustentáveis de desenvolvimento rural. Mais informações sobre a rede podem ser obtidas no site www.agroecologia.org.br.

¹⁰⁷ A lei refere-se aos termos “cultivar local, tradicional ou crioula”. No entanto, como será objeto de análise no capítulo seguinte, os cultivares locais têm inúmeras denominações próprias; na Paraíba, por exemplo, os agricultores referem-se às cultivares locais como “sementes da paixão” e no sertão de Alagoas, os agricultores utilizam a denominação “sementes da resistência”. O termo “crioulo”, mencionado na lei significa “criado”, na região sul do Brasil, sendo empregado como sinônimo de antigo, de não-híbrido e de não-transgênico. A expressão “semente crioula” também é usada no sentido político-ideológico, como uma afirmação da cultura e da resistência dos agricultores familiares (CANCI, 2006). Nesse trabalho, optamos por utilizar o termo “sementes locais”.

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

A Lei também determina, em seu art. 48, que é vedado o estabelecimento de restrições à inclusão de sementes e mudas de cultivar local, tradicional ou crioulo em programas de financiamento ou em programas públicos de distribuição ou troca de sementes, desenvolvidos junto a agricultores familiares. Esse dispositivo normativo é de fundamental importância, pois a partir dele, ficou definido que os programas de financiamento não poderiam exigir a utilização de sementes provenientes do setor formal de produção, prática comum desde a estruturação do Sistema Nacional de Crédito Rural. Além disso, ao proibir o estabelecimento de restrições para que sementes locais sejam incluídas no âmbito de programas de financiamento e políticas públicas de distribuição de sementes, a legislação fortaleceu a organização dos agricultores contra a distribuição de sementes provenientes de regiões distintas daquelas em que serão cultivadas. A importância dessa questão será exposta no próximo capítulo, quando será abordada a experiência dos bancos comunitários de sementes.

Os cultivares locais são mencionados apenas mais uma vez no texto da lei: o § 6º do art. 11, segundo o qual “não é obrigatória a inscrição no RNC de cultivar local, tradicional ou crioula, utilizada por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas”.

Apesar dos poucos dispositivos legais relacionados aos cultivares locais, as modificações introduzidas têm grande impacto do ponto de vista jurídico, pois reconhecem a diversidade dos modelos de produção de sementes. Ao lado de um setor formal, em que as normas técnicas transformam a produção de sementes em uma atividade altamente especializada e cada vez mais desconectada dos agricultores, convive outro sistema de produção, regido por princípios e valores diferentes, em que o desenvolvimento, adaptação e produção das sementes são realizados em âmbito local, pelos próprios agricultores.

A inexistência de obrigatoriedade de inscrição das variedades locais no Registro Nacional de Cultivares, bem como de inscrição dos agricultores familiares, assentados de reforma agrária e indígenas no Registro Nacional de Sementes e Mudas, decorre do fato de que as exigências relacionadas às sementes desenvolvidas pelo setor formal não são aplicáveis às sementes desenvolvidas e adaptadas pelos agricultores familiares.

As sementes locais não se submetem – e nem poderiam - aos próprios requisitos definidores das sementes produzidas pelo setor formal, especialmente os referentes à uniformidade, estabilidade e homogeneidade. Segundo Harlan (1975, p. 188), as sementes locais constituem “populações equilibradas, mas variáveis, em equilíbrio com o meio ambiente e os patógenos e, sendo geneticamente dinâmicas, são a herança deixada por muitas gerações passadas de cultivadores”. O autor destaca que as sementes locais são geneticamente diversas, mas têm integridade genética, podendo ser reconhecidas morfológicamente pelos agricultores, bem como diferem entre si pela adaptação ao solo, época de plantio, valor nutritivo, semeadura, altura, entre outras propriedades¹⁰⁸.

De acordo com Machado (2008) cultivares tradicionais são populações variáveis de plantas cultivadas, que contrastam com as variedades melhoradas ou selecionadas com a utilização de métodos científicos para selecionar certos caracteres, como alta produção, baixa estatura, resposta a fertilizantes, entre outros. O autor entende que variedade tradicional é aquela que vem sendo manejada em um mesmo ecossistema por pelo menos três gerações familiares (avô, pai e filho), período no qual são incorporados valores históricos, que passam a fazer parte das tradições locais. Essa definição também é aplicável às variedades antigas, com a particularidade de que estas são variedades, selecionadas por um período mais longo, que abrange mais de dez gerações familiares. Variedades locais, por sua vez, seriam aquelas sob contínuo manejo pelos agricultores, a partir de ciclos dinâmicos de cultivo e seleção, dentro de ambientes agroecológicos e socioeconômicos específicos, sendo necessários pelo menos cinco ciclos de cultivo para que uma variedade torne-se local.

Apesar dos avanços representados pelo reconhecimento das sementes locais, é preciso destacar alguns pontos críticos. Quando à definição de cultivares locais, como destaca Juliana Santilli (2009), é incoerente estabelecer que o Ministério da Agricultura defina se as variedades locais são substancialmente semelhantes aos cultivares comerciais, pois se a comunidade, nos termos da própria lei, reconhece as características fenotípicas das plantas que cultiva, deveria competir a elas definir os critérios para a identificação e caracterização das variedades que desenvolveram.

Por outro lado, inobstante sua importância para conservação da agrobiodiversidade e para segurança alimentar, as políticas relacionadas às sementes locais são ainda incipientes no Brasil. A compreensão dos agentes públicos sobre as especificidades relacionadas aos sistemas de produção locais e sua inserção nas políticas públicas são

¹⁰⁸ Segundo Zeven (1998), a primeira menção às sementes locais (landraces) como recursos genéticos ocorreu em 1890, em um Congresso Internacional sobre Agricultura e Florestas, realizado em Viena. O autor destaca a enorme dificuldade e até a impossibilidade de conceituar as sementes locais. No entanto, consideramos importante descrever nesse trabalho as definições que evidenciam as distinções com as sementes registradas.

permeadas por impasses, pois, enquanto a produção de sementes pelo setor formal é amplamente regulamentada desde a produção até a comercialização, as sementes locais são produzidas em sistemas bastante diversos, onde a regulamentação é inexistente e, em muitos casos, seria inadequada.

Nesse contexto, não é raro que os agentes públicos tentem aplicar mecanismos específicos do sistema formal aos sistemas locais de produção de sementes. Um exemplo são os fatos ocorridos nas safras de 2004/2005 e 2005/2006, quando agricultores acessaram crédito rural do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF¹⁰⁹ e, amparados pelo art. 48 da Lei de Sementes, utilizaram sementes crioulas em suas lavouras.

Parte desses agricultores perdeu sua produção em decorrência da estiagem que atingiu diversos municípios da região sul naquelas safras. Esses agricultores tiveram acesso ao seguro agrícola negado, pois o seguro só cobriria os prejuízos suportados pelos agricultores caso tivessem sido utilizadas sementes indicadas no Zoneamento de Risco Climático do Ministério da Agricultura, que, por sua vez, contempla apenas as variedades registradas no RNC. No entanto, como já exposto, as sementes crioulas são isentas de inscrição nesse registro.

A situação gerou um debate intenso entre o governo federal e as organizações de agricultores e, inicialmente, o Governo passou a propor, por orientação do Conselho Monetário Nacional – CMN, a possibilidade de exigir que as sementes crioulas fossem registradas no RNC, o que, conforme já exposto, é inadequado. Posteriormente, os órgãos governamentais apresentaram como alternativa a criação de um registro específico para as sementes locais, sugestão rejeitada pelas organizações de agricultores e de promoção da agroecologia, tanto em vista da impossibilidade prática de promover o registro de todas as variedades em uso pelos agricultores, como por uma inadequação de ordem técnica, decorrente das próprias características das sementes locais. Tais sementes, como destacado acima, têm como sua principal característica o fato de serem continuamente moldadas pela interação entre as práticas culturais dos agricultores e as condições ecológicas a que são submetidas e, nesse contexto, o registro seria inadequado, pois corresponderia, necessariamente, a um estágio do desenvolvimento da variedade e nunca à sua forma em utilização pelos agricultores.

Uma série de outras objeções feitas pelos movimentos sociais é apontada por Londres (2006): i) o temor das organizações de agricultores, de que a entrada das sementes crioulas

¹⁰⁹ O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF foi criado por meio do Decreto 1946/1996. Seu núcleo é o desenvolvimento do financiamento público das atividades da agricultura familiar.

no sistema oficial de registro possa abrir espaço para sua apropriação por empresas ou melhoristas privados; ii) o fato de que diferentes variedades podem ter denominações iguais, a depender da comunidade pela qual é manejada (diversas variedades de milho, por exemplo, são denominadas “palha roxa”) e iii) muitas variedades são cultivadas por diversas comunidades ao mesmo tempo e, como a simbologia do registro é associada à propriedade, decidir quem realizaria tal registro poderia gerar situações de conflito.

Os problemas dos prejuízos econômicos dos agricultores que utilizaram sementes locais nas safras de 2004 e 2005 foram resolvidos com soluções pontuais: em 2006, uma medida provisória foi editada para autorizar de forma retroativa, a cobertura das perdas de produção pelo seguro agrícola, aos produtores que tivessem plantado cultivares não elencados no zoneamento agrícola estabelecido pelo Ministério da Agricultura¹¹⁰.

Ainda em 2006, o Ministério do Desenvolvimento Agrário publicou a Portaria n. 58/2006, que instituiu, no âmbito da Secretaria de Agricultura Familiar, um cadastro nacional de organizações que “desenvolvem trabalho reconhecido como resgate, manejo e/ou conservação de cultivares locais, tradicionais ou crioulos”. As entidades cadastradas deverão informar as espécies com as quais desenvolvem trabalho envolvendo cultivares locais, especificando os municípios e comunidades onde tais trabalhos são realizados. Em 2007, foi publicada a Portaria nº 51, para “*ampliar e tornar permanente o cadastramento estabelecido pela Portaria nº 58*”.

A Portaria nº 51/2007 define como cultivar local tradicional ou crioula aquela que, cumulativamente, tenha sido desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares, assentados da reforma agrária, povos e comunidades tradicionais ou indígenas; tenha características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades; esteja em utilização pelos agricultores há mais de três anos e não seja oriunda de manipulação por engenharia genética nem outros processos de desenvolvimento industrial ou manipulação em laboratório, não contenha transgenes e não envolva processos de hibridação que não estejam sob domínio das comunidades locais de agricultores familiares.

Diferentemente da Portaria anterior, a Portaria nº 51/2007 prevê não apenas o cadastro de organizações que desenvolvam trabalhos com sementes locais, mas também dos próprios cultivares locais. As regras instituídas pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário ainda exigem que a entidade cadastrada tenha 02 anos de existência legal e designe técnicos com formação acadêmica em ciências agrárias ou outras áreas

¹¹⁰ Para a safra de 2005/2006, o Conselho Monetário Nacional autorizou o pagamento do seguro aos agricultores que utilizaram sementes locais, por meio da Resolução nº 3478 de 26 de julho de 2007.

relacionadas aos trabalhos com cultivares, bem como experiência no resgate e manejo de cultivares locais.

O Cadastro Nacional recebe diversas críticas das organizações de agricultores. Entre elas, está o fato de que a obrigatoriedade de inscrição de uma pessoa jurídica e/ou da própria cultivar no Cadastro acaba por criar uma restrição à inclusão das sementes locais em programas de financiamento, o que contraria o art. 48 da Lei das Sementes. Milhares de agricultores familiares, embora utilizem sementes locais, não são assistidos por qualquer entidade que apoie trabalhos de resgate e manejo de variedades locais. Além disso, quando há associações de agricultores, nem sempre existe um profissional com formação acadêmica para atestar a utilização de sementes locais¹¹¹.

Até fevereiro de 2012, 29 organizações, entre associações e cooperativas, e 130 cultivares locais estavam cadastradas no sistema, número que não representa a quantidade de agricultores que se utilizam sementes locais e nem de variedades manejadas no Brasil. Entre as organizações cadastradas, 08 são da região Sul, 07 são do Estado de Alagoas, 08 são do Estado de Roraima, 01 de Minas Gerais, 01 de Goiás, 01 do Mato Grosso do Sul (nesse caso, trata-se da Embrapa Oeste), 01 do Espírito Santo e 02 do Rio de Janeiro.

¹¹¹ Segundo o Censo Agropecuário de 2006, apenas 22% dos estabelecimentos rurais no Brasil recebem algum tipo de orientação técnica. A área média do grupo que recebeu assistência é 228 hectares; enquanto a dos não assistidos é de 42 hectares, o que indica que, a assistência técnica aos agricultores familiares é ainda mais escassa. Além disso, deve ser lembrado que a orientação técnica de origem governamental atinge menos da metade (43%) dos estabelecimentos assistidos.

4.3.4 A Lei de Sementes e o direito de reproduzir sementes para uso próprio

Como visto, a Lei de Proteção aos Cultivares reconhece o direito de todos os agricultores reservarem sementes para as próximas safras para uso próprio, ainda que sobre elas recaia direito de propriedade intelectual (art. 10, Lei 9.504/97). No caso dos agricultores familiares, a legislação permite, inclusive, a multiplicação para comercialização de tais sementes.

Conforme já explicitado, esse direito é uma das dimensões dos direitos dos agricultores e foi reconhecido para mitigar os efeitos da extensão dos direitos dos melhoristas, resguardando a tradição dos agricultores de guardar sementes para o plantio, prática essencial para promover a contínua adaptabilidade das sementes às condições ecológicas.

Além disso, a tradição de reservar ou salvar sementes – comum aos grandes e pequenos agricultores - é um método efetivo para minimizar a dependência do setor formal de produção de sementes. Essa autonomia é importante do ponto de vista econômico, pois pode possibilitar aos agricultores produzir suas próprias sementes quando for conveniente, mas também do ponto de vista da organização da produção: ao controlarem seus estoques de sementes, os agricultores podem escolher, de acordo com as condições climáticas locais e as características ecológicas do local cultivado, a melhor época para o plantio, sem depender da disponibilização das sementes no mercado.

Mascarenhas & Busch (2006), destacando o caráter histórico do direito de guardar sementes apontam outro aspecto relevante: ao preservar a autonomia dos agricultores, a possibilidade de reservar sementes para uso próprio estimula as empresas de sementes a praticar preços mais justos e desenvolver variedades cuja utilização realmente seja mais vantajosa para os agricultores.

A despeito da Lei de Proteção aos Cultivares reconhecer o direito ao uso próprio de sementes, a Lei 10.711/2003 restringiu indevidamente esse direito, ao dispor em seu art. 2º, XLIII, que:

Art. 2º Para os efeitos desta Lei entende-se por:

(...)

XLIII - semente para uso próprio: quantidade de material de reprodução vegetal guardada pelo agricultor, a cada safra, para semeadura ou plantio exclusivamente na safra seguinte e em sua propriedade ou outra cuja posse

detenha, observados, para cálculo da quantidade, os parâmetros registrados para a cultivar no Registro Nacional de Cultivares - RNC;

Essa é a única menção às sementes para uso próprio contida na Lei 10.711/2003, o que revela no mínimo, um problema de técnica legislativa. Sendo o art. 2º destinado a estabelecer definições utilizadas na lei, não deveria tal dispositivo legal regulamentar uma matéria tão relevante como o uso próprio, que, ademais não é objeto de qualquer outro artigo da lei.

No entanto, dessa definição, extrai-se que a Lei de Sementes restringiu o direito de reservar sementes, estabelecendo três condições para o exercício desse direito: i) a quantidade de sementes guardadas não pode ser superior aos parâmetros de produtividade estabelecidos para o cultivar e registrado no RNC; ii) as sementes devem ser utilizadas exclusivamente na propriedade do agricultor ou outra que esteja sob sua posse e iii) as sementes devem ser utilizadas exclusivamente na safra seguinte.

Não tendo mencionado as sementes para uso próprio em outro dispositivo legal, o Decreto 5.153/2004 reproduz a definição de sementes para uso próprio em seu art. 115, mas estabelece a que “não se aplica este artigo aos agricultores familiares, assentados da reforma agrária e indígenas que multipliquem sementes ou mudas para distribuição, troca ou comercialização entre si”. Quanto aos demais agricultores, o Decreto estabelece outra exigência, não prevista na Lei de Sementes: o campo de produção de sementes para uso próprio deverá ser inscrito no Ministério da Agricultura, quando se tratar de cultivar protegido e obedecer as demais regras, quando se tratar de cultivares de domínio público. Tais exigências são ilegais, pois, como é cediço, os decretos destinam-se apenas a regulamentar questões previstas em lei, não sendo possível que determinem exigências novas.

Ademais, a própria definição de uso próprio contida na Lei de Sementes ofende o princípio da proporcionalidade, segundo o qual se exige que qualquer restrição a direito, liberdade ou garantia deve ser adequada (apropriada), necessária (exigível) e proporcional (com justa medida) (CANOTILHO, 1998). Ou seja, sempre que houver restrição de um direito, o meio utilizado deve estar em razoável proporção com o fim desejado.

No caso, o objetivo da Lei de Sementes é garantir a identidade e a qualidade das sementes produzidas, comercializadas e utilizadas no país, portanto, não é razoável ou proporcional que estabeleça restrições ao direito dos agricultores produzirem sementes para uso próprio.

Como salienta Juliana Santilli (2009) é até mesmo incoerente que sejam impostas restrições ao uso próprio sob o argumento de que é necessário garantir a identidade e a

qualidade das sementes, quando o sistema de controle de qualidade das sementes se baseia, segundo a própria lei, em informações prestadas pelos produtores de sementes, ainda que essas sejam, em princípio, controladas pelo Ministério da Agricultura.

Trata-se, em verdade, de medida mais relacionada aos direitos de propriedade intelectual, cuja proteção é feita por instrumento normativo próprio, que não estabelece qualquer restrição ao uso próprio de sementes.

4.3.5 A legislação brasileira de acesso aos recursos fitogenéticos – MP 2.186-16/2001.

O Brasil possui uma regulamentação específica sobre o acesso aos recursos genéticos desde 2001, quando foi publicada a Medida Provisória 2.186/2001, até hoje em vigor¹¹².

Nos termos da MP 2.186/2001, o acesso ao patrimônio genético existente no país somente será realizado mediante autorização da União, e o seu uso, comercialização e aproveitamento para quaisquer fins deverão ser submetidos à fiscalização e repartição de benefícios¹¹³.

Além de autorização de acesso ao patrimônio genético¹¹⁴, a norma também regulamenta o acesso ao conhecimento tradicional associado, que é definido como a informação ou prática individual ou coletiva de comunidade indígena ou local, com valor real ou potencial, associada ao patrimônio genético. Assegura-se à comunidade que cria, desenvolve ou mantém o conhecimento tradicional o direito de: i) ter indicada a origem do acesso ao conhecimento tradicional em publicações ou quaisquer outros usos que dele se faça; ii) impedir terceiros não autorizados de utilizar, realizar pesquisas ou explorar o conhecimento tradicional associado e também de divulgar, transmitir ou retransmitir dados

¹¹² O primeiro projeto de lei versando sobre o tema do acesso aos recursos genéticos foi proposto pela então senadora Marina Silva em 1995 (PL 306/95). Em 1997, o Senador Osmar Dias apresentou um substitutivo ao PL 305/96. No ano seguinte, outro Projeto de Lei foi apresentado na Câmara dos Deputados (PL 4.579/98). O Poder Executivo enviou uma terceira proposta ao Congresso, também em 1998. A discussão ainda transcorria no Congresso Nacional quando denúncias envolvendo um contrato entre uma multinacional da indústria Farmacêutica (Novartis) e a BioAmazônia, instituição pública criada pela União Federal, foram amplamente divulgadas na mídia. O contrato foi criticado por amplos setores da sociedade brasileira e, como resposta, o Poder Executivo acabou editando a MP 2.186/2001.

¹¹³ Patrimônio genético é definido como a informação de origem genética, contida em amostras do todo ou de parte de espécime vegetal, fúngico, microbiano ou animal, na forma de moléculas e substâncias provenientes do metabolismo destes seres vivos e de extratos obtidos destes organismos vivos ou mortos, encontrados em condições in situ, inclusive domesticados, ou mantidos em coleções ex situ, desde que coletados em condições in situ no território nacional, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva.

¹¹⁴ A Orientação Técnica nº 01/2003 define que há acesso ao patrimônio genético quando a atividade realizada sobre o patrimônio genético tiver como objetivo “isolar, identificar ou utilizar informação de origem genética ou moléculas e substâncias provenientes do metabolismo dos seres vivos e de extratos obtidos desses organismos”. Assim, a mera coleta de material genético não é considerada acesso e, portanto não está sujeita à regulamentação da MP 2.186/2001.

ou informações que integram ou constituem o conhecimento e, por fim, iii) receber benefícios pela exploração econômica do conhecimento tradicional por terceiros¹¹⁵.

Segundo a MP, a proteção ao conhecimento tradicional não afetará, prejudicará ou limitará direitos relativos à propriedade intelectual. Vale dizer: não há óbice que produtos ou processos obtidos a partir do acesso ao conhecimento tradicional sejam patenteados ou objeto de outro tipo de propriedade intelectual, desde que haja a repartição dos benefícios.

A Medida Provisória instituiu o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético – CGEN, presidido pelo Ministério do Meio Ambiente e com competência para deliberar sobre a autorização de acesso e de remessa de amostra de componente do patrimônio genético, mediante anuência prévia dos respectivos titulares. O CGEN é composto por órgãos governamentais e representantes de comunidades locais, empresas de biotecnologia e organizações não governamentais, mas apenas os representantes dos órgãos públicos têm direito a voto. Os demais participam na qualidade de convidados permanentes e somente têm direito à voz.

Na hipótese de existir possibilidade de aplicação comercial do conhecimento tradicional e do material genético, deverão ser celebrados contratos de repartição de benefícios, entre os provedores dos recursos genéticos e dos conhecimentos tradicionais e os usuários, sendo tais contratos submetidos à aprovação do Conselho. Os benefícios pactuados entre os detentores do conhecimento e os usuários poderão ser, entre outros: divisão de lucros, pagamento de *royalties*, acesso e transferência de tecnologias, licenciamento livre de ônus de produtos e processos e capacitação de recursos humanos¹¹⁶.

A autorização de acesso aos recursos genéticos é necessária mesmo quando não existir conhecimento tradicional associado e só pode ser concedida pelo Conselho após a anuência dos povos indígenas (quando os recursos genéticos estiverem em seus territórios), do órgão ambiental (se os recursos forem acessados em área de Unidade de Conservação) ou do proprietário ou possuidor da área privada. Tratando-se de acesso ao conhecimento tradicional de povos indígenas e comunidades tradicionais, o acesso deve ser precedido da obtenção do consentimento prévio informado, sem o qual não será permitido¹¹⁷.

¹¹⁵ Comunidade local é definida como “o grupo humano, incluindo remanescentes de comunidades de quilombos, distinto por suas condições culturais, que se organiza, tradicionalmente, por gerações sucessivas e costumes próprios, e que conserva suas instituições sociais e econômicas”.

¹¹⁶ A Resolução 21/2006 do CGEN tornou desnecessária a autorização de acesso para as seguintes atividades de pesquisa: que visem avaliar ou elucidar a história evolutiva de uma espécie ou grupo taxonômico, as relações dos seres vivos entre si ou com o meio ambiente; os testes de filiação e técnicas de sexagem; as pesquisas epidemiológicas ou as que visam à identificação de agentes etiológicos de doenças.

¹¹⁷ De acordo com a Resolução 08/2003 é dispensada a autorização do proprietário ou possuidor da área quando o acesso aos recursos genéticos for para fins de pesquisa científica, cumprido os seguintes requisitos: contribuição para o avanço do conhecimento sobre a biodiversidade do país e não apresentar potencial de uso econômico previamente identificado. Nesse caso, o acesso é considerado de relevante interesse público e,

A MP determina que o requerente de direito de propriedade intelectual deverá informar a origem do material genético e do conhecimento tradicional associado. No entanto, pesquisa realizada pelo Instituto Socioambiental revelou que até março de 2006, menos de 10% dos pedidos de patentes realizados no Brasil indicavam a origem do material genético ou do conhecimento tradicional associado e que nenhum pedido de patente havia sido precedido de autorização pelo CGEN para acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional¹¹⁸.

Assim como a Convenção sobre Diversidade Biológica, a regulamentação brasileira de acesso aos recursos genéticos foi pensada, sobretudo para os recursos genéticos silvestres e suas aplicações na indústria química ou farmacêutica (SANTILLI, 2009). Os instrumentos previstos na legislação têm um viés fortemente contratualista, como se as questões referentes ao conhecimento tradicional pudessem ser negociadas nas mesmas bases individualistas que os contratos em geral. Não há nenhuma previsão específica sobre situações em que os conhecimentos são compartilhados por diversos povos tradicionais e/ou comunidades locais, como é o caso da maior parte dos conhecimentos tradicionais.

Há um consenso entre diferentes atores no reconhecimento de que há deficiências graves na gestão do modelo previsto na Medida Provisória, sobretudo no que se refere aos conhecimentos tradicionais.

O único contrato de repartição de benefícios concluído e anuído pelo CGEN em 2010 envolve comunidades quilombolas de Oriximiná, no estado do Pará. A pesquisa é desenvolvida pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, que irá acessar os conhecimentos das comunidades sobre plantas que curam doenças pulmonares e ligadas ao sistema nervoso. O contrato de repartição de benefícios foi firmado entre a universidade e uma associação representante das comunidades quilombolas (MMA, 2011).

Conforme o próprio Governo Brasileiro informou à Convenção Sobre Diversidade Biológica:

(...) apesar dos esforços atuais e dos instrumentos legais já desenvolvidos, vários desafios permanecem ainda para alcançar satisfatoriamente a

embora a autorização seja prescindível, o pesquisador deve obter o consentimento do titular da área privada para ingresso e coleta na respectiva área.

¹¹⁸ Ainda em 2006, após a divulgação do estudo, o Instituto Nacional de Propriedade Intelectual publicou a Resolução nº 134/2006, que obriga o requerente de patente, no momento do depósito, informe a data e o número da autorização concedida pelo CGEN, para qualquer acesso ocorrido após a data de entrada em vigor da MP 2.186/2001. Posteriormente, foram publicadas as Resoluções n. 207 e 208/2009, que permitem ao requerente informar a data e o número da autorização de acesso até o início do exame da patente. O estudo está disponível para consulta no site: www.socioambiental.org.br/nsa/detalhe/?id=221, (acessado em 10/01/2012).

conservação e proteção dos conhecimentos tradicionais, particularmente com relação às informações que já foram publicadas e ao uso dessas informações por terceiros. Existem ainda outros desafios e controvérsias para as quais ainda não foram identificadas soluções práticas, tais como aqueles casos onde é muito difícil ou impossível identificar claramente a comunidade de origem de um conhecimento específico, assim como a questão do conhecimento tradicional associado que existe fora do contexto tradicional no qual o conhecimento foi produzido, e do conhecimento que já foi amplamente divulgado (MMA, 2011).

No que se refere aos recursos genéticos utilizados na alimentação e agricultura, há ainda mais dificuldades, pois, como destaca Santilli (2009), qualquer variedade agrícola local é o resultado de atividades de seleção e melhoramento promovidas por diversas gerações de agricultores. Essas atividades têm como uma de suas principais características justamente o fato de serem desenvolvidas a partir do livre intercâmbio de conhecimentos e compartilhamento de material genético, que são incorporados nas tradições das comunidades de agricultores.

Embora a solicitação de autorização para o acesso a variedades crioulas ou locais seja obrigatória porque há conhecimento tradicional associado, não há, até o momento, nenhum contrato de repartição de benefícios econômicos celebrado entre bioprospectores e agricultores locais com fundamento na regulamentação em vigor que tenha resultado em benefícios concretos para os agricultores¹¹⁹ (SANTILLI, 2009).

Ademais, o nível de efetividade da legislação como um todo é baixo, conforme admite o próprio Ministério do Meio Ambiente. No período de 2002 a 2009, foram concedidas apenas 24 autorizações de acesso relacionadas à bioprospecção e, entre essas, apenas duas incluíam o acesso ao conhecimento tradicional associado¹²⁰.

¹¹⁹ Segundo Santilli & Emperaire (2006), em relação aos recursos da agrobiodiversidade indígena, o Conselho já concedeu à Embrapa autorização de acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado, para fins de pesquisa científica junto aos povos indígenas Yawalapiti e Kayabi (no Parque Indígena do Xingu, MT), e Krahô (TO). O Conselho já concedeu também autorização ao Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, de acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional, para pesquisa científica envolvendo variedades de milho, detidas por comunidades quilombolas do Vale do Ribeira, em São Paulo. (Processo 02000.002661/2003-56, Deliberação n.91, de 24 de fevereiro de 2005). A autorização foi condicionada à anuência prévia de tais comunidades.

¹²⁰ A Casa Civil da Presidência da República iniciou em 2007 um processo de elaboração de um novo marco regulatório na área de acesso aos recursos genéticos e ao conhecimento tradicional, que deverá adequar a legislação interna ao Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura. A ausência de consenso entre os Ministérios envolvidos impede que a proposta seja remetida ao Congresso Nacional.

4.3.6 A Lei de Biossegurança – Lei 11.105/2005 e o plantio de sementes transgênicas no Brasil.

A primeira legislação de biossegurança no Brasil foi a Lei 8.974/95 que, a exemplo da legislação atual, estabelecia um mecanismo para análise de risco e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados. Sob a vigência dessa legislação, foi aprovada a primeira variedade transgênica para uso comercial e consumo humano no Brasil, a soja *roundup ready*, desenvolvida pela empresa Monsanto. Todavia, a autorização concedida à época (1998) foi contestada judicialmente por organizações da sociedade civil, entre outros aspectos, sob o argumento de que seria necessária a realização de um estudo prévio de impacto ambiental.

Uma decisão da Justiça Federal suspendeu a autorização concedida pelo poder executivo e as dúvidas sobre a competência administrativa para autorizar a liberação de organismos geneticamente modificados, bem como a negativa da empresa em realizar o estudo de impacto ambiental acabaram por impedir a liberação de outras sementes transgênicas na década de 1990¹²¹. Para solucionar o impasse estabelecido no Poder Judiciário, o governo federal optou por enviar ao Congresso Nacional uma nova proposta de lei, regulamentando de forma mais clara as questões referentes à competência administrativa. Em 2005, entrou em vigor a Lei 11.105, que estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação e o descarte de organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados no meio ambiente.

De acordo com a Lei 11.105, a liberação de variedades transgênicas é competência da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, órgão colegiado multidisciplinar vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia¹²². À CTNBio compete proferir decisão

¹²¹ A soja RR só foi liberada definitivamente em 2005, com a aprovação da Lei 11.105/2005 (v arts. 35 e 36). Antes disso, entre 2003 e 2004, o presidente Lula editou três medidas provisórias legalizando os plantios ilegais de soja transgênica.

¹²² A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança possui 27 membros: 12 especialistas de notório saber científico e técnico, em efetivo exercício profissional, sendo: três da área de saúde humana, três da área animal, três da área vegetal e três da área de meio ambiente, um representante de cada um dos seguintes Ministérios: Meio Ambiente, Saúde, Agricultura, Desenvolvimento Agrário, Relações Exteriores, Desenvolvimento e Indústria, Defesa e um da Secretaria Especial da Aquicultura e Pesca. Além disso, 06 especialistas deverão ser escolhidos a partir de listas tríplices organizadas pela sociedade civil, sendo: um especialista em defesa do consumidor, indicado pelo Ministro da Justiça; um especialista na área de saúde, indicado pelo Ministro da Saúde; um especialista em meio ambiente, indicado pelo Ministro do Meio Ambiente; um especialista em biotecnologia, indicado pelo Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; um especialista em agricultura familiar, indicado

técnica, caso a caso, sobre a biossegurança no âmbito das atividades de pesquisa e de uso comercial de OGM e seus derivados, bem como avaliar a necessidade de realização de estudos ambientais ou referentes à saúde humana. Das decisões da CTNBio cabe recurso dos órgãos de registro e fiscalização ao Conselho Nacional de Biossegurança, instância a qual compete decidir com fundamento nos aspectos de conveniência e oportunidade socioeconômicas acerca da liberação dos organismos geneticamente modificados no meio ambiente.

Ao CNBS também é facultado avocar e decidir, em última e definitiva instância, os processos em trâmite na CTNBio que versem sobre o uso comercial de organismos geneticamente modificados. A análise de risco conduzida pela CTNBio deverá ser realizada caso-a-caso, devendo ser considerada, na decisão técnica, as particularidades de cada região do país.

Desde 2007, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança autorizou o cultivo comercial de 31 espécies de plantas transgênicas. Diversos estudos realizados no Brasil têm se dedicado a estudar as controvérsias científicas envolvendo a liberação de organismos transgênicos no Brasil e as deficiências do sistema regulatório, quanto à participação da sociedade civil, análises de risco à biodiversidade e à saúde humana, entre outros¹²³.

Foge aos objetivos desse trabalho explicitar e debater todos os conflitos referentes à implementação da legislação de biossegurança no Brasil, mas cumpre salientar que uma das maiores preocupações relacionadas à agrobiodiversidade e aos sistemas locais de produção de sementes, é a possibilidade de contaminação de variedades locais ou mesmo de variedades convencionais por espécies transgênicas, por meio do fluxo de transgenes para as sementes locais.

Até o momento, a CTNBio estabeleceu medidas de restrição somente para o cultivo de algodão e milho transgênicos, sendo que, no caso do milho, a definição das medidas ocorreu apenas após uma determinação judicial que condicionou a liberação de novas variedades à determinação de normas que evitassem a contaminação genética¹²⁴.

pelo Ministro do Desenvolvimento Agrário e um especialista em saúde do trabalhador, indicado pelo Ministro do Trabalho e Emprego.

¹²³ Sobre o tema, entre outros: NINIS, A.B. Complexidade, Manipulação Genética e Biocapitalismo: compreensão das interações da engenharia genética na sociedade do risco. Tese apresentada ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, 2011. Disponível em: <http://repositorio.bce.unb.br/bitstream>; LIMA, M.M. As concepções dos cientistas brasileiros sobre tecnociência: uma análise a partir da CTNBio. Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, 2009. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document>. Acesso em 05/01/2011.

¹²⁴ A decisão acima referida foi proferida no âmbito da ação civil pública nº 2007.70.00.015712-8 e pode ser consultada no site www.jfpr.jus.br.

No caso do algodão transgênico, determinou-se o respeito às zonas de exclusão que correspondem à área de ocorrência de variedades nativas ou naturalizadas. Segundo o Comunicado 242/2005 da Embrapa, tais áreas correspondem a todos os estados da Região Norte, e a parte da Amazônia legal dos estados do Mato Grosso e Maranhão, os municípios do Pantanal dos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, a região do Seridó nos estados do Rio Grande do Norte e Paraíba e os municípios de Macururé e Jaguarari, Paulo Afonso, Rodelas e Uauá, na Bahia. Além disso, estabeleceu que deverão ser preconizadas áreas de refúgio com cultivares não transgênicas de algodão correspondentes a 20% da área a ser cultivada com o algodão Bollgard evento 531, localizadas a distâncias inferiores a 800m.

Quanto ao milho geneticamente modificado, foram estabelecidas apenas medidas de isolamento espacial, que 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 (Resolução Normativa nº 04, de 16 de agosto de 2006). Segundo estudo conduzido pela Secretaria do Estado do Paraná, em 2009, as regras estabelecidas pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança são insuficientes, pois níveis de contaminação foram detectados em cultivos de milho convencional, mesmo quando os agricultores que cultivavam milho transgênico nas imediações respeitaram a norma¹²⁵.

A questão da contaminação de sementes locais por variedades transgênicas é uma das maiores preocupações entre pesquisadores, agricultores e organizações que trabalham com sistemas locais de produção de sementes¹²⁶.

Como afirma Heinemann (2007), em estudo elaborado para a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, a contaminação de sementes locais por variedades transgênicas pode alterar o fenótipo da planta, além de alterar ou silenciar genes responsáveis por características específicas e desejadas da espécie (ex.: propriedades organolépticas do alimento, resistência a pragas)¹²⁷. Além disso, o silenciamento de genes pode se estender por várias gerações, sendo que esses impactos podem ser agravados pelo efeito combinatório e cumulativo da contaminação, ou seja, contaminação por mais de

¹²⁵ Sobre o tema, ver o artigo “Crônica de uma Contaminação Anunciada”, escrito pelos engenheiros agrônomos Marcelo Silva e Adriano Riesemberg, servidores da Secretaria de Agricultura do Paraná e publicado no livro “Seminário sobre Proteção da Agrobiodiversidade e Direitos dos Agricultores: Atas, Discussões e Encaminhamentos”. Disponível em: www.mda.gov.br/portal/nead/nead-debate/download_orig_file?

¹²⁶ A esse respeito, consultar a publicação do Ministério do Desenvolvimento Agrário: Direitos dos Agricultores e Agrobiodiversidade: Propostas para enfrentar a contaminação genética do milho, disponível em: www.mda.gov.br/portal/nead/nead-debate/download_orig_file?

¹²⁷ O documento “A Typology of the Effects of (Trans)gene Flow on the Conservation and Sustainable Use of Genetic Resources”, pode ser consultado na íntegra no site da FAO: [ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/014/3e.pdf](http://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/014/3e.pdf)

um tipo de transgene e exposição continuada à fonte de contaminação como decorrência de safras sucessivas.

No caso do milho, a contaminação é mais grave para as variedades locais do que para as variedades comerciais híbridas, pois as sementes locais são conservadas em nível local e reutilizadas pelos agricultores a cada novo plantio, permitindo que a contaminação por características não visíveis como tolerância a herbicidas e/ou resistência a insetos persista e seja multiplicada involuntariamente por sucessivas gerações.

Deve ser destacado também que as variedades transgênicas são submetidas a um regime jurídico diferenciado das variedades convencionais. Como já exposto, há uma discussão em curso sobre a aplicabilidade das disposições da Lei de Patentes aos cultivos transgênicos. Há relatos, em alguns países, de que agricultores vítimas de contaminação genética foram demandados judicialmente por empresas de biotecnologia, acusados de terem cultivado, sem autorização ou pagamento de royalties, sementes transgênicas.

Por fim, a lei que regulamenta a produção de orgânicos no Brasil preconiza que esta produção deve ser livre de organismos geneticamente modificados (art. 1º, Lei 10.831/2003) e a contaminação genética pode levar aos agricultores que optam pelo cultivo em sistemas orgânicos a perderem certificação. No Brasil, já há diversos registros dessa situação e, apesar de casos terem sido reportados à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, nenhuma providência foi adotada.

4.3.7 As instituições públicas de pesquisa e a produção de sementes no Brasil.

Com exceção do desenvolvimento de variedades de milho híbrido, em cujo setor a pesquisa realizada pelo setor privado sempre foi importante, as instituições públicas de pesquisa foram, até a década de 1990 as grandes protagonistas no melhoramento genético vegetal e no desenvolvimento de novas variedades, destacando-se o papel da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, fundada em 1973 e de diversos institutos estaduais de pesquisa, como o Instituto Agrônômico de Campinas - IAC e o Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR.

Atualmente, as instituições públicas de pesquisa no Brasil integram o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA, composto pela EMBRAPA e por órgãos estaduais de pesquisa, universidades e institutos de pesquisa de âmbito federal e estadual e por outras organizações que desenvolvem atividades relacionadas à pesquisa agropecuária.

A Embrapa, que possui a natureza jurídica de empresa pública de direito privado, é a principal instituição pública de pesquisa agropecuária brasileira, sendo, além disso, o maior centro de tecnologia agropecuária tropical. A empresa possui 38 unidades de pesquisa, três de serviços (transferência de tecnologia, informação tecnológica e coordenação do consórcio café), treze unidades administrativas e é a coordenadora do SNPA (EMBRAPA, 2008).

Além de atuar na área de produção de sementes, a Embrapa também desenvolve ações de conservação *ex situ* de recursos fitogenéticos. Desde a década de 1974, quando foi criado no âmbito da Embrapa o Centro Nacional de Recursos Genéticos (Cenargen), a empresa atua na introdução, coleta, intercâmbio, avaliação, caracterização e conservação *ex situ* de recursos genéticos, por meio da constituição de bancos de germoplasma. Atualmente, essas atividades são concentradas em uma unidade específica, a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, cuja finalidade é apoiar as instituições públicas nas ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação em recursos genéticos; promover, coordenar e executar ações de pesquisa e desenvolvimento de recursos genéticos, bem como introduzir, coletar, caracterizar e promover o uso de recursos genéticos.

A Embrapa mantém um sistema de Curadorias que têm como objetivo promover a gestão coordenada dos 170 Bancos Ativos de Germoplasma existentes no âmbito da empresa, além de definir, sistematizar e integrar as atividades indispensáveis ao manejo, conservação e uso de germoplasma. O acesso aos bancos de germoplasma da Embrapa é autorizado às pessoas físicas e jurídicas estrangeiras, de acordo com as regras do Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura.

Desde 2009, a Embrapa coordena uma Plataforma de Recursos Genéticos, composta por 04 projetos: Rede Vegetal, Rede Animal, Rede Microbiana e Integração das Redes de Recursos Genéticos¹²⁸. As redes têm a finalidade de organizar e proteger o manejo de recursos genéticos visando atender demandas nacionais. Estão envolvidos 635 cientistas de 105 organizações parceiras (centros de pesquisa da Embrapa, universidades federais e estaduais, setor privado e outras instituições de pesquisas do país). A Rede Nacional é integrada por 350 Bancos Ativos de Germoplasma Vegetal (BAGs), sendo 155 no sistema Embrapa e 195 nas demais instituições do SNPA (LOPES, 2011).

A intervenção da Embrapa nas atividades de produção de sementes no Brasil é marcante e até a atualidade, a empresa considera o melhoramento de plantas e o desenvolvimento de cultivares como seu principal instrumento de ação (EMBRAPA, 2010).

Em 1975, a Embrapa instituiu o Serviço de Produção de Sementes Básicas – SPSB, que contava com unidades de produção e comercialização em todo o país e tinha como objetivo distribuir ao setor privado as variedades de alto rendimento, resultantes dos trabalhos de melhoramento genético por ela desenvolvido. Nesse período, a transferência tecnológica era realizada por meio da oferta e venda das sementes básicas para o setor privado, então constituído por 805 produtores de sementes filiados à Associação Brasileira dos Produtores de Sementes e 714 produtores independentes. No período compreendido entre os anos 1979 e 1990, o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária foi responsável pelo desenvolvimento e lançamento de 497 cultivares¹²⁹ (ALMEIDA, 1997).

Em 1996, após a aprovação da Lei de Propriedade Industrial, a Embrapa aprovou sua Política Institucional para Propriedade Intelectual, passando a dar prioridade à proteção legal dos resultados de pesquisa e a maximizar a aplicação dos direitos de propriedade intelectual para obter *royalties*. Com a entrada em vigor da Lei de Proteção aos Cultivares, a Embrapa mudou sua estratégia de transferência de tecnologia, excluindo a possibilidade de que parceiros privados fossem titulares de variedades desenvolvidas em conjunto. Além disso, o Serviço Nacional de Produção de Sementes Básicas foi transformado, em 1999, no Serviço de Negócios para Transferência de Tecnologias e as parcerias para desenvolvimento de novas variedades passaram a ocorrer sob novos parâmetros jurídicos.

Em 2000, a Diretoria Executiva da empresa aprovou um conjunto de deliberações, regulamentando as parcerias realizadas com o setor privado: a deliberação 13/2000 dispõe

¹²⁸ A Plataforma Nacional de Recursos Genéticos sucedeu o Programa Nacional de Pesquisas em Recursos Genéticos, por meio da qual fora organizada, ainda na década de 1980, a primeira rede de bancos de germoplasma. Em 1999, foi criado o Banco de Cultivares da Embrapa, com objetivo de depositar as variedades desenvolvidas pela empresa, no âmbito de seus programas de melhoramento. (LOPES, 2011).

¹²⁹ Segundo Wilkinson & Castelli (2000) poucas empresas privadas desenvolviam atividades de pesquisa, que ficavam a cargo da Embrapa. Entre as empresas nacionais que tinham tradição em pesquisa, os autores citam a FT Sementes, Agrocerec e a Agroeste, todas adquiridas pela Monsanto na década de 1990.

sobre a transferência a terceiros e recebimento pela Embrapa de material biológico; a deliberação 14/2000 define as condições para as parcerias com setor privado, para obtenção de cultivares; a deliberação 15/2000 estabelece as regras a serem observadas nas parcerias com o setor público; a deliberação 16/2000 regula a formulação de contratos comerciais com o parceiro do setor público e, por fim, a deliberação 17/2000, que dispõe sobre o processo de oferta de cultivares.

Segundo Miranda (2005), a Embrapa passou a associar-se com instituições públicas ou privadas por meio de 03 modelos contratuais: a) a cooperação técnica a partir do planejamento dos cruzamentos, quando a instituição parceira possuir uma equipe técnica de alto nível, dispuser de programa próprio de melhoramento e ficar caracterizada a participação intelectual do parceiro em todo o processo de geração da nova cultivar. Apenas nesse caso, é admitida a co-titularidade, desde que o parceiro seja outra instituição pública. Se o parceiro for privado, os benefícios comerciais serão divididos e a exploração comercial é concedida com exclusividade de 10 anos; b) cooperação técnica a partir de linhagens, hipótese em que o parceiro privado participa do desenvolvimento de cultivares, recebendo o material genético da Embrapa na forma de linhagens, para realização de testes necessários à sua eventual indicação para exploração comercial. Nesse caso, a propriedade intelectual do produto é da Embrapa, tendo o parceiro privado o direito de exclusividade comercial pelo período de 08 anos e c) cooperação financeira, por meio da qual a Embrapa recebe recursos financeiros e pessoal de apoio para suas pesquisas e, como retribuição, o parceiro recebe o direito de exclusividade para multiplicar e comercializar as cultivares originadas do trabalho conjunto, em período a ser definido caso a caso.

Desde a entrada em vigor da Lei de Proteção aos Cultivares, até 2009, a Embrapa obteve certificados de proteção de 360 novos cultivares, mas os *royalties* arrecadados correspondem, a apenas 1,2% do orçamento total da empresa (MAPA, 2010).

Como será exposto a seguir, na reconfiguração da rede sociotécnica das sementes realizada a partir da década de 1990, a Embrapa foi paulatinamente perdendo sua liderança na área de melhoramento genético no Brasil, a exemplo do que ocorreu em nível mundial com outras instituições de pesquisa.

4.3.8 O mercado de sementes no Brasil.

Assim como ocorreu no âmbito internacional, a partir da década de 1990, o mercado de sementes no Brasil passou por profundas mudanças, caracterizadas por um processo de concentração e desnacionalização. Se de um lado, a aprovação da Lei de Proteção aos

Cultivares, em 1997, passou a permitir a cobrança de direitos de propriedade intelectual no setor de sementes, de outro, a estratégia das empresas de agroquímicos, analisada no capítulo 3, de diversificar seus investimentos na direção da biotecnologia, demandava que essas empresas tivessem acesso ao material genético adaptado às condições do país, o que foi possibilitado pela aquisição de empresas nacionais.

Destacaram-se, no final da década de 1990, as aquisições realizadas pela Monsanto no segmento de milho híbrido. No final de 1997, a empresa comprou as duas maiores empresas do setor, a Agrocere, de capital nacional, e a divisão latino-americana de sementes da Cargill. Em 1999, a Monsanto adquiriu a Braskalb, que detinha no Brasil, a exclusividade na utilização de tecnologias produzidas pela empresa estadunidense Dekalb, e, em 2005, adquiriu a Agroeste, que possuía forte atuação no mercado de milho, controlando, à época de sua aquisição, 7% do mercado. Além da Monsanto, a DuPont, outra transnacional tradicionalmente atuante no mercado de agroquímicos, adquiriu quatro empresas nacionais: a Dinamilho e a Híbridos Colorado, ambas de São Paulo, a Sementes Hatã, do Mato Grosso do Sul e a FT Biogenética, do Paraná. A Aventis (que em 2003 seria incorporada à transnacional de origem alemã, Bayer) comprou, em 1999, os bancos de germoplasma das empresas Mitla, Fatura e Ribeiral, também atuantes no segmento de milho híbrido.

Com a aprovação da Lei de Proteção aos Cultivares e possibilidade de cobrança de royalties sobre a venda de sementes, o mercado de outras espécies, notadamente de soja, também passa a atrair a atenção das empresas de biotecnologia.

Assim, a Monsanto adquire, ainda em 1996, o programa de melhoramento de soja da FT Sementes, empresa privada que à época, era a mais importante do setor, e constitui a Monsoy, criada para atuação específica na produção de sementes de soja. Em 1999, a Pioneer (que posteriormente seria adquirida pela DuPont) anuncia o início de sua atuação no mercado de sementes de soja, com a aquisição do programa de melhoramento da empresa Dois Marcos, de Goiás.

O processo de aquisições de empresas e programas de melhoramento nacionais continua até a atualidade. Em 2010, a Bayer, que havia saído do mercado de sementes de soja em 2005¹³⁰, adquiriu o banco de germoplasma da empresa CVR Plant Breeding LTDA, e, em 2011, comprou outra empresa nacional com atuação no melhoramento genético de soja, a Soytec. A aquisição de empresas nacionais de sementes é essencial para que as

¹³⁰ Em 2005, a Bayer havia transferido seus negócios referentes ao mercado de soja e milho para a empresa holandesa Nidera Holding SA.

transnacionais de biotecnologia viabilizem a inserção dos transgenes por elas patenteados nos cultivares comercializados no país.

Como resultado desse processo, o mercado de sementes passou a ser polarizado entre as instituições do setor público (lideradas pela Embrapa) e empresas transnacionais de biotecnologia, sendo pouco significativa a participação de empresas privadas nacionais no desenvolvimento de novas cultivares.

A atuação das transnacionais de biotecnologia foi ainda mais fortalecida a partir de 2007, quando o Brasil começou a aprovar a utilização de eventos transgênicos em sementes de milho, soja e algodão. Até fevereiro de 2012, haviam sido aprovados 32 eventos transgênicos para utilização em plantas, sendo 05 para soja, 17 para milho e 09 para algodão. Desses 32 eventos transgênicos, 21 são para desenvolvimento de tolerância a três agrotóxicos e 11 possibilitam o desenvolvimento de plantas resistentes a insetos. Esse padrão demonstra a persistência da dinâmica tecnológica exposta no capítulo anterior, por meio da qual, as empresas de biotecnologia valorizam seus principais ativos (os agroquímicos) por meio da biotecnologia.

Em 2010, a Embrapa obteve a autorização para liberação comercial do feijão transgênico, resistente ao vírus do mosaico dourado. A Embrapa, além do feijão transgênico, obteve a liberação comercial de uma variedade de soja resistente aos agrotóxicos do grupo químico das imidazolinonas, desenvolvida em parceria com a transnacional de origem alemã Basf.

Seguindo a tendência internacional, observa-se que, com exceção do feijão transgênico e de uma semente de soja transgênica desenvolvida em parceria com a Embrapa, os eventos transgênicos autorizados no Brasil pertencem a apenas 06 empresas (Monsanto, Bayer, Syngenta, Dow, Basf e DuPont). Não há participação de nenhuma empresa privada nacional no desenvolvimento de sementes transgênicas.

A utilização de sementes transgênicas tem sido crescente no Brasil e, estima-se que na safra de 2009/2010, 76% da soja, 57,2% do milho e 16,2% do algodão cultivados eram transgênicos (ABRASEM, 2010).

Não existem estimativas oficiais que permitam aferir a participação exata do setor público e do setor privado no mercado de sementes. No entanto, a análise dos cultivares recomendados pelo Ministério da Agricultura no Zoneamento Agroclimático e dos cultivares

registrados no Registro Nacional de Cultivares possibilita ter uma ideia da participação atual das diferentes empresas que atuam no mercado¹³¹.

Como já mencionado, o mercado de sementes de soja e milho corresponde a 70% do mercado total de sementes no Brasil e é no mercado dessas espécies que se concentra a atuação das empresas privadas de sementes, tanto no lançamento de novos cultivares, quanto no desenvolvimento de transgênicos.

¹³¹ O Zoneamento Climático é publicado anualmente e indica as variedades mais adequadas para estado, região ou município, de acordo com as cultivares indicadas pelos produtores de sementes. Todas as cultivares devem estar inscritas no Registro Nacional de Cultivares.

Quadro 02 – Empresas transnacionais atuantes no mercado de sementes no Brasil.

<p>Monsanto EUA</p>	<p>Suas atividades concentram-se no segmento de produção agrícola (incluindo produtos para produção de plantas, rebanhos e a fabricação de agrotóxicos para lavouras e pastagens) e melhoramento genético de algodão, milho, soja, sorgo e cana.</p> <p>Atua no Brasil por meio das seguintes empresas subsidiárias: Monsanto do Brasil Ltda.; Agroeste Sementes S.A.; Monsoy Ltda.; Monsanto Nordeste Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda.; Alkagro do Brasil Ltda.; Stoneville Brasil Ltda.; Agroeste Participações Ltda.; MDM Sementes de Algodão Ltda.; D&M Brasil Algodão Ltda.; D&PL Brasil Ltda.; Sementes Seleccionadas Ad Ltda. e Westseeds Participações Ltda.</p> <p>Aquisições de empresas nacionais ou com atuação no Brasil: FT Sementes (1996); Agrocerec (1997); Maeda DeltaPine (1999); Agroeste Sementes (2007); CanaVialis e Alellyx (2008).</p> <p>Agrotóxicos: Em 2008, detinha 10% do mercado mundial.</p>
<p>Syngenta Suíça</p>	<p>É resultante da fusão entre as empresas Astra Zeneca e da Novartis, ocorrida em 2000.</p> <p>No Brasil, concentra suas atividades na área de pesquisa e desenvolvimento de sementes, mudas e agroquímicos, comercializando no Brasil agrotóxicos, sementes de algodão, milho, soja, sorgo, hortaliças e plantas ornamentais.</p> <p>Também fabrica e comercializa produtos para nutrição animal e reguladores de crescimento. Atua no país por meio das empresas Syngenta Seeds LTDA, Syngenta Proteção de Cultivos LTDA, ISK Biosciences Comercial LTDA, Nutrade Comercial Exportadora LTDA e Signia Comercial Exportadora LTDA.</p> <p>Aquisições de Empresas nacionais ou com atuação no Brasil: Emergent Genetics Vegetable A/S (hortaliças - 2006)</p> <p>Agrotóxicos: É líder no mercado mundial. Em 2008, detinha 19% do mercado.</p>
<p>DuPont EUA</p>	<p>Atua nos segmentos agrícola, químico, petroquímico, automobilístico, gráfico e nas áreas de embalagens, polímeros industriais, eletrônica, construção, decoração, segurança, papel, celulose, produtos domésticos e biotecnologia. Atua no melhoramento e comercialização de sementes de milho, soja, sorgo e outras, além de desenvolver, produzir e comercializar herbicidas; acaricidas; inseticidas; fungicidas; maturadores e inoculantes.</p> <p>Aquisições de Empresas nacionais ou com atuação no Brasil: Pioneer Hi-Bred International (1999).</p> <p>Agrotóxicos: Em 2008, detinha 5% do mercado mundial.</p>
<p>Bayer Alemanha</p>	<p>Atua em um amplo segmento de mercado, que envolve medicamentos, agricultura e polímeros. A divisão CropScience da Bayer fabrica e comercializa agroquímicos (acaricidas, adjuvantes, espalhantes adesivos, fertilizantes, fungicidas, herbicidas, inseticidas, reguladores de crescimento) e sementes de cultivares de arroz e soja.</p> <p>Aquisições de empresas brasileiras de sementes: Soytec, com atuação no Centro Oeste (2011) e CVR Plant Breeding, em 2010.</p> <p>Agrotóxicos: Em 2008, detinha 16% do mercado mundial.</p>
<p>Dow EUA</p>	<p>Atua nos setores de agricultura, pesquisa e desenvolvimento agrícola, sementes e mudas, indústria petroquímica e produção de agrotóxicos. No Brasil, o Grupo Dow Comercializa produtos intermediários para fabricação de plásticos, elastômeros, artigos de higiene pessoal, solventes industriais, resinas termoplásticas, químicos orgânicos, produtos para agricultura (herbicidas, fungicidas, inseticidas e sementes).</p> <p>Atua por meio das seguintes empresas: Dow Brasil S/A; Dow Especialidades Químicas LTDA; Banco Dow Compostos de Engenharia S.A; PrevDow Sociedade de Previdência Privada, Dopec Indústria e Comércio LTDA, Dow Brasil Sudeste Industrial, Petroquímica União S.A e Dow Agrosociences LTDA.</p> <p>Aquisição de empresas nacionais: Dinamilho (1998); FT Biogenética (1998); Sementes Hatã (1998), Híbridos Hatã (1998); Colorado (1998); Mycogen (1998) e Agromen (2007). Agrotóxicos: Em 2008, detinha 7% do mercado mundial.</p>
<p>Basf Alemã</p>	<p>O Grupo Basf é constituído por empresas que atuam na área química, especificamente no desenvolvimento de plásticos, agrotóxicos, fertilizantes, além de petróleo e gás natural. No Brasil, o Grupo Basf controla a BASF Poliuretanos Ltda. e a BASF S/A, que comercializam tintas, vernizes, plásticos, produtos químicos finos e petróleo e gás natural. Na área de sementes, atua por meio da empresa Basf Plant Science, que investe no desenvolvimento de plantas transgênicas para uso industrial, a exemplo da batata Amflora, destinada à produção de amido, única planta transgênica aprovado para uso comercial na Europa. No Brasil atua no melhoramento genético de arroz e soja.</p> <p>Agrotóxicos: Em 2008, detinha 10% do mercado mundial.</p>
<p>Nidera Holanda</p>	<p>Atua no desenvolvimento de agroquímicos e melhoramento genético de milho, sorgo, soja e girassol.</p> <p>Aquisição de empresas nacionais: Divisão de milho e soja da Bayer (2005).</p>

Fonte: Ministério da Justiça – Conselho Administrativo de Defesa Econômica

No caso da soja há um total de 911 cultivares registradas no RNC. A participação do setor público é relevante: a Embrapa possui o registro de 230 variedades disponibilizadas,

enquanto outras instituições de pesquisa estaduais ofertam, juntas, 123 variedades. No setor privado, as empresas nacionais oferecem ao todo, 171 cultivares. As empresas transnacionais disponibilizam 191 cultivares, sendo que desses, 99 pertencem à Monsoy (subsidiária da Monsanto), 37 à DuPont do Brasil S/A e 35 à empresa holandesa Nidera. Entre as cultivares de soja transgênica registradas, 374 são resistentes ao herbicida glifosato e 15, além de tolerantes ao glifosato, também possuem a característica de resistência a insetos. Todos os eventos de transformação genética em cultivares de soja no mercado pertencem à Monsanto, que tem feito contratos de licenciamento com a Embrapa e empresas privadas, para que seus eventos transgênicos sejam incorporados às sementes convencionais.

Como já mencionado, a Embrapa, em parceria com a Basf, obteve em 2009, a autorização para comercialização de soja transgênica tolerante aos herbicidas do grupo das imidazolininas, mas variedades transgênicas com essa modificação genética ainda não estão disponíveis no mercado.

É preciso ressaltar, todavia, que o número de registros, embora seja um indicativo importante, não reflete a efetiva participação das empresas no mercado. De acordo com dados disponíveis para a safra de 2005, por exemplo, a Monsoy foi responsável pela venda de 21% das sementes de soja comercializadas, enquanto a Embrapa, que possui um número maior de registros, vendeu 20% do total das sementes comercializadas (SEAE, 2007).

Segundo Scatolin *et al.* (2000), o mercado formal de sementes de soja possui as características de um oligopólio diferenciado, no qual as barreiras à entrada de novos agentes econômicos estão vinculadas ao acesso ao material genético e às capacidades técnicas e financeiras requeridas para produção e avaliação dos novos cultivares (determinadas pela Lei de Sementes).

Ao analisarem as barreiras à entrada de novos atores no mercado de soja, Bruch *et al.* (2005) destacam, entre outras: i) as barreiras tecnológicas propriamente ditas, que são impostas por meio dos direitos de propriedade intelectual ou por segredo industrial, pela cumulatividade ligada ao aprendizado e domínio das rotinas e a capacidade de investimento em pesquisa e desenvolvimento; ii) as barreiras de escala de produção (para produzir uma nova variedade, a empresa necessita de um banco de germoplasma, dos materiais necessários à sua conservação e pesquisa e de uma estrutura que permita a multiplicação de sementes básicas e, por fim, iii) as barreiras institucionais, que envolvem o regime de normas técnicas de produção e os direitos de propriedade intelectual. A existência dessas

barreiras explica o processo sistêmico de concentração no mercado de sementes de soja, agravada com a introdução dos transgênicos.

No caso do milho, segundo Cruz *et al.* (2011) foram disponibilizadas para a safra de 2011/2012, 489 cultivares, de um total de 1980 registradas no RNC. Entre as cultivares disponibilizadas, 173 são transgênicas, possuindo características inseticidas ou de resistência a agrotóxicos. Entre os cultivares transgênicos que possuem características inseticidas, 64 pertencem à Monsanto (41 contêm o evento MON 810 e 23 o evento MON 89034); 47 pertencem à Dow (todas contendo o evento TC 1507) e 19 pertencem à Syngenta (contendo o evento BT11). No que se refere às cultivares com resistência a agrotóxicos, as 15 variedades registradas contêm o evento RR, que confere resistência ao glifosato e pertence à Monsanto. Por fim, 28 cultivares transgênicas possuem dois ou mais eventos de transformação genética, que combinam as características inseticidas com resistência ao agrotóxico glifosato. Entre essas, 17 combinam eventos da Monsanto e da Dow (MON 89034 x TC1507 x NK603); 10 cultivares combinam o evento MON 810 e RR, detidos pela Monsanto, 01 com eventos de propriedade da Syngenta.

Cruz *et al.*(2012) destacam também que há uma tendência de redução no número de variedades disponibilizadas em relação à safra anterior, e que o perfil das cultivares que entraram e saíram do mercado foi bastante diferente quando se compara as convencionais e transgênicas: houve um aumento significativo do número de cultivares transgênicos – 57 foram disponibilizados, substituindo 20 cultivares transgênicos que deixaram de ser comercializados; enquanto isso, apenas 15 cultivares convencionais novos entraram no mercado e 61 deixaram de ser comercializados.

Não existem estimativas oficiais da participação de empresas públicas e privadas ou nacionais e transnacionais no mercado de sementes de milho. No entanto, estimativas apontam que a participação das empresas públicas (notadamente da Embrapa, que tem a atuação mais significativa no segmento) tem caído. A partir da análise dos relatórios internos da Embrapa, Dressler (2009) aponta que a participação das cultivares da empresa o mercado de sementes de milho em 2002/2003 era de 8,46%, caindo para cerca de 4% em 2005/2006. De forma semelhante, em estimativa realizada em 2006, Martinelli constatou que a Monsanto, a Syngenta, a DuPont e a Dow dominavam cerca de 90% do mercado nacional de milho e que a Embrapa, detinha, naquele ano, apenas 5% do mercado.

Nos mercados de sementes de algodão, arroz e feijão, a participação do setor público é mais significativa.

No que se refere ao algodão, o zoneamento climático informa que foram disponibilizadas na safra de 2010/2011, 33 variedades, sendo 14 registradas pela Embrapa,

05 pela Fundação Mato Grosso, 04 pela Bayer, 05 pela Monsanto, 04 pelo Instituto Agrônômico do Paraná e 01 pelo Instituto Agrônômico de Campinas. Das 33 variedades, 05 são transgênicas.

Na cultura de arroz, havia 73 variedades disponibilizadas para a safra mencionada, e a participação do setor público, liderado pela Embrapa, que possui o registro de 21 cultivares e outras 09 em parcerias com institutos de pesquisa estaduais, é predominante. O setor privado disponibiliza apenas 13 variedades, sendo 08 da empresa estadunidense Ricetec, 01 da Basf, 03 da empresa Agronorte e 01 da Bayer. A Bayer solicitou a liberação comercial do arroz transgênico resistente ao agrotóxico glufosinato de amônio, mas solicitou o cancelamento do pedido em 2010.

No que diz respeito às cultivares de arroz, vale destacar que 08 variedades comercializadas são integrantes do “Sistema Clearfield”, desenvolvido pela Basf para controle do arroz vermelho. A empresa tem uma parceria com a Embrapa, a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI, o IRGA – Instituto Rio Grandense de Arroz e a Ricetec. O denominado “sistema clearfield” consiste na utilização de sementes resistentes a agrotóxicos comercializados pela Basf, produzidas a partir de mutações induzidas. Segundo a Basf (2011), as variedades CL ocupam cerca de 60% da área cultivada com arroz no Rio Grande do Sul.

Desde 2007, a Basf tenta estabelecer um sistema de cobrança de royalties sobre a utilização não autorizada do sistema *clearfield*. No entanto, produtores rurais questionaram a ação da empresa perante o Judiciário e obtiveram uma decisão judicial que impede a cobrança de royalties¹³².

4.3.9 Políticas relacionadas à agrobiodiversidade e aos sistemas locais de produção de sementes.

O Brasil assinou o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura - TIRFAA em 10 de junho de 2002, mas a ratificação somente ocorreu em 22 de maio de 2006, após a aprovação do texto pelo Congresso Nacional, por

¹³² Em 26 de setembro de 2007, o Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul, decidiu, em sede de liminar, que a Basf não pode estabelecer um sistema de cobrança relacionado ao Sistema de Produção Clearfield. O acórdão é fundamentado no art. 10, II, da Lei de Proteção aos Cultivares que estabelece, em seu art. 10, II, que não caracteriza violação do direito de propriedade o uso ou venda “*como alimento ou matéria-prima o produto obtido do seu plantio, exceto para fins reprodutivos.*” Até fevereiro de 2012, o mérito da ação ajuizada pelos produtores de arroz do Rio Grande do Sul não havia sido julgado. O andamento processual e as decisões proferidas podem ser consultadas no link:http://www.tjrs.jus.br/busca/index.jsp?pesq=ementario&as_q=arroz&as_epq=royalties&as_oq=&as_eq

meio do Decreto Legislativo nº 70/2006. A promulgação ocorreu em 05 de junho de 2008, por meio do Decreto 6.476/2008 e, desde então, o mesmo tem força de lei no país.

Conforme discutido no capítulo 03, o Tratado estabelece uma série de obrigações aos estados membros, relacionadas à proteção da agrobiodiversidade e aos sistemas locais de produção de sementes. Seu conteúdo determina claramente uma mudança de perspectiva em relação aos sistemas locais de produção de sementes e deveria provocar uma reestruturação das políticas nacionais.

No que se refere às medidas para conservação da agrobiodiversidade, previstas no art. 5º do Tratado, destacam-se a promoção e apoio aos esforços dos agricultores e das comunidades locais no manejo e conservação nas propriedades de seus recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura (art. 5, “c”) e a promoção da conservação *in situ* dos parentes silvestres das plantas cultivadas e das plantas silvestres para a produção de alimentos, inclusive em áreas protegidas, com apoio aos esforços das comunidades indígenas e locais (art. 5, “d”).

O Tratado também determina, em seu art. 6º, que os países deverão elaborar e manter políticas e medidas jurídicas apropriadas que promovam o uso sustentável dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura, que poderão incluir:

- A elaboração políticas agrícolas justas que promovam, conforme o caso, o desenvolvimento e a manutenção dos diversos sistemas de cultivo que favoreçam o uso sustentável da agrobiodiversidade e de outros recursos naturais;
- O fortalecimento a pesquisa que promova e conserve a diversidade biológica maximizando a variação intra-específica e inter-específica em benefício dos agricultores, especialmente daqueles que geram e utilizam suas próprias variedades e aplicam os princípios ecológicos para a manutenção da fertilidade do solo e o combate a doenças, ervas daninhas e pragas;
- A promoção, conforme o caso, de esforços para o fitomelhoramento que, com a participação dos agricultores, particularmente nos países em desenvolvimento, fortalecendo a capacidade do desenvolvimento de variedades especialmente adaptadas às condições sociais, econômicas e ecológicas, inclusive nas áreas marginais;

- A ampliação da base genética dos cultivos, aumentando a gama de diversidade genética à disposição dos agricultores;
- A promoção, conforme o caso, da expansão do uso dos cultivos locais e daqueles ali adaptados, das variedades e das espécies sub-utilizadas;
- O apoio, conforme o caso, à utilização mais ampla da diversidade de variedades e espécies dos cultivos manejados, conservados e utilizados sustentavelmente nas propriedades e criação de fortes ligações com o fitomelhoramento e o desenvolvimento agrícola a fim de reduzir a vulnerabilidade dos cultivos e da erosão genética e promoção do aumento da produção mundial de alimentos compatível com o desenvolvimento sustentável e
- O exame e, conforme o caso, ajustamento, das estratégias de melhoramento regulação liberação de variedades e a distribuição de sementes.

Como visto, um grande esforço institucional tem sido mobilizado para estruturar o setor formal de produção de sementes no Brasil e viabilizar a apropriação econômica das sementes pela indústria. Enquanto isso, as iniciativas relacionadas aos sistemas locais de produção de sementes são incipientes e os esforços governamentais para cumprir as obrigações estabelecidas no TIRFAA são tímidos.

Pode-se dizer que a primeira tentativa de iniciativa articulada dos órgãos públicos federais relacionada ao tema da agrobiodiversidade, foi a introdução, no Plano Plurianual 2008-2011 de um programa específico, denominado “Conservação, Manejo e Uso Sustentável da Agrobiodiversidade” (Programa nº 1426). Esse Programa previa a execução de 12 ações de competência de 04 Ministérios, conforme especificado na tabela abaixo, e tinha como público alvo os produtores rurais, agricultores familiares, assentados da reforma agrária, povos indígenas e comunidades tradicionais ou locais e o objetivo de “assegurar o resgate, a conservação e o uso sustentável dos componentes da agrobiodiversidade, visando a soberania, a segurança alimentar e nutricional, a geração de trabalho e a retribuição por serviços ambientais”.

Quadro 3 – Programa Nacional de Agrobiodiversidade: Programa 1426 – PPA 2008/2011

Ações	Unidade Executora
2B61 - Identificação e pesquisa de Espécies da Fauna e Flora de Importância Econômica	MMA
6061- Fomento a Projetos Demonstrativos na Amazônia e Mata Atlântica, Fomento ao Manejo de Recursos Naturais de Várzeas na Amazônia (Programa Piloto)	MMA
8266- Implantação de Sistemas Comunitários de Conservação e Usos Sustentável da Agrobiodiversidade;	MMA
8308- Implantação de Unidades Territoriais de Gestão Ambiental Rural (GESTAR)	MMA
8998- Implantação dos Planos de Utilização dos Pólos do Proambiente em Escala Territorial	MMA
2272- Gestão e Administração do Programa	MMA
8606- Desenvolvimento da Agricultura Orgânica	MAPA
8949- Fomento à Conservação e Uso Sustentável de Recursos Genéticos para Agricultura e Alimentação	MAPA
8983- Pesquisa, Acesso e Tecnologia para o Manejo Sustentável da Agrobiodiversidade	MAPA
8450- Fomento às Práticas de Conservação, Uso e Manejo da Agrobiodiversidade Desenvolvidas por Agricultores Familiares, Povos e Comunidades Tradicionais	MDA
8920- Fortalecimento e Valorização de Iniciativas Territoriais de Manejo e Uso Sustentável agrobiodiversidade	MDA
90DY – Acompanhamento da Participação de produtos Alimentícios oriundos da Agrobiodiversidade no Programa de Aquisição de Alimentos (ação não orçamentária).	MDS

Fonte: PPA (2008-2011)

Sob o programa, foram reunidas diversas ações específicas relacionadas à agrobiodiversidade, entre elas: a criação e financiamento de Centros Irradiadores da Agrobiodiversidade (CIMAS), iniciativa criada em 2004 a partir de parceria do Ministério do Meio Ambiente, do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, movimentos sociais e organizações não governamentais, com objetivo de promover o resgate e o uso sustentável da agrobiodiversidade manejada por agricultores familiares, comunidades locais e povos indígenas, no âmbito da ação 8266¹³³ e o mapeamento da distribuição geográfica das variedades crioulas e dos parentes silvestres das principais espécies de plantas cultivadas e avaliação das condições de conservação desses recursos genéticos (no âmbito da ação 2B61), entre outras.

¹³³ De 2004 a 2008 haviam sido instalados no Brasil 10 Centros Irradiadores do Manejo da Agrobiodiversidade, com envolvimento de 3.503 agricultores e o estabelecimento de 30 bancos comunitários de sementes, além do resgate de 123 variedades, especialmente de milho e feijão (BRASIL, 2008).

Foi disponibilizado no orçamento federal o montante de R\$ 111.324.437 (cento e onze milhões, trezentos e vinte e quatro mil, quatrocentos e trinta e sete reais) para execução das atividades previstas pelos órgãos públicos envolvidos.

No entanto, o nível de implementação das ações do Programa no período foi muito baixo. Somente no ano de 2011, os ministérios envolvidos conseguiram executar mais da metade dos recursos financeiros previstos para as ações do programa. Nesse ano, a execução orçamentária correspondeu a 53,73% dos recursos previstos. Nos anos anteriores, a execução orçamentária não chegou à metade dos recursos disponibilizados: em 2010 foram gastos 35,12% dos recursos previstos na Lei Orçamentária daquele ano; em 2009 foram gastos 27,28% dos recursos disponibilizados e, em 2008, no primeiro ano do programa, foram executados 31,96% dos recursos previstos. O Ministério do Meio Ambiente, responsável pela maior parte das ações previstas executou em 2008, 2009, 2010 e 2011, respectivamente 18,12%; 14,5%; 12,26 % e 53,73% do orçamento disponibilizado para suas atividades¹³⁴.

No Plano Plurianual (2012-2015), o Programa não foi mantido, sob o argumento de que na nova metodologia de elaboração do PPA, todos os programas foram reestruturados e incorporados a Programas Temáticos. Políticas relacionadas à agrobiodiversidade estão previstas nos seguintes Programas Temáticos: Agricultura Familiar; Reforma Agrária e Ordenamento da Estrutura Fundiária; Proteção e Promoção dos Direitos dos Povos Indígenas e Biodiversidade. Destaca-se, no Programa Temático Agricultura Familiar, a meta de elaboração e implementação da Política Nacional de Agroecologia e a iniciativa de apoio e fomento a processos de transição agroecológica. (BRASIL, 2011).

No bojo das políticas voltadas para a agricultura familiar instituídas nos últimos anos, algumas iniciativas têm contribuído para consolidação de outra percepção quanto à importância da agrobiodiversidade e dos sistemas locais de produção de sementes.

Deve ser destacado, nesse sentido, o papel do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), instituído em 2003, pela Lei 10.696/2003, como uma das ações do Programa Fome Zero. O Programa atua por meio de 03 instrumentos, operacionalizados pela Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB: Compra da Agricultura Familiar com Doação Simultânea, por meio da qual associações e/ou cooperativas de agricultores familiares entregam sua produção diretamente a uma instituição que execute políticas sociais; a Formação de Estoque pela Agricultura Familiar, que permite aos agricultores receberem antecipadamente até 100% do valor a ser comercializado, para compra de matéria prima,

¹³⁴ Os dados foram obtidos no Portal de Orçamento do Senado Federal e podem ser acessados pelo link: http://www9.senado.gov.br/portal/page/portal/orcamento_senado/LOA/Execucao. acesso em 02/03/2012.

embalagens, pagamentos de fornecedores e despesas com beneficiamento e, por fim, a Compra Direta da Agricultura Familiar, que consiste na aquisição de produtos agropecuários definidos pelo Governo, a preços de referência, em pólos de compra instalados próximos aos locais de produção.

A resolução 08/2003 do Grupo Gestor do PAA permitiu a aquisição, por meio dos mecanismos de compra do programa, de sementes locais, tradicionais e crioulas e também de sementes comerciais, preferencialmente não híbridas. Assim, além de possibilitar a comercialização dos produtos da agricultura familiar, o PAA fortaleceu as iniciativas de comercialização das sementes locais, passando a valorizá-las. Como demonstram as experiências descritas no próximo capítulo, a possibilidade de comercialização de sementes tem viabilizado a introdução das sementes locais nos circuitos de comercialização.

Conforme demonstra o gráfico abaixo, a quantidade de sementes locais comercializadas por meio do Programa de Aquisição de Alimentos vem ganhando importância.

Tabela 3 – Aquisição de Sementes – PAA 2003 a 2011.

Ano	Valor	% do total dos recursos mobilizados pelo PAA
2003	170.711,82	0,2%
2004	81.883,7	0,1%
2005	337.321,65	0,3%
2006	418.707,6	0,2%
2007	1.604.717,77	0,7%
2008	214.890,00	0,1%
2009	1.596.906,80	0,4%
2010	6.782.913,86	1,8%
2011	9.021.894,94	2,0%

Fonte: CONAB – 2012

Outras iniciativas isoladas são objeto de políticas pontuais. O próprio Ministério da Agricultura, cujas ações políticas concentram-se no apoio à expansão do setor formal de sementes, implementou, em 2007, o Programa “Bancos Comunitários de Sementes de Adubos Verdes”, com objetivo de “propiciar a agricultores familiares orgânicos, ou em processo de transição agroecológica, uma maior independência em relação à utilização de insumos externos em suas atividades produtivas”. Segundo o Ministério da Agricultura (2012), o programa possibilitou a criação de 280 bancos comunitários de sementes em 16 estados da federação.

Muitas outras ações ocorrem em todo o Brasil, reunindo universidades, órgãos públicos federais, estaduais e municipais, organizações da sociedade civil e movimentos sociais, comunidades de agricultores em uma grande diversidade de iniciativas que envolvem pesquisa e extensão, resgate, manejo e conservação de sementes.

Todavia, tais iniciativas ocorrem nos espaços não ocupados pelas políticas homogeneizantes, ainda fortemente dominadas pelos padrões da era da modernização e refletidas no ambiente institucional do setor formal de produção de sementes, descrito neste capítulo. No próximo capítulo, serão expostas algumas dessas experiências, a partir das quais é possível identificar a emergência de um padrão tecnológico distinto, que, nesse trabalho, denominamos tecnologia social.

5. TECNOLOGIA SOCIAL PARA PRODUÇÃO DE SEMENTES: EXPERIÊNCIAS BRASILEIRAS E POLÍTICAS ALTERNATIVAS.

“A função das práticas e do pensamento emancipadores consiste em ampliar o espectro do possível através da experimentação e da reflexão acerca de alternativas que representem formas de sociedade mais justas”

Boaventura de Sousa Santos, 2005, p.22.

INTRODUÇÃO

Os dados analisados no capítulo anterior demonstram que, apesar dos esforços promovidos desde a era da modernização para substituir os sistemas locais de produção de sementes pelos sistemas formais e para a transformação das sementes em um insumo externo à produção agrícola, os sistemas locais de produção de sementes seguem tendo uma importância central.

Além de se dedicarem quase que exclusivamente à produção de sementes dos cultivos destinados à exportação ou à indústria, os sistemas formais dedicam-se a um número pequeno de espécies. Ademais, as sementes comercializadas pelo setor formal atendem a um público de agricultores específico: aqueles que têm condições de utilizar sistemas de cultivo altamente dependentes de insumos.

Apesar dessa realidade, os sistemas locais de produção de sementes permanecem praticamente invisíveis aos olhos oficiais, e, não raro, práticas que constituem a base desses sistemas são tratados como infração aos direitos de propriedade intelectual (pirataria) ou como um problema a ser superado por políticas de fiscalização e leis ainda mais restritivas.

No entanto, é no bojo dos sistemas locais, à margem e apesar das amarras institucionais inseridas na rede sociotécnica das sementes, que emergem as tecnologias sociais de produção de sementes, constituindo espaços contra-hegemônicos que geram políticas e discursos alternativos.

Neste capítulo, descreveremos a trajetória e as condições em que emergem as tecnologias sociais de produção de sementes no Brasil, bem como seus principais conflitos e políticas alternativas instituídas a partir da prática de agricultores, organizações e movimentos sociais no Brasil.

5.1 PRESERVANDO A AUTONOMIA E CRIANDO CONHECIMENTOS: OS AGRICULTORES, SUAS SEMENTES E A AGROBIODIVERSIDADE.

O historiador Thompson (2011), ao descrever os conflitos existentes entre as práticas culturais e a resistência do campesinato inglês ao processo de cercamento das terras e florestas ocorrido no século XVII, registra um aspecto importante para a compreensão da permanência das práticas culturais dos agricultores na produção de sementes, ante ao complexo marco regulatório nacional e internacional descrito nos capítulos anteriores, que vem sendo chamado por diversos autores de “segundo cercamento”¹³⁵. (SHIVA, 2001; BOYLE, 2003; AOKI, 2009).

Segundo Thompson, “na interface da lei com a prática agrária, encontramos o costume. O próprio costume é a interface, pois podemos considerá-lo como práxis e igualmente como lei”. O autor destaca que

O costume agrário nunca foi fato. Era ambiência. Um ambiente vivido que inclui práticas, expectativas herdadas, regras que não só impunham limites aos usos, como revelavam possibilidades, normas e sanções, tanto da lei, como das pressões de vizinhança (THOMPSON, 2011, p. 86).

É, pois, no ambiente vivido de seus territórios, a partir de seus costumes afirmados como resistências, que os agricultores preservam e renovam suas práticas culturais de produção de sementes, a despeito de um contexto social que muitas vezes lhes é desfavorável.

A produção de sementes pelos próprios agricultores é uma expressão da constante luta por autonomia, que é uma característica da condição camponesa: ao manejar sua base de recursos (criação de animais, seleção de sementes, utilização de pastagens), os agricultores buscam agir de forma que a agricultura corresponda aos seus interesses e aspirações, o que envolve, sempre que possível, preservar sua autonomia (PLOEG, 2008).

O sistema técnico do melhoramento genético convencional, como descrito nos capítulos anteriores incorpora os valores e opções realizadas pelos atores hegemônicos do desenvolvimento capitalista. Utilizando um conceito de Feenberg (2010), o código técnico

¹³⁵ James Boyle (2003) é um dos autores que identifica como um “segundo cercamento” a expansão dos direitos de propriedade intelectual. Segundo o autor: “nós estamos no interior de um *second enclosure movement*. Soa um tanto pomposo denominá-lo de ‘cercamento dos resultados públicos e intangíveis da mente humana’, mas, num sentido bastante real, ele é exatamente isso. Em verdade, os novos direitos de propriedade criados pelo Estado podem ser mais ‘intelectuais’ do que ‘reais’, mas novamente ocorre que coisas que antes eram pensadas ou como de propriedade comum, ou como não transformáveis em mercadoria, estão sendo protegidas por novos ou recentemente ampliados direitos de propriedade” (BOYLE, 2003, p. 37).

das sementes desenvolvidas sob os paradigmas estabelecidos na era da modernização incorporam – inclusive mediante parâmetros técnicos e jurídicos – a dependência de insumos químicos, a homogeneidade e o próprio controle dos mecanismos de reprodução, como no caso dos híbridos.

Como destaca Feenberg (2010), a tecnologia não é um simples servidor de algum propósito social pré-definido, mas sim um ambiente no qual um modo de vida é elaborado. As diferenças na forma como os grupos sociais interpretam e usam objetos técnicos não são meramente extrínsecas, mas produzem uma diferença na própria natureza desses objetos e, por esse motivo, as sementes locais não se identificam, enquanto objeto técnico, com as sementes provenientes do setor formal e dessas também são distintas enquanto ente biológico.

Emperaire (2008), referindo-se às conclusões derivadas de estudos sobre o manejo da mandioca na região do alto e médio Rio Negro explica que “os fatores humanos e biológicos são indissociáveis para a compreensão da diversidade: ela está ligada tanto a regras sociais de trocas de variedades como a práticas agrícolas”. A autora destaca, ainda citando o exemplo do manejo da mandioca, que o próprio conceito de variedade deve ser entendido de forma específica quando se trata de sementes produzidas no âmbito local, pois, nesse caso, variedade é um conceito cuja abrangência depende do contexto cultural:

A variedade de mandioca tal como é conhecida pelos geneticistas, pelos agricultores e mesmo pelo grande público não abrange as mesmas entidades genéticas. Para o geneticista, uma variedade de mandioca – planta de multiplicação vegetativa – é um clone, isto é, é constituída por um conjunto de indivíduos geneticamente idênticos. Para o agricultor, uma variedade será um conjunto de indivíduos com características morfológicas suficientemente próximas e suficientemente diferentes das de outros conjuntos, para que constitua uma unidade de manejo e seja reconhecida por um nome que lhe seja própria. (...) O conceito de variedade não é, portanto, um referencial absoluto: trata-se da unidade mínima de percepção e de manejo da diversidade biológica (EMPERAIRE, 2008, p. 339/340).

Enquanto as sementes oriundas do setor formal são produzidas a partir da lógica (contraditória em si mesma) de desconexão das práticas agrícolas com a natureza, as sementes locais são fruto de uma lógica inversa: a conexão entre as condições ecológicas locais e a diversidade cultural das comunidades que manejam as variedades.

Em artigo que explora as relações entre o saber camponês e práticas ecológicas, Ellen F. Woortmann (2009) cita diversos exemplos de classificação de bens ambientais baseados em percepções complexas sobre o clima, as características dos solos e das plantas, que sintetizam conhecimentos profundos sobre os territórios. Um exemplo é a dicotomia plantas

fortes e plantas fracas, utilizado por uma comunidade camponesa de origem nordestina, vivendo no Mato Grosso¹³⁶:

Plantas fortes podem proteger um roçado. Assim, o gergelim, considerado muito forte, é plantado ao redor da roça, formando uma defesa natural contra insetos daninhos. Plantas fortes, contudo, não devem ser plantadas em terra fraca, porque retiram muita força do solo (WOORTMANN, 2009, p. 122).

Em outro exemplo, esse referente a agricultores do sul do Brasil, a autora menciona a influência da diversidade de relevos que, por sua vez, reflete-se diversidade de variedades produzidas pelos agricultores:

Entre os colonos, a diversidade de relevos exige diversidade de práticas. A batata inglesa da “safra”, por exemplo, era plantada no alto dos morros a fim de aproveitar melhor a incidência do sol no começo da primavera. Já a batata da “safrinha” de verão era plantada no sopé dos morros e coberta com a palha da safra anterior para reduzir a incidência dos raios solares e para manter a terra “gorda”, isto é, fértil (WOORTMANN, 2009, p. 122).

As sementes locais não se submetem à lógica da restrição de uso, incorporada no código técnico das sementes produzidas pelo setor formal, que, nesse sentido, podem ser chamadas de sementes proprietárias. Embora muitas vezes exista um sentimento de pertencimento em relação às variedades, a noção de propriedade privada não se manifesta. O intercâmbio de materiais genéticos entre vizinhos, familiares, pessoas que passam por dificuldades econômicas, curiosos interessados na experimentação é um princípio imerso na cultura camponesa.

Em pesquisa realizada em 08 municípios do Rio Grande do Sul, Pelwing *et al.* (2008) demonstraram que a troca de sementes entre os parentes (69% das propriedades) e a troca entre os vizinhos (61% das propriedades) são consideradas as principais formas de intercâmbio de sementes entre os agricultores, seguidas das feiras locais (39%).

Sabourin (2009), analisando comunidades camponesas no Nordeste e baseando-se em Polanyi, utiliza a teoria da reciprocidade para explicar a lógica de ajuda mútua e certas formas de solidariedade na produção, como o compartilhamento de recursos comuns. Segundo o autor, no manejo dos recursos comuns (como as sementes), as estruturas mercantis não são predominantes, mas sim, a estrutura do compartilhamento, em que “o

¹³⁶ O exemplo mencionado por Ellen.F. Woortmann foi citado na dissertação de mestrado “O saber camponês” apresentada em 2008 ao Departamento de Antropologia da Universidade de Brasília, por Roberto Almeida.

fazer junto, bem como depender de um recurso limitado, gera um sentimento de pertencimento a um grupo, assim como valores de confiança e união”.

Um dos agricultores entrevistados durante a pesquisa de campo, o Sr. Afonso da Silva, assentado no município de Capão do Cipó/RS, assim descreve as funções do compartilhamento de sementes:

Eu acho que essa troca, essa liberdade aí que nós cultivamos é muito importante. E com o híbrido, não tem isso, né? A gente planta e não dá não... é uma coisa. Diz que a planta é mexida pra não dar. Eu vim para essa região e trouxe as sementes que meu pai já tinha lá com ele, na terra dele. Milho tinha para mais de dez tipos. Ele gostava disso aí, ver diferença na cor, na palhada...As vezes, na brincadeira, ele cruzava os milhos em um cantão da terra, lá longe, e fazia umas espigas coloridas, misturadas e dava de mostrar pra vizinhança. Tinha um que a mãe achava bom pro curau. Ela pedia pro meu pai guardar sempre a semente desse, para plantar todo ano. Eu não sei de onde ele veio, o pai tinha as sementes dele, mas também pegava dos vizinhos, dos parentes e até na feira.

Eu fui criado nesse milho... E é bom demais mesmo. Dá uma sustância mais doce, mais grossa no mingau. Muita gente pede, gente de longe até. Já perdi as contas de quanto de semente eu já dei. Hoje mesmo aqui nesse encontro eu trouxe pra um companheiro que pediu da outra vez. Ele mora lá pra cima, pro Paraná, eu acho. Eu acho que isso é importante, porque a semente vai existir sempre assim, divulgada pra longe de onde veio. Se eu precisar de novo, numa necessidade, vou pedir para alguém também. Eu dou, mas também explico que a pessoa tem que fazer sua semente. Senão um dia acaba, né?. Eu tenho essa preocupação. A pessoa tem que conscientizar disso aí, depende dela. Mas esse jeito de trocar é importante. Eu trouxe as do pai e consegui outras aqui. Tenho pra mais de 40 diferentes e quero conseguir mais, para uma hora de necessidade. Vou escolhendo, experimentando e guardando e plantando de novo.

Sobre esse negócio de dono, semente não tem dono não. O dono é Deus, que fez e ele manda repartir, para multiplicar, não é assim que se diz? Aí outro dia entendi essa história do híbrido. Isso aí acaba com a gente, com essa troca. A gente tem que pensar nessas coisas¹³⁷.

A lógica do livre intercâmbio não exclui a possibilidade de comercialização, mas essa é realizada sob perspectivas diferentes, que não impede que, adquirida a semente, o comprador possa produzir de forma autônoma e até, se desejar, comercializar a variedade. As relações de confiança e o sentimento de responsabilidade com a produção de sementes são marcantes. O agricultor Claudio Eannes Bettero, agricultor familiar da Comunidade Fortaleza – ES, ao expor seu trabalho de produção de sementes no âmbito de um programa de melhoramento comunitário, ressalta esse aspecto:

¹³⁷ Afonso da Silva. Agricultor assentado no município de Capão do Cipó/RS e membro da Rede de Produção de Sementes BioNatur. Entrevista concedida durante o Encontro da Rede de Sementes Bionatur. Maio de 2011.

Eu planto com todo cuidado e vejo bem, observo na minha propriedade como a planta reage e falo para as pessoas isso, o que eu mesmo observo. Então elas sabem.

Porque você dar uma semente ou você vender uma semente é um negócio muito sério. Você arruína um trabalhador se fizer coisa errada. E você também fica desmoralizado porque a mentira tem a perna curta, mas a verdade vai bem longe.

E agora tem outra coisa, também. Ninguém compra assim, de cego. As pessoas sabem, ouvem falar que dá certo, que a semente é boa, e vem buscar. Eu mesmo não vou plantando qualquer coisa não. Tem que saber direitinho.¹³⁸

Também diferente da semente que “vem de fora”, a semente produzida pelos agricultores é fruto de suas necessidades e de suas escolhas, possui as características que a família considera importantes.

Euzébio Cavalcanti de Albuquerque, agricultor da cidade de Remígio, na Paraíba, explica esse aspecto, diferenciando os critérios que utiliza quando seleciona sementes de milho, escolhendo aquelas de sabugo mais grosso, utilizado para alimentar os animais nas épocas de seca quando “não tem pasto o tempo todo”, daqueles que utiliza para selecionar as sementes de feijão (escolhendo as plantas mais produtivas) e ainda, outras variedades de milho, de acordo com seu ciclo biológico:

Se a gente coloca, por exemplo, eu pegar esse meu milho, o milho, ele vem sendo há muito tempo melhorado pela gente, né? A gente... esse milho, o nome dele é milho Jaboaão. Não existe só o Jaboaão, tem o Jaboaão de um sabugo mais grosso do que esse, porque depende do interesse do próprio agricultor de querer o milho, que ele tenha um sabugo mais grosso, porque às vezes utiliza também... passa na forrageira e junta com a palha do milho, pra o gado, né. Que a gente tem também, que a gente não tem pasto todo tempo. A gente tem de guardar a comida dos animais. E aí, se eu pego a ponta e a cabeça aqui, essas partes aqui são grãos. Nascem também, mas não dá uma planta de qualidade. Se a gente pega o centro dela, ela tem o... é mais uniforme, então, a nossa semente a gente sempre pega a planta mais saudável, maior e a gente seleciona a parte do meio do milho. Assim, a gente faz com o feijão também. O feijão, a gente olha as plantas que tem mais produção, então, a gente escolhe aquelas plantas, a gente separa elas, porque a gente vai guardar a semente que é uma das formas que a gente tem de ter garantia de semente no outro ano, né.

(...)

Então, nós temos além do milho Jaboaão, nós temos várias outras variedades de milho. A região mais seca planta um milho pontinha, porque é de um ciclo menor. Lá chove menos período de tempo e precisa de uma planta com um ciclo menor. Esse Jaboaão, com noventa dias a gente tá

¹³⁸ Claudio Eannes Bettero, agricultor familiar da Comunidade Fortaleza – ES. Entrevista concedida em abril de 2012.

colhendo ele pra comer verde, comer canjica, pamonha, né. Comer muitas comidas de milho. Ele é muito doce. Assar na brasa e comer também¹³⁹.

Ao contrário do que exaustivamente se afirmou à época da modernização, os agricultores separam de forma muito clara as necessidades específicas relacionadas à produção de sementes, os cuidados com sua armazenagem, entre outros. Estabelecendo a diferença entre produção de grãos comuns e sementes, a agricultora Iracy Rodrigues de Lara, assentada no município de Ireniópolis, Santa Catarina, assim explica:

O grão, você vai lá e pode colher ele pareio, todo ele. (...) Agora, a semente não. A semente você tem que ir lá e fazer um trabalho desde que a planta começa a florir, você tem que ir lá pra ver qual é que são os pés, quando ela começou a fazer a boneca da espiga, qual é a espiga que vai ser a semente? Você tem um trabalho com ela. Vai ter que ralar? Você plantou e nasceu três pé, né. Tem dois que é forte, um que é fraquinho, você vai lá e tira aquele mais fraquinho, pra dar espaço pra aquele. Tá muito próximo, você vai lá e seleciona. Chama de seleção. Tira aquele que tem a folha menos folha, aquele que tem a folha menos pareia, aquele que o pé tá mais fininho e vai deixar aqueles melhor. Então, é um trabalho que nasceu a planta você começa. Você tá produzindo semente, você não tá produzindo grão. (...)

Então, assim... pra se poder produzir semente, uma das coisas que é necessário fazer, você tem que plantar ela isolada de outras. Essa daqui é da mesma propriedade, da mesma aonde eu moro, na mesma propriedade, mas ela é plantada em épocas diferentes. A gente planta a cada vinte cinco dias um quadro. Este é o milho semente. Quanto mais distante de todas as outras lavouras melhor ela é¹⁴⁰.

A importância da armazenagem “garantindo que é semente mesmo” e os cuidados necessários depois da colheita são explicados pelo agricultor Euzébio Cavalcanti:

O feijão, a gente olha as plantas que tem mais produção, então, a gente escolhe aquelas plantas, a gente separa elas, porque a gente vai guardar a semente que é uma das formas que a gente tem de ter garantia de semente no outro ano, né. Por isso que a gente guarda a nossa semente, garantindo que é a semente mesmo, porque na universidade já foi feito o teste de germinação e pureza de sementes de vários agricultores lá da região, e eles ficam admirados porque a gente guarda tão bem guardado em casa, não tá pra apresentar, né, estamos guardando a semente por causa de uma necessidade de segurança alimentar. E a universidade viu que tinha uma pureza na semente, que chegava a germinar 98% acima daqueles pacotes

¹³⁹ Euzébio Cavalcanti de Albuquerque – agricultor da cidade de Remígio, na Paraíba. Depoimento prestado à Justiça Federal em 20/10/2011 no âmbito da Ação Civil Pública nº 2009.70.00.021057-7, ajuizada pela Terra de Direitos e outras organizações.

¹⁴⁰ Iracy Rodrigues de Lara, assentada no município de Ireniópolis – SC. Depoimento prestado à Justiça Federal em 20/10/2011 no âmbito da Ação Civil Pública nº 2009.70.00.021057-7, ajuizada pela Terra de Direitos e outras organizações.

que vendem de sementes, que às vezes chega a dizer que uma semente boa com 90%, a nossa germina muito mais, né¹⁴¹.

Os cuidados no armazenamento no período entre as épocas de plantio também são explicados pela agricultora Antônia Maria Silva Sá:

Tem que aprender guardar a semente em casa, não deixar carunchar, dar bicho, e se der umidade estraga, ela vai nascendo, se germinando e a gente perde. Minha mãe me explicava assim: ó, tem vida, lá dentro da semente, então ela tem que ficar guardada direito, se não nasce antes, e não presta; ou os bichos comem. Aí fui aprendendo...O caruncho não dá se a semente ficar bem sequinha. Então tem que colocar a vasilha, o latão e a gente usa essas pet também, colocar no sol e encher até a tampa, para sair o ar. Tem que encher com a semente bem seca, secada no sol.. Se usar a lata é bom acender uma vela, que ajuda a secar mais e fechar bem fechado para queimar o ar que fica dentro. Cinza também se usa. Tem que estar tudo muito limpinho também, se não, pode dar bicho, que vai comendo a semente. Também não pode deixar no calor não. Se guarda em lugar sombreado, bem fresco. Tem gente que não sabe fazer e perde a semente. Uma tristeza. Mas esses cuidados aí, na minha comunidade, a gente discute e ensina aos outros. Aí vai melhorando, os novos vão aprendendo. Nossa semente a gente tem que guardar. É pro nosso bem, né? Na hora da necessidade ela ta lá, pronta¹⁴².

Os saberes associados à produção de sementes permitem a construção de tecnologias específicas, que são desenvolvidas não apenas nos círculos familiares, mas entre comunidades e outros espaços coletivos. As tecnologias de produção de sementes são construídas pelos agricultores no âmbito de sistemas locais de conhecimento, que, segundo Sabourin (2009) são constituídos de redes sociotécnicas que podem se cruzar na escala regional ou local, mobilizando atores correlacionados por meio de diversas redes sociotécnicas e configurações marcadas na esfera social.

Assim, ao contrário do que pode insinuar a noção de conhecimento tradicional, os conhecimentos locais sobre produção de sementes não são estáticos. Estão em constante transformação e adaptação às mudanças econômicas, políticas e ecológicas no âmbito das quais são construídos. No entanto, como destaca Sabourin (2009) o peso institucional e cultural dos modelos dominantes, em termos de mercado, saber e poder, e ainda a marginalização social, econômica e também dos saberes dos agricultores, tende a tornar invisíveis as inovações camponesas.

¹⁴¹ Euzébio Cavalcanti de Albuquerque – agricultor da cidade de Remígio, na Paraíba. Depoimento prestado à Justiça Federal em 20/10/2011 no âmbito da Ação Civil Pública nº 2009.70.00.021057-7.

¹⁴² Antônia Maria da Silva de Sá – agricultora na cidade de Pariconha, Alagoas. Entrevista concedida em 09/07/2011, no Encontro de Sementes da Articulação do Semiárido.

Nesse sentido, devem ser destacadas as possibilidades descortinadas a partir do reconhecimento (no contexto descrito no capítulo 03) da importância do manejo local de sementes, como estratégia de conservação dos recursos genéticos e de garantia de efetivação do direito à alimentação. Nesse processo, outros atores, notadamente da área acadêmica e governamental, têm se aproximado das experiências dos agricultores e não apenas colaboram para tornar visíveis as práticas ditas tradicionais, como, a partir de sua valorização, abrem espaços antes inexistentes para sua reprodução.

Da mesma forma, sindicatos e associações de agricultores, organizações não governamentais e movimentos sociais incorporam a questão da importância da conservação das sementes em seu discurso político, não apenas a partir do reconhecimento de sua importância, mas também pela associação a outras lutas, como a defesa dos direitos territoriais.

Dois exemplos concretos são as iniciativas de melhoramento participativo descentralizado, conduzidas em diversas comunidades em todo o país e os bancos comunitários de sementes da região do semiárido nordestino, analisados neste capítulo. Não se desconhecem aqui, os conflitos e os riscos envolvidos nessas novas conexões. Como explica Little (2010), há uma tendência crescente, para contatos conflituosos entre sistemas de conhecimento com processos de expropriação econômica, de dominação política, de apropriação romântica ou de marginalização epistemológica. No entanto, o autor também destaca que as valorizações, nos últimos 20 anos, dos conhecimentos ditos tradicionais por parte de uma multiplicidade de instituições e atores sociais, fizeram com que atores antes marginalizados ganhassem visibilidade e poder de maneiras contrárias à direção vislumbrada pelas teorias da modernização, que apontavam para seu desaparecimento.

O resultado desse processo não está definido, e possibilidades contra-hegemônicas estão sendo construídas, tanto no campo prático, como no âmbito teórico. Pensando nessas possibilidades, Little (2010) propõe um novo marco sociocultural para a intercientificidade, conceito por ele utilizado para explicar a multiplicidade de relações entre os sistemas de conhecimento tradicionais e os sistemas de conhecimento da ciência moderna. Conforme destaca o autor:

Vários pesquisadores das ciências sociais e naturais não aceitam os pressupostos hegemônicos da ciência moderna, tampouco sua desqualificação dos conhecimentos tradicionais como sendo arcaicos e anacrônicos. Torna-se cada vez mais difícil sustentar uma divisão radical entre o moderno e o tradicional. É cada vez mais freqüente encontrar instâncias de diálogo entre os detentores dos conhecimentos tradicionais

ambientais e os pesquisadores acadêmicos, no intuito de facilitar uma aproximação entre distintos sistemas de conhecimento (LITTLE, 2010, p. 22).

Little (2010) explica que um dos resultados dessas aproximações é a produção de conhecimentos híbridos, ou seja, conhecimentos novos, não pertencentes a nenhum dos sistemas de conhecimento, embora sejam diretamente derivados deles. Tais conhecimentos seriam resultantes da interpenetração dos dois sistemas, mas sua construção somente será possível a partir da constituição de outro marco sociocultural para a intercientificidade, que, por sua vez, requer a construção de um novo espaço cognoscivo, baseado nos princípios de respeito mútuo, do diálogo entre pares e do diálogo de saberes.

Os conhecimentos sobre agrobiodiversidade podem ser encarados como um tipo de conhecimento híbrido a que se refere Little (2010), pois, como discutido no capítulo 03, além de incluir a diversidade de espécies, a diversidade genética e a diversidade de ecossistemas agrícolas cultivados, a agrobiodiversidade tem como componente essencial os processos culturais, os conhecimentos, práticas e inovações agrícolas desenvolvidas e compartilhadas pelos agricultores (SANTILLI, 2009).

5.2 APROXIMAÇÕES E CONSTITUIÇÃO DE ESPAÇOS CONTRA HEGEMÔNICOS NA REDE SOCIOTÉCNICA DAS SEMENTES: DAS TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS ÀS TECNOLOGIAS SOCIAIS.

No Brasil, as aproximações entre os sistemas de conhecimento a que se refere Little (2010) encontraram um ambiente fértil no período da redemocratização do país, quando diversos atores sociais passaram a mobilizar-se em torno das críticas ao modelo de desenvolvimento da modernização agrícola. Movimentos sociais de luta pela terra, povos indígenas, comunidades extrativistas, questionavam o modelo agrário concentrador de terra, reivindicando o direito ao reconhecimento de seus territórios ou, no caso dos movimentos por reforma agrária, o direito de acesso à terra. Esse período também marca o surgimento do denominado novo ambientalismo no Brasil, em que as críticas ao modelo de desenvolvimento assumiram um papel central para as organizações ambientais, que até as décadas anteriores eram mais dedicadas à agenda conservacionista (ALMEIDA, 2009).

Segundo Luzzi (2007), o debate crítico às tecnologias da modernização agrícola foi inicialmente protagonizado por intelectuais e por categorias profissionais, especialmente por

engenheiros agrônomos críticos à utilização de agrotóxicos. A autora destaca, nesse sentido, a publicação do livro “Pragas, Pesticidas e Crise Ambiental” de Adilson Pascoal, em 1979, que demonstrava que a utilização de agrotóxicos contribuía para aumentar o número de plantas indesejáveis nas lavouras, pois ao eliminar seus inimigos naturais, gerava a proliferação de plantas resistentes à aos produtos químicos, e também da obra “O manejo ecológico dos solos”, de Ana Primavesi, publicada em 1980. A autora relata que foram as categorias profissionais de engenheiros agrônomos que realizaram em 1981, 1984, 1987 e 1989 os Encontros Brasileiros de Agricultura Alternativa – EBAS, sendo que os últimos contaram com forte participação de estudantes de agronomia.

Outra expressão prática da crítica ao modelo tecnológico associado à modernização da agricultura foi o surgimento, também a partir da década de 1980 de organizações constituídas por técnicos ou por técnicos e agricultores, ligadas à igreja ou a sindicatos, com objetivo de auxiliar agricultores que haviam conquistado o acesso à terra a estabelecer suas estratégias produtivas. Essas organizações formularam as primeiras iniciativas de resgate e desenvolvimento de tecnologias alternativas (ALMEIDA, 2009).

Como fruto desse processo é constituída, ainda no início da década de 1980 a Rede de Projetos em Tecnologias Alternativas – Rede PTA, com o objetivo de constituir uma equipe de assessoria técnica a pequenos agricultores. Luzzi (2007) salienta que o objetivo da rede não era, inicialmente, trabalhar com tecnologias alternativas, mas apoiar a permanência dos agricultores no campo, contribuindo para a consolidação dos assentamentos criados a partir da luta dos movimentos sociais.

A Rede foi articulada a partir da experiência de 05 organizações de apoio aos agricultores já existentes: o Centro de Aconselhamento ao Pequeno Agricultor – CAPA (Rio Grande do Sul), Instituto Vianei de Educação (Santa Catarina), a Associação de Estudos, Orientação e Assistência Rural - ASSESSOAR (Paraná) e Programa de Aplicação de Tecnologias Adaptadas – PATAC (Paraíba). A ideia inicial da Rede, fortemente influenciada pelas concepções do movimento de tecnologia alternativa, era difundir tecnologias e experiências que fossem mais vantajosas aos agricultores que as tecnologias tradicionais. Assim, no início dos trabalhos da Rede, a ênfase era na identificação, sistematização e difusão das tecnologias alternativas geradas nas comunidades rurais, com objetivo de formular uma proposta tecnológica alternativa de caráter nacional (LUZZI, 2007).

Com sua ampliação, a Rede PTA começou a se estruturar por meio de Redes de Intercâmbio, para possibilitar a troca de experiências entre as diferentes regiões do país e por meio da constituição de Centros de Tecnologia Alternativa, que funcionavam como centros de pesquisa locais. Em 1998, a Rede contava com a participação de 22

organizações não governamentais e estava presente em 12 estados do Brasil. A prioridade do trabalho era a identificação e sistematização de tecnologias desenvolvidas pelos próprios agricultores, mas também a construção de outras, no âmbito dos CTAs ¹⁴³.

Foram identificadas cerca de 1.000 experiências alternativas, mas as expectativas iniciais da Rede PTA, consubstanciadas na formulação de uma estratégia tecnológica alternativa em âmbito nacional, não se concretizaram. A Rede defrontou-se com questões semelhantes àquelas enfrentadas por outras experiências envolvendo tecnologias apropriadas, tal como descrito no primeiro capítulo desse trabalho. Um dos limites foi a dificuldade de rompimento com as práticas difusionistas: os trabalhos frequentemente desconsideravam as percepções dos agricultores e concentravam-se em atividades de convencimento para a adoção das tecnologias alternativas ou do “pacote alternativo”. Há uma percepção crítica de que as organizações da rede trabalharam muito com a reprodução do limitado conhecimento alternativo extraído da literatura existente e pouco com o universo de inovação empírica dos agricultores (LUZZI, 2007).

Petersen & Almeida (2006, p.08) destacam os desafios contidos na proposta da Rede, especificamente quanto ao diálogo entre os saberes dos agricultores e dos técnicos envolvidos nos projetos:

A despeito da proximidade física com as famílias produtoras, o encontro das assessorias com as organizações de base se fez mediante um verdadeiro “choque epistemológico”. Por mais comprometidos politicamente com o enfrentamento da problemática da “pequena produção” e por maior sensibilidade que tivessem com relação à importância da sabedoria popular, as equipes técnicas, compostas principalmente por profissionais egressos de cursos superiores e médios de ciências agrárias, haviam recebido uma formação acadêmica orientada para a expansão das formas capitalistas de produção no campo. A dificuldade de se desvincular do viés produtivista e o limitado conhecimento das racionalidades técnicas e econômicas da agricultura familiar praticamente impediam que essas equipes elaborassem leituras complexas das realidades nas quais as famílias de agricultores viviam e produziam. Ademais, o foco na dimensão técnica que identificava o PTA induzia os assessores a uma crítica centrada no paradigma científico-tecnológico da modernização agrícola, mas não favorecia necessariamente a incorporação de um ponto de vista problematizador com relação aos métodos difusionistas adotados nos programas convencionais de desenvolvimento agrícola. O “choque epistemológico” se dá exatamente a partir do encontro entre o método racional, analítico e linear de produção e disseminação de conhecimentos dos técnicos com o método intuitivo, integrador e não-linear dos agricultores.

¹⁴³ A trajetória da Rede PTA é descrita na tese de doutorado “O debate agroecológico no Brasil: uma construção de muitos atores” de autoria de Nilza Luzzi, apresentada à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro em 2007. A tese pode ser consultada por meio do link: http://www.bdt.d.ufrj.br/tde_arquivos/13/TDE-2008-06

No entanto, ainda que a proposta inicial da Rede PTA não tenha sido alcançada, como destaca Schmitt (2009), a rede proporcionou uma intensa dinâmica de intercâmbio entre organizações das diferentes regiões brasileiras e a continuidade desse processo permitiu o aperfeiçoamento das abordagens metodológicas e conceituais adotadas no trabalho das organizações e movimentos sociais, bem como a permanência de um espaço de convergência entre setores da academia e das instituições públicas de pesquisa. No que se refere às sementes, a Rede PTA desenvolveu um papel fundamental na constituição da Rede Milho, cuja experiência e seus desdobramentos serão analisados neste capítulo.

Além dessas iniciativas, devem ser ressaltados dois outros movimentos que ocorriam no mesmo contexto. No âmbito das instituições de pesquisa, começa a crescer e ganhar força o debate crítico sobre o padrão tecnológico e suas alternativas, bem como a articulação entre os pesquisadores. Na década de 1990 a Embrapa cria duas unidades com objetivo de incorporar a questão ambiental, a Embrapa Meio Ambiente e a Embrapa Agrobiologia. Em 1999, foi realizado o I Encontro Nacional de Pesquisa em Agroecologia, que reuniu pesquisadores de instituições públicas de pesquisa de todo o país. Ainda que a orientação hegemônica das instituições públicas continuasse a ser o desenvolvimento de tecnologias sob a orientação do paradigma hegemônico, a criação desses espaços institucionais e linhas de pesquisa permitiu aproximações entre pesquisadores e desses com os movimentos sociais, bem como a sistematização de experiências já realizadas (LUZZI, 2007).

Também na década de 1990, os movimentos sociais do campo, nas suas diferentes vertentes, começam a incorporar mais explicitamente a crítica às tecnologias da modernização, e, de forma diferente do que vinha sendo feito até então, passam a reivindicar e elaborar modelos alternativos para produção, ante a percepção crescente de que o acesso às tecnologias convencionais não apenas não era suficiente para melhorar a qualidade de vida dos agricultores, como, frequentemente, era causa de sua deterioração (LUZZI, 2007; ALMEIDA, 2009). Exemplos claros dos problemas percebidos pelos movimentos sociais era o endividamento dos agricultores, a contaminação por agrotóxicos, a situação dos agricultores “integrados” às cadeias de produção agroindustrial, como a de produção de fumo e aves, bem como o empobrecimento das famílias de agricultores.

O 8ª Congresso da Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura – CONTAG, realizado em 2001, teve como tema “Avançar na Construção do Projeto Alternativo de Desenvolvimento Rural Sustentável”. No 9º Congresso, realizado em 2005, a CONTAG define, no documento base de realização do Congresso “a agroecologia como estratégia a ser adotada pela agricultura familiar, porque esse padrão produtivo, além de significar rentabilidade, incorpora valores essenciais da sustentabilidade” (CONTAG, 2005).

Os movimentos sociais da Via Campesina desempenham um papel fundamental na explicitação da crítica ao modelo tecnológico e na vinculação da luta territorial à necessidade de constituir formas alternativas produção.

O Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra insere recentemente em sua ação política temas como o combate às monoculturas, à utilização de sementes transgênicas e de agrotóxicos. Na 5ª Carta do Congresso do MST, realizado em 2007, constam, entre outras deliberações:

5. Lutar contra as derrubadas e queimadas de florestas nativas para expansão do latifúndio. Exigir dos governos ações contundentes para coibir essas práticas criminosas ao meio ambiente. Combater o uso dos agrotóxicos e a monocultura em larga escala da soja, cana-de-açúcar, eucalipto, etc.

6. Combater as empresas transnacionais que querem controlar as sementes, a produção e o comércio agrícola brasileiro, como a Monsanto, Syngenta, Cargill, Bunge, ADM, Nestlé, Basf, Bayer, Aracruz, Stora Enso, entre outras. Impedir que continuem explorando nossa natureza, nossa força de trabalho e nosso país.

Os demais movimentos da Via Campesina Brasil também passaram a explicitamente questionar as tecnologias convencionais e atuar na formulação de propostas alternativas. O Movimento dos Pequenos Agricultores começa a construir, em 2003, o Plano Camponês, que apresenta um conjunto de ações na área econômica, política e cultural, com objetivo de “afirmar o campesinato como sujeito político”. No Plano Camponês, o MPA define orientações como:

Garantir a produção de alimentos sem a utilização de agrotóxicos, transgênicos e outros produtos químicos, valorizando as plantas e criações nativas da região, tendo como base científica a agroecologia e como horizonte a produção de alimentos para a vida, e não mercadorias para o lucro.

O Movimento de Mulheres Camponesas mantém, desde 2008, a Campanha pela Produção de Alimentos Saudáveis, iniciada com objetivo de valorizar a produção de alimentos saudáveis e diversificados, a busca por assistência técnica e o desenvolvimento de tecnologias adequadas à agricultura camponesa ecológica.

O fato de os movimentos sociais do campo brasileiro serem atores centrais no processo de crítica à modernização conservadora e de terem aliado a luta pelo direito a terra à busca por alternativas produtivas foi essencial para que o debate inicial sobre alternativas

tecnológicas fosse reconfigurado. A partir da constituição de empreendimentos constituídos por camponeses e da necessidade de viabilizar economicamente os assentamentos de reforma agrária, a demanda de construção de tecnologias sociais surge não a partir da perspectiva difusionista, mas associada à necessidade de viabilizar estilos de vida alternativos. Ou seja: as tecnologias ditas alternativas passaram a ser demandadas a partir de um contexto transformador e não construídas com a pretensão de, isoladamente, transformar tais contextos.

Nessa trajetória, os movimentos sociais, organizações da sociedade civil e setores da academia envolvidos na crítica à modernização conservadora no campo, a partir de meados da década de 1990 adotam a agroecologia como uma referência conceitual e metodológica para trabalhar as alternativas ao modelo tecnológico da modernização conservadora. Esse fato, como explica Schmitt (2009) marca a passagem de uma concepção centrada na difusão de práticas tecnológicas específicas, para uma abordagem que adota o ecossistema como unidade de análise e intervenção e em que o agricultor é visto como o principal agente de transição para a agroecologia¹⁴⁴.

Nesse contexto, deve ser destacada a fundação da Articulação Nacional de Agroecologia - ANA, em dezembro de 2002 e a realização das Jornadas de Agroecologia no estado do Paraná, a partir de 2001. A ANA é constituída por movimentos sociais, organizações não governamentais, e tem como objetivo favorecer a ampliação e a intensificação dos fluxos de informação e intercâmbio entre as experiências concretas e as dinâmicas coletivas de inovação agroecológica e de desenvolvimento local, integrando o esforço coletivo dos movimentos sociais e das redes locais e regionais (ANA, 2010).

No âmbito acadêmico, foi constituída em 2004, a Associação Brasileira de Agroecologia – ABA, com objetivo de “incentivar e contribuir para a produção de conhecimento científico no campo Agroecologia”. Outro passo importante foi a aprovação, pela Embrapa, em 2006, do Marco Referencial em Agroecologia, elaborado com objetivo de orientar a atuação da Empresa nas ações de pesquisa e desenvolvimento relacionadas à agroecologia.

Os caminhos da construção agroecologia como um novo campo de conhecimento serão abordados ao final deste capítulo. Mas, cabe aqui notar que o encontro desse conjunto heterogêneo de atores, agricultores, pesquisadores, organizações não

¹⁴⁴ A agroecologia, não se confunde com os diversos tipos de agriculturas denominadas alternativas como a agricultura orgânica, a agricultura biodinâmica, a agricultura ecológica e a agricultura natural. As agriculturas alternativas nem sempre aplicam integralmente os princípios da agroecologia, e muitas vezes, orientam-se a nichos de mercado, observando-se, muitas vezes, práticas como a simplificação dos manejos, a baixa diversificação dos sistemas produtivos, a especialização em poucos produtos, entre outros (CAPORAL, 2008; CANUTO, 1998).

governamentais, associações de agricultores e sindicatos, pesquisadores independentes e de órgãos públicos de pesquisa, possibilitou a constituição de um espaço contra-hegemônico na rede sociotécnica das sementes.

Não seria exagerado afirmar, que as questões relacionadas às sementes tiveram uma dimensão central nesse processo, inspirando ações no campo político, social e técnico, cuja vitalidade fez com que, apesar de contra-hegemônicas, estas tivessem impacto nas políticas de sementes descritas no capítulo anterior, a exemplo do reconhecimento das sementes locais na Lei de Sementes e no reconhecimento de dimensões importantes dos direitos dos agricultores em face da legislação de propriedade intelectual.

No entanto, como será demonstrado a seguir, os espaços contra hegemônicos na rede sociotécnica das sementes têm uma dimensão muito mais elaborada que as políticas institucionais permitem vislumbrar: estratégias coletivas de produção, distribuição, armazenamento e inovação ocorrem à margem – e apesar – das políticas hegemônicas, ainda fortemente inspiradas nas estratégias da modernização conservadora.

5.3 ESTRATÉGIAS E DISPOSITIVOS COLETIVOS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES LOCAIS: ALGUNS EXEMPLOS DE TECNOLOGIAS SOCIAIS.

As experiências de produção de sementes em nível comunitário são bastante diversas e não existem informações oficiais sobre seu número no Brasil.

Desde a produção individual, pelos próprios agricultores em suas unidades de produção, até a organização coletiva em diferentes etapas da produção (mutirões, armazenamento coletivo, comercialização em feiras, entre outras), as estratégias de manejo comunitário da agrobiodiversidade ocorrem em diferentes níveis e contextos, assumindo expressões bastante diversas: sistemas agroflorestais e de manejo de sementes de variedades locais, cultivo de plantas medicinais, programas de melhoramento participativo de variedades, feiras e festas de sementes, bancos comunitários, produção de sementes por meio de cooperativas ou associações de agricultores, entre outros.

Entre março e abril de 2006, as organizações que compõem a Articulação Nacional de Agroecologia fizeram um levantamento preliminar sobre organizações, movimentos e comunidades que tinham experiências com manejo comunitário da biodiversidade, envolvendo sementes, plantas medicinais, sistemas agroflorestais e manejo da vegetação nativa. Com o tema sementes, foram identificadas 47 experiências em 14 estados, envolvendo 10.064 famílias, trabalhando com 51 espécies. Foram sistematizadas 40

experiências de manejo de plantas medicinais, em 12 estados, envolvendo 2.444 famílias, trabalhando com 130 espécies nomeadas e centenas não identificadas. Por fim, o levantamento constatou a existência de 125 experiências de manejo da vegetação nativa e agroextrativismo, envolvendo 7.903 famílias e 149 espécies de plantas nomeadas (ANA, 2006).

As estratégias de produção comunitária de sementes podem ser situadas no marco conceitual da tecnologia social, no sentido proposto por Dagnino (2009) e abordado no primeiro capítulo deste trabalho. Isso porque as tecnologias sociais de produção de sementes: a) são adaptadas a pequenos produtores e consumidores de baixo poder econômico; b) não promovem o controle capitalista, ou seja, não são segmentadas, hierarquizadas ou alienantes; c) são orientadas para a satisfação das necessidades humanas ou para produção de valores de uso; d) incentivam e valorizam a criatividade do produtor direto e dos usuários e, por fim, e) são capazes de viabilizar empreendimentos como cooperativas populares, assentamentos de reforma agrária, agricultura familiar e pequenas empresas (DAGNINO, 2009).

A seguir, com o objetivo de compreender as tecnologias sociais de produção de sementes, apresentaremos duas experiências: os bancos comunitários de sementes e o melhoramento participativo comunitário descentralizado. O objetivo não é categorizar tais tecnologias sociais ou apresentar modelos de organização, mas sim revelar as condições em que tais tecnologias sociais são construídas e como se dá o processo que permite a incorporação de valores distintos daqueles que caracterizam os sistemas técnicos hegemônicos.

5.3.1 BANCOS COMUNITÁRIOS DE SEMENTES: TECNOLOGIA SOCIAL DE GESTÃO COMUNITÁRIA DE REDES DE PRODUÇÃO E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES NO SEMIÁRIDO.

A formação de bancos comunitários de sementes é uma das estratégias mais utilizadas em comunidades rurais e se destinam, em geral, ao estoque coletivo de sementes, com objetivo de possibilitar que seja garantida a quantidade de sementes necessária para que, na época certa, o plantio seja realizado. Os bancos de sementes são também uma segurança para situações em que, por motivos climáticos ou econômicos, os agricultores não conseguiram produzir suas sementes. Então, um “empréstimo” é realizado e, quando a produção é colhida, uma quantidade de sementes um pouco maior é devolvida ao banco¹⁴⁵. Conforme explicam Almeida & Cordeiro (2002 p. 13/14):

Os bancos de sementes funcionam de maneira bastante simples. Diversos agricultores se agrupam e formam o banco com capital-sementes. Cada membro tem direito a um empréstimo de determinada quantidade de sementes que é devolvida após a colheita. De acordo com as normas de cada grupo, geralmente, cobra-se um percentual de sementes a mais em cima da quantidade inicial (uma espécie de “juros”, só que pago também em sementes). Esse sistema assegura que cada família produza e beneficie sua própria semente, destinando parte da produção para um estoque comunitário gerenciado coletivamente. A ideia central é que o estoque do banco de sementes cresça com os “juros” aplicados aos volumes emprestados, permitindo assim aumentar o número de beneficiados, a quantidade emprestada às famílias ou formar estoques reserva de sementes para enfrentar períodos de adversidades climáticas mais prolongados.

Neste trabalho, será relatada, especificamente, a experiência de constituição de bancos de sementes no semiárido brasileiro¹⁴⁶, especialmente no estado de Alagoas.

As famílias de agricultores do semiárido tradicionalmente reconstituem seus estoques de sementes a partir da produção de variedades locais. De acordo com Sabourin (2008), sempre houve também um sistema de dívidas recíprocas de sementes entre agricultores,

¹⁴⁵ Em algumas regiões e comunidades, como no norte de Minas Gerais, a estratégia dos estoques coletivos de sementes é denominada “casa de sementes comunitárias”.

¹⁴⁶ A expressão semiárido refere-se a características climáticas que ocorrem em todos os estados da Região Nordeste (com exceção do Maranhão) e no Norte de Minas Gerais. O clima semiárido é caracterizado por temperaturas altas, forte insolação e um regime de chuvas escasso e irregular, com concentração das precipitações em um período curto. A região é caracterizada pelo bioma Caatinga, cujas espécies vegetais possuem formação lenhosa, caracterizada por uma máxima adaptação dos vegetais à escassez hídrica. O semiárido brasileiro é o maior do mundo em termos de extensão e de densidade demográfica, abrangendo uma área de mais de 900 mil quilômetros quadrados (AB'SÁBER, 2003).

desde pequenas quantidades (meio litro) para plantios ou experimentações mútuas, até uma ou duas sacas em caso de maior necessidade. Essa estratégia (referida pela agricultora Antônia na entrevista citada) foi responsável pelo desenvolvimento de uma grande variedade de sementes na região. Conforme explicam Boef *et al.* (2007), as práticas de intercâmbio de sementes entre os agricultores e os cruzamentos espontâneos entre variedades são os meios mais importantes para alimentar o pool gênico local com novos materiais e características, mantendo o dinamismo e a diversidade.

No entanto, conforme explicam Silva & Almeida (2007), as estratégias de armazenamento familiar enfrentam limites. Os fatores climáticos regionais que muitas vezes são responsáveis por secas prolongadas fazem com que as reservas de sementes sejam utilizadas como alimento nas épocas de maior escassez. Esse fato gera um círculo vicioso, porque retira a possibilidade da produção de alimentos no próximo ano. Além disso, na dinâmica da reprodução familiar, as propriedades ficam cada vez menores, e o espaço para produção de sementes perde lugar para a produção de alimentos e criação de animais.

As políticas públicas para enfrentar o problema, historicamente baseavam-se na distribuição de sementes convencionais produzidas por órgãos de pesquisa de outras regiões. Não raro, a distribuição das sementes – promessa da possibilidade de conseguir alimentos e retomar as práticas agrícolas quando a chuva chegasse - era realizada com base nas práticas clientelista das oligarquias locais, fundamentadas no uso político da seca. Além do estabelecimento de outro círculo vicioso, consubstanciado na dependência anual de acesso aos recursos necessários para o plantio, as sementes distribuídas, em geral, não eram adaptadas à região e, produzidas sob os métodos de melhoramento convencionais, dependiam de insumos inacessíveis aos agricultores do semiárido. Os órgãos públicos, cegos à realidade, atribuíam as frustrações na lavoura ao clima da região e à falta de tecnologia das lavouras sertanejas.

Nesse contexto, no início dos anos 1980, as Comunidades Eclesiais de Base começam a incentivar a formação de bancos comunitários de sementes nas comunidades rurais, como uma forma de criar um mecanismo de gestão coletivo, que garantia os estoques de sementes e retirava o problema da disponibilidade de sementes do contexto exclusivamente familiar, transferindo-o para a esfera coletiva. Além das sementes produzidas pelos agricultores, os bancos eram abastecidos com sementes doadas pelos órgãos públicos e, em geral, eram provenientes de outras regiões.

A partir da década de 1990, uma outra abordagem de atuação no semiárido foi sendo constituída no bojo do acúmulo teórico e político que permitiu desmistificar conceitos enraizados sobre a região, tais como a atribuição de todas as mazelas sociais à seca e a

concepção de que esta somente poderia ser enfrentada a partir de grandes obras de irrigação. Entre as ideias desmistificadas, estava a própria noção de que todos os problemas decorrem da ausência de tecnologia e como se todos eles pudessem ser resolvidos com a adoção de tecnologias eficientes, sem considerar que essas estão também imersas na vida social. Como destaca Silva (2006, p. 203), “o pensamento crítico sobre as políticas de combate à seca é também uma crítica às soluções tecnológicas descontextualizadas”.

Nessa perspectiva, movimentos sociais da região e setores dos órgãos governamentais passam a reivindicar a substituição da ênfase de políticas de combate à seca, por políticas de convivência com o semiárido¹⁴⁷. A constituição da Articulação do Semiárido – ASA, reunindo cerca de 750 organizações da sociedade civil, em 1999, é um marco dessa mudança de perspectiva. Na declaração divulgada na ocasião do lançamento da rede, as organizações afirmam: “a convivência com as condições do semiárido brasileiro e, em particular, com as secas é possível. É o que as experiências pioneiras que lançamos há mais de dez anos permitem afirmar hoje” (ASA, 1999).

No mesmo momento histórico, a questão da conservação da agrobiodiversidade e a importância das sementes locais nas estratégias de desenvolvimento de agriculturas mais sustentáveis, vinham ganhando força e começam a surgir iniciativas de resgate e intercâmbio de sementes locais. Ao mesmo tempo, os programas de distribuição de sementes eram cada vez mais criticados não apenas por sua vinculação às práticas clientelistas, como também por sua inadequação tecnológica ao contexto do semiárido.

Assim, a estratégia de formação dos Bancos Comunitários de Sementes começa a ser ampliada, no âmbito de empreendimentos solidários constituídos por agricultores e apoiados por suas organizações sindicais. Segundo Sabourin (2009), entre 1995 e 1998, por incentivo da ASA, foram criados mais de 320 bancos de sementes comunitários no Agreste e no Sertão da Paraíba, mas em 2003, apenas 225 funcionavam realmente, em razão da falta de continuidade do abastecimento dos silos. Segundo o autor, entre 1995 e 1998, um estudo conduzido pelos Sindicatos Rurais da Paraíba e pela organização ASPTA, demonstrou a má-qualidade das sementes e a erosão genética das variedades de feijão, pois os bancos de sementes não trabalhavam com as variedades locais, as mais apreciadas pelos consumidores da região.

Ainda que houvesse disponibilidade de sementes locais, os órgãos públicos recusavam-se a incluí-las nos programas de distribuição de sementes, que também

¹⁴⁷ A questão dessa transição é amplamente abordada na tese de doutorado de Roberto Marinho Alves da Silva “Entre o combate à seca e a convivência com o Semiárido: transições paradigmática”. apresentada ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília em 2006. A tese está disponível para consulta em <http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/2006Roberto%Marinho%Alvesda%Silva.pdf>.

abasteciam os bancos comunitários. No caso dos estados da Paraíba e de Alagoas, um fator decisivo foi a aprovação de leis estaduais que reconhecem não apenas a importância dos bancos comunitários de sementes, como também estabelecem que esses devem ser abastecidos preferencialmente por sementes locais¹⁴⁸.

A partir do reconhecimento do Poder Público, os Bancos de Sementes tiveram sua atuação fortalecida: passaram a poder receber, fazer o armazenamento local e distribuir sementes. Tais atividades envolvem diversos aspectos de gestão, como o incentivo à produção de sementes, a administração do estoque e a redistribuição de sementes. (SABOURIN; 2009; ALMEIDA, 2007). Atualmente, a ASA reúne mais de 800 experiências coletivas de bancos e casas de sementes que envolvem cerca de 15.000 famílias em todo o semiárido (ASA, 2011).

Conforme explicam Silva & Almeida (2007), os bancos de sementes têm um papel que vai muito além da organização do estoque de sementes. O processo de gestão envolve reuniões e debates comunitários, além de possibilitar espaços coletivos de debate sobre as estratégias de produção de cada família. Os bancos também fortalecem o intercâmbio de sementes entre os agricultores, permitindo um processo de contínua adaptação do material genético utilizado e também resgate de variedades que corriam o risco de extinção.

O quadro 04 (abaixo) enumera variedades resgatadas nos bancos comunitários de sementes da Paraíba e demonstra a importância dos bancos de sementes para a conservação da agrobiodiversidade. Apesar dos importantes resultados dos bancos comunitários de sementes tanto no que se refere à segurança alimentar das comunidades, quanto à conservação da agrobiodiversidade, a utilização de sementes locais ainda é vista com desconfiança.

Todavia, estudos realizados recentemente, comparando o desempenho das variedades locais com as variedades oriundas do setor formal têm contribuído para desmitificar a ideia de que as variedades locais são utilizadas “porque os agricultores não têm acesso à tecnologia”. Um exemplo são os estudos realizados no âmbito do projeto “Semente da Paixão”, formulado a partir de uma parceria entre a Rede de Sementes da ASA- Paraíba e a Embrapa Tabuleiros Costeiros (SE), com apoio da Universidade Federal da Paraíba e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ. Nesse projeto, foram instalados ensaios de comparação entre variedades locais e variedades produzidas pela Embrapa e outras empresas privadas. A avaliação foi conduzida a partir de critérios definidos pelos agricultores como importantes, a exemplo da quantidade

¹⁴⁸ Na Paraíba, em 2002, foi aprovada a Lei nº 7.298, de 17 de dezembro de 2002. Em Alagoas, a Lei 6.093 foi aprovada em 2008.

de palha (utilizada para alimentar animais), produção de grãos, qualidade das espigas, altura das plantas e diâmetro do caule (pensando no consórcio com outras culturas), peso da espiga, entre outros. Em todos os critérios elencados como mais relevantes pelas famílias agricultoras, os gráficos de comportamento das variedades crioulas superaram as sementes melhoradas (ASPTA, 2011).

Quadro 04: Lista de variedades resgatadas nos Bancos de Sementes da Paraíba

FAVA	GERGELIM	FEIJÃO MACASSA	MACAXEIRA	MANDIOCA	OUTRAS
Cara Larga	Branco	Sedinha	Pão da Tarde	Pornunça ou	Abóbora de cavalo
Orelha de Vó	Comum	Cariri	Retroz	Saturna	Algodão herbáceo Branco
Boca de Moça	Preto	Sempre Verde	Enrica Homem	Paraíba Tardona	Amendoim
Vermelha	Leite	Canapú	ou São Tomé	Paraíba Ligeira	Fumo
Lavandeira		Ramador	Vinagre	Pé de Pombo	Angico
Moita		vagem roxa	Rosa	Cambadinha	Mamão Comum
Africana	GIRASSOL	Sopinha	Manteiga	Caboclinha Lisa	Melância
Raio do Sol	Preto	Viajante	Pacaré	Cacheada	Mamona
Guiné	Branco	Pau Ferro	Engana Ladrão	Ferro	Moringa
Canarinho		Macaíba	Sedinha	Campina	Mucuna Cinza
Malhadinha	MILHO	Toxinha	Bahia Branca	Chapéu de	Mulungu
Branca	Alho	Paulistinha	Rosinha	Couro	Pimenta do Reino
Manteiga	Jabatão	Barba de	Branca	Alagoa	Pinha
FEIJÃO	Pontinha	Guiné	Macaxeira	Olho de Urubu	P. Medicinal Carro Santo
COMUM	60 Dias	Canapú	Branca	Manivainha	Bata de púga
Faveta de Cacho	Amarelo	Tardão	ou Macaxeira do	Surtuna	Caju Ligeiro
Preto 60 Dias	Da terra	Olho de Peixe	Padre	Pernambucana	Catingueira
Carioca	Pipoca	Azul	Pão do Chile	Manipeba	Gliricídia
Rosinha	Posto rico	Canapú	Ouro	Maniçoba	Leucena
Mulatinno de	Branco	Ligeiro	Amazonas		Quiabo De quina
Cacho	Alho	Adosadinho	Xerém		Sabiá Com espinho
Gorgotuba	Alho da Índia	Galanção	Eucalipto		Sorgo vermelho
Carioquinha	Ligeiro	Ligeiro	Pernambucana		Umbu
Vagem	Híbra Antigo	Fogo na serra	Passarinha Preta		Urucum Vermelho
Preto	Jabatão				
Mulatinho Branco	Padre Cícero				
De cacho					
Rolinha					
Mexicano					

Fonte: ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO. Diversidade e Estocagem: as sementes da paixão no Pólo Sindical da Borborema. Apresentação no Seminário PAA: Balanço e Perspectivas, 2008. Disponível em: www.mds.gov.br/seminario-paabalanco-e-perspectivas

A seguir, será apresentada a experiência na Cooperativa dos Pequenos Produtores Agrícolas dos Bancos Comunitários de Sementes – COPPABACS, constituída em Alagoas.

5.3.1.1 AS SEMENTES DA RESISTÊNCIA, OS BANCOS DE SEMENTES DE ALAGOAS E A ATUAÇÃO DA COPPABACS: UM EXEMPLO DE UMA REDE SOCIOTÉCNICA DE PRODUÇÃO, ARMAZENAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO DE SEMENTES LOCAIS.

Em Alagoas, a constituição de Bancos Comunitários de Sementes foi incentivada pelas Comunidades Eclesiais de Base, a partir da década de 1980. Segundo Mardônio Alves da Graça (2011), o primeiro banco de sementes do estado foi criado no município de Água Branca, por um grupo de mulheres da Comunidade Tabuleiro. Esse grupo fez uma coleta de sementes e cada uma doou de 01 a 05 quilos de sementes, cultivadas em uma roça comunitária; a colheita dessa roça deu origem ao banco de sementes da comunidade. A partir dessa experiência foram criados outros bancos de sementes em diversas comunidades.

Ante a necessidade de estabelecer uma coordenação entre os bancos de sementes, em 1992 foi constituído o BACS – Banco de Armazenamento e Comercialização de Sementes, que, em 1996, é transformado na Cooperativa dos Pequenos Produtores Agrícolas dos Bancos Comunitários de Sementes – COPPABACS, com sede no município de Delmiro Gouveia. A cooperativa foi criada com o objetivo de institucionalizar as dezenas de bancos de sementes existentes no semiárido alagoano, para garantir a preservação das sementes locais, seu armazenamento, distribuição para o plantio e comercialização do excedente. As sementes locais são produzidas pelos agricultores e por eles chamadas de “sementes da resistência” (COPPABACS, 2011).

Os bancos de sementes reunidos na COPPABACS podem ter uma constituição formal (por meio da associação de agricultores familiares) ou ser uma organização informal, sendo, em todos os casos, a gestão realizada por uma comissão, formada por agricultores que contribuem com a formação dos estoques de sementes. A comissão, por sua vez, é eleita (por maioria) e tem atribuição de coordenar os trabalhos de mobilização da comunidade e fazer o controle da qualidade, das retiradas e devoluções das sementes, antes e depois do plantio. Além disso, a Comissão controla a qualidade das sementes recebidas ou devolvidas entregues pelos agricultores.

O abastecimento do banco de sementes é realizado de acordo com as decisões locais. Segundo Graça (2011), em algumas comunidades, os sócios fazem uma roça coletiva, na qual um agricultor disponibiliza uma área de sua terra e, os agricultores, em sistema de mutirão, cultivam sementes para abastecer o banco. As sementes provenientes das roças plantadas em mutirão são utilizadas para envolver novas famílias no banco, comprar equipamentos de uso comum e melhorar a infraestrutura dos espaços coletivos. Em outras situações, as comunidades preferem manter a dinâmica de devolver a quantidade de sementes emprestada com um acréscimo, que pode variar de 10 a 50%, de acordo com as particularidades de cada grupo. Alguns bancos, especialmente os mais antigos, possuem um regimento interno que define as normas a serem cumpridas pelos sócios, além de outras regras do banco de sementes.

Por sua vez, a COPPABACS possui a seguinte estrutura da gestão: uma assembléia geral, constituída por todos os sócios da cooperativa; o conselho de representantes dos bancos comunitários de sementes; a diretoria executiva; a coordenação executiva e, no mesmo nível de hierarquia, estão as coordenações de programa ou projeto.

É importante salientar que a COPPABACS não incentiva apenas a formação dos bancos comunitários, mas também estimula que os agricultores mantenham suas estratégias de formação de estoques familiares, que, em geral contém uma maior diversidade de variedades do que aquelas disponibilizadas no Banco. São consideradas estratégias complementares, com nível equivalente de importância, conforme explica agricultora Antonia Maria da Silva de Sá, associada da COPPABACS, residente no município de Pariconha e membro do Banco de Sementes da Serra da Jurema:

O banco comunitário não entra no lugar da reserva que cada família faz em sua casa. As sementes lá do banco ficam lá para uma emergência e às vezes para comercialização. Tem que ser assim, se não uma hora o banco acaba. Também, eu, por exemplo, guardo lá na minha casa as sementes das plantas que eu gosto mais, né? No banco, é mais o feijão, a fava e o milho, que também a gente não tem como guardar tanta coisa ainda, em quantidade. Agora, lá em casa, nas minhas vasilhas tem de um tudo, de vários tipos: tem melancia, macaxeira manteiga, que é uma que derrete, macaxeira branca, feijão de corda, fava. Eu tenho também 06 tipos de milho, que esses vem de muito tempo na família¹⁴⁹.

Os 14 bancos comunitários que constituem a COPPABACS estão localizados em 16 comunidades dos municípios de Água Branca, Pariconha, Piranhas, Olho D' Água das Flores, Santana do Ipanema, Poço das Trincheiras e Ouro Branco.

¹⁴⁹ Antônia Maria da Silva de Sá – agricultora da cidade de Pariconha, Alagoas. Entrevista concedida em 09/07/2012, no Encontro de Sementes da Articulação do Semiárido.

No período de 1999 a 2001, no curso da mobilização para constituição das comissões municipais da ASA em Alagoas, foram formados novos bancos de sementes em todo o semiárido, o que motivou a constituição da Rede Estadual dos Bancos de Sementes. Além da COPPABACS, a formação de bancos de sementes passa a ser inserida nas estratégias de outras organizações e movimentos sociais, como o Movimento dos Pequenos Agricultores, a Cáritas, entre outras. Atualmente, existem 131 bancos de sementes em 21 municípios do Estado do Alagoas, envolvendo 3349 famílias. Em 2011, haviam sido estocadas 200 toneladas de sementes.

Um dos principais problemas enfrentados pela COPPABACS e também pelos outros bancos de sementes comunitárias do Semiárido é o fato de que, a despeito de todas as críticas, os governos federais, estaduais e municipais seguem investindo nos programas de distribuição de sementes produzidas fora da região, que, além de não serem adaptadas ao clima, ainda são dependentes de insumos cuja aquisição não é possível para a maioria dos agricultores.

Em parceria com as demais organizações que compõem a Rede Estadual de Sementes de Alagoas, a COPPABACS iniciou, em 2005, um processo de mobilização para elaboração de uma Lei Estadual para fortalecer e reconhecer o trabalho desenvolvido no âmbito dos bancos comunitários de sementes.

Em 2008, foi aprovada e sancionada a Lei nº 6.093/2008, que cria o Programa Estadual de Bancos Comunitários de Sementes do Estado de Alagoas. A Lei traz avanços importantes, entre os quais, devem ser destacados:

- O reconhecimento da importância das sementes locais para a agricultura regional e da experiência dos bancos comunitários de sementes como estratégia de convivência com o semiárido;
- A previsão legal de que o Programa Estadual de Bancos Comunitários de Sementes deverá ter recursos previstos no orçamento estadual, inclusive com o estabelecimento de metas de suprimento, dos bancos comunitários com variedades locais;
- A previsão de estabelecimentos de convênios e parcerias com organizações da sociedade civil, especialmente para possibilitar aos agricultores formação em atividades de implementação e gerenciamento de bancos comunitários de sementes e

- A garantia de reposição dos estoques com variedades locais, sendo admitida a utilização de outras variedades, apenas nos casos de perda de material genético ou na impossibilidade de uso de variedades locais.

A aprovação da lei estadual representou um grande avanço para a COPPABACS, pois garantiu a ampliação da estratégia de produção de sementes locais e o incentivo para as práticas de armazenamento comunitárias e familiares. Após a aprovação da Lei, a COPPABACS conseguiu firmar convênios com o Governo Estadual para melhorar a infraestrutura dos bancos comunitários e a aquisição de ferramentas, como batedeiras, selecionadoras, balanças e outras, além da confecção de 1200 vasos de zinco para armazenamento das sementes. Foi possível também conseguir recursos para a capacitação de gestão dos Bancos Comunitários de sementes em 600 comunidades.

O processo de mobilização para elaboração e aprovação da lei durou três anos. Nesse período, foram realizadas atividades na Assembleia Legislativa e com órgãos do Poder Executivo para sensibilização e esclarecimentos sobre a produção de sementes locais e a atuação dos Bancos Comunitários de Sementes. Essa experiência demonstra que o reconhecimento da gestão coletiva e da produção de bens comuns, torna possível fundar, a partir de práticas locais, mecanismos de co-construção de instrumentos de políticas públicas (SABOURIN, 2009).

Na estratégia da COPPABACS têm sido decisiva a comercialização de sementes no âmbito do Programa de Aquisição de Alimentos da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. É por meio do mecanismo de compra com doação simultânea que a COPPABACS têm conseguido adquirir as sementes dos agricultores que produzem sementes e alimentar os bancos comunitários que precisam de estoque. A CONAB faz um controle de qualidade das sementes adquiridas, levando as sementes produzidas nas unidades de produção familiar para realização de testes na Universidade Federal de Alagoas. Até o momento nenhum lote foi rejeitado.

Conforme demonstra a tabela abaixo, desde 2007, a cooperativa tem conseguido manter uma dinâmica de recomposição dos estoques dos bancos de sementes por meio de seus cooperados.

Tabela 4: Comercialização de sementes por meio do PAA (COPPABACS)

	2007/2008	2009/2010	2010/2011
Agricultores produtores de sementes	71	156	49
Média de agricultores por comunidade	10	10	08
Famílias beneficiadas	1545	4235	3636
Comunidades beneficiadas com a entrega de sementes	38	84	187
Municípios do alto e médio sertão de Alagoas	14	14	23
Distribuição de sementes (toneladas)	62,4 t	129,9 t	72,7
Preço do KG semente (R\$)	2,83	2,83	2.83
Valor total (R\$)	176.592,00	367.768,80	205.797,60

Fonte: COPPABACS, 2011.

Além da articulação direta dos bancos comunitários cooperados, a COPPABACS exerce um papel fundamental no âmbito estadual: presta assessoria e apoio aos bancos de sementes coordenados por associações e organização não cooperadas, e desde 2001, é uma das unidades gestoras do Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o semiárido: Um Milhão de Cisternas – P1MC¹⁵⁰, sendo, também, parte integrante da coordenação executiva da ASA. No âmbito nacional, a COPPABACS faz parte da Articulação Nacional da Agroecologia, e participa do Grupo de Trabalho Biodiversidade, para acompanhar as questões nacionais relacionadas às políticas de sementes.

¹⁵⁰ A Associação Programa Um Milhão de Cisternas (AP1MC) é uma OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público) que compõe a Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA) e foi criada em 2002, com o objetivo de gerenciar o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC).

5.3.2 MELHORAMENTO PARTICIPATIVO COMUNITÁRIO DESCENTRALIZADO: POSSIBILIDADE DE DIÁLOGO DE SABERES NA CONSTRUÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES.

No contexto da valorização das estratégias de conservação *on farm*, uma das recomendações realizadas pelas agências internacionais é a utilização de metodologias participativas no trabalho com pequenos agricultores, nas quais se insere o melhoramento participativo de cultivos (MPC).

O Plano Global de Ação para a Conservação e Utilização Sustentável dos Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura, aprovado na 4^o Reunião Técnica Internacional sobre Recursos Fitogenéticos, ocorrida em Leipzig, em 1996, elenca entre as iniciativas a serem adotadas pelos países com objetivo de promover a diversidade genética dos cultivos, a elaboração de estratégias de “melhoramento participativo e descentralizado, para desenvolver variedades de plantas especificamente adequadas para ambientes locais” (parágrafo 184, “d”).

Ainda em 1996, foi criado no âmbito do CGIAR um grupo de trabalho específico sobre melhoramento participativo e, em 1998, no Relatório Agricultura e Desenvolvimento, o Banco Mundial reconheceu a importância do melhoramento participativo, notadamente quanto à possibilidade de “dar mais velocidade à difusão de variedades” ¹⁵¹.

Por sua vez, o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura inclui em seu art. 6, “c”, entre as estratégias de uso sustentável dos recursos fitogenéticos, a promoção de esforços para o fitomelhoramento com a participação dos agricultores, particularmente nos países em desenvolvimento.

Segundo o Biodiversity Internacional (2007) melhoramento participativo é definido como o processo “pelo qual os agricultores são envolvidos em um programa de melhoramento genético, podendo tomar decisões”. A participação dos agricultores pode se ocorrer de várias formas: na definição das metas e prioridades do melhoramento; na seleção ou fornecimento de fontes de germoplasma; na hospedagem de ensaios em suas terras; na seleção de linhagens para cruzamento; na discussão dos resultados com os cientistas; no planejamento das atividades e sugestões de mudanças metodológicas e, por fim, na multiplicação ou comercialização das sementes selecionadas.

¹⁵¹ World Development Report: Agriculture for Development, 2008, pp 160–161; available at http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2008/Resources/WDR_00_book.pdf

Em sua origem, as estratégias de melhoramento participativo inserem-se no contexto da difusão, motivada por exigências das agências e órgãos internacionais da inclusão de metodologias participativas em programas de desenvolvimento e segundo Almekinders & Elings (2001), foram desenvolvidas como uma alternativa ao melhoramento convencional em resposta ao reconhecimento de que este não tinha sido capaz de trazer benefícios para pequenos agricultores, notadamente aqueles situados em regiões com condições climáticas adversas.

Como destaca Sayago (2008), apesar do conceito participação como atributo de processos decisórios ter sido utilizado pela primeira vez na década de 1960, é ao longo da década de 1990, no contexto da globalização neoliberal que a defesa (e exigência) da participação passa constituir parte da agenda das organizações internacionais, como Banco Mundial, “dentro de uma visão transformadora da sociedade que reflete relações de poder”.. A autora destaca ainda que “participação tornou-se uma palavra mágica, quase uma panacéia e com ela pretende-se resolver a crise social” (SAYAGO, 2008, p. 549).

Sayago (2008) demonstra as contradições imersas nas estratégias de participação, que muitas vezes são propagadas como tábuas de salvação para as várias crises: crise paradigmática, crise ambiental, crise do desenvolvimento. Todavia, tais estratégias – materializadas em uma infinidade de metodologias - podem refletir o mero descompromisso do Estado com a atuação na prestação de serviços básicos, fazendo com que a título de “participação” as comunidades e organizações da sociedade civil passem a executar esse papel; podem se inserir também apenas em processos burocráticos, rotinizados, destinados ao cumprimento das exigências das agências internacionais a respeito do gerenciamento de programas comunitários, ou mesmo da legislação; ou ainda, de forma mais perversa, constituir processos de instrumentalização da vontade das comunidades, na busca pela legitimação de decisões que, em verdade, já foram tomadas.

No entanto, a autora também destaca as possibilidades de transição de uma “cidadania decretada”, para uma “cidadania conquistada”, pois, apesar do quadro negativo, a sociedade – participativa, democraticamente constituída é atualmente uma das formas de organização cotidiana e de experiência vital de vastas populações da América Latina, na busca de sobrevivência e resistência à lógica do capitalismo.

Nesse sentido, algumas iniciativas relacionadas ao melhoramento participativo, têm conseguido romper a lógica meramente burocrática dos processos de participação e servido como instrumento para restaurar a soberania dos agricultores sobre as sementes e de constituição de espaços intercientíficos entre agricultores e cientistas.

Buscando diferenciar os tipos de programas de melhoramento participativo, alguns autores distinguem aqueles que possuem, quanto aos objetivos, abordagens funcionais, daqueles que possuem abordagens processuais. Nas abordagens funcionais, o que se busca é obter uma melhor adaptação das variedades nos ambientes manejados por agricultores situados em áreas com características ambientais distintas daquelas em que a variedade foi desenvolvida, com objetivo de aumentar a aceitação da variedade. Em geral, apesar de mencionar a participação dos agricultores, na prática, o interesse é apenas possibilitar a difusão de variedades que já foram desenvolvidas. Os agricultores, nesse caso, não são vistos como participantes do processo de desenvolvimento das variedades, mas sim como consumidores. Por outro lado, na abordagem processual, o que se pretende é aumentar a autonomia dos agricultores, por meio do incentivo e aprimoramento das práticas de melhoramento e produção de sementes desenvolvidas em âmbito local (CHIFFOLEAU & DESCLAUX, 2006).

Uma outra abordagem, situa o melhoramento participativo no âmbito das estratégias de manejo da diversidade genética de plantas e da conservação *in situ* da agrobiodiversidade, como instrumento para fortalecer o manejo comunitário.

É essa a perspectiva de Machado (2007), para quem “o melhoramento participativo de cultivos (MPC) é um componente do manejo da diversidade genética das plantas, que por sua vez, consiste no resgate, avaliação, caracterização, seleção e conservação dos recursos genéticos.” Para o autor, o melhoramento participativo tem por objetivo incorporar sistematicamente os conhecimentos, habilidades, experiências, práticas e preferências dos agricultores, com objetivo de assegurar-lhes a autonomia na produção de sementes. O melhoramento participativo envolve diferentes ações de manejo, bem como métodos de seleção e resgate de variedades, ensaios de avaliação e caracterização, desenvolvimento de novas variedades e métodos de conservação.

Para garantir a autonomia comunitária na produção de sementes, além de participativo, o melhoramento de plantas deve ser comunitário e descentralizado. A dimensão comunitária evidencia que as comunidades de agricultores devem participar de todas as etapas do processo de melhoramento e estabelecer as suas próprias prioridades quanto às características das variedades a serem desenvolvidas ou adaptadas. O significado da descentralização, por sua vez, remete à organização do trabalho, que é desenvolvido por grupo de agricultores e/ou comunidades agrícolas sem que a instituição de pesquisa centralize as atividades e decisões, embora tome parte do processo (MACHADO & MACHADO, 2007).

A exemplo de outros autores, como Chiffolleau & Desclaux (2006), Machado salienta a importância do melhoramento participativo para os sistemas agroecológicos, em que a diversidade que caracteriza os ambientes requer o desenvolvimento de variedades adaptadas localmente.

Além das diferenças na organização das atividades de melhoramento e na relação entre agricultores e cientistas, Machado, Machado & Nass (2009) expõem diferenças técnicas entre o melhoramento participativo e o melhoramento convencional, relacionados às questões relativas à teoria da seleção e acerca da base genética utilizada. Segundo os autores, no melhoramento formal, o objetivo é favorecer a menor interação genótipo x ambiente e a obtenção de uma maior estabilidade na produção, de forma que os programas oficiais trabalham com um germoplasma restrito e bastante uniforme, buscando minimizar as influências do meio a partir da aplicação de diferentes insumos; por sua vez, na fase de seleção, busca-se a alta produtividade associada a parâmetros que atendem aos interesses do mercado e do agricultor. Em contrapartida, no melhoramento participativo comunitário, a relação da interação genótipo x ambiente, assume outra conotação, pois, na maior parte dos casos, o objetivo é obter a adaptação a ambientes específicos.

Como destacam Machado & Machado (2007), apesar do sucesso e da importância da experiência, o melhoramento participativo tem um longo caminho a percorrer e conhecimentos devem ser construídos, a respeito de questões como o papel do conhecimento científico, a concepção de propriedade intelectual em trabalhos dessa natureza, entre outros.

A seguir, será descrita uma experiência considerada pioneira na área do melhoramento participativo: o projeto Sol da Manhã.

5.3.2.1 UMA EXPERIÊNCIA PIONEIRA NO MELHORAMENTO PARTICIPATIVO NO BRASIL: O PROJETO SOL DA MANHÃ E SEUS DESDOBRAMENTOS.

O Projeto Sol da Manhã foi iniciado em 1984, a partir da parceria entre um pesquisador da Embrapa Agrobiologia e agricultores do assentamento Sol da Manhã, localizado na cidade de Seropédica, no Rio de Janeiro¹⁵². Segundo Machado & Machado (2007), representantes do assentamento buscaram apoio técnico das instituições de

¹⁵² O Assentamento Sol da Manhã foi criado a partir de uma ocupação realizada pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra em 1983, em uma área utilizada pelo antigo possuidor para extração predatória de areia. As posses foram legalizadas apenas em 2000. O assentamento possui uma área total de 520 hectares, nele residindo cerca de 72 famílias, com lotes que variam entre 02 e 08 hectares.

pesquisa para a implementação de sistemas agrícolas viáveis no local, o que, aos agricultores, parecia extremamente difícil, graças à profunda degradação ambiental do local, anteriormente utilizado para exploração predatória de areia.

Por meio de um diagnóstico realizado no assentamento, os agricultores e pesquisadores envolvidos detectaram, além de problemas ambientais diversos (como a erosão genética e a baixa fertilidade do solo), uma situação de profunda insegurança alimentar das famílias assentadas. Assim, decidiram em conjunto iniciar um programa de melhoramento participativo denominado “Manejo da Diversidade Genética de Milho em áreas de baixa disponibilidade de nitrogênio”, cuja estratégia inicial era identificar variedades que se adaptassem à realidade local e que produzissem sementes suficientes para o próximo cultivo, para comercialização de milho verde e também para produção de grãos, que permitissem dar início à criação de galinhas.

O milho foi escolhido pela comunidade como cultivo principal em razão de sua importância para diversas atividades (alimentação, criação de animais, comercialização) e também pelo alto preço das sementes disponíveis no mercado e ausência de sementes adaptadas às condições ambientais locais, especialmente, a já mencionada baixa disponibilidade de nitrogênio. A partir dessas decisões, foram instalados ensaios experimentais nas áreas dos agricultores e esses foram responsáveis pela seleção das melhores variedades, tendo escolhido a produtividade como critério principal, devido aos objetivos acima mencionados. Por meio dos ensaios foi escolhida a variedade que mais atendia às necessidades dos agricultores e melhor respondia às condições ambientais locais e, no período de 1986 a 1992, a comunidade passou a produzir essa variedade em pequena escala comercial (SOARES, 1998).

Paralelamente, a partir das características selecionadas pela comunidade, os pesquisadores seguiram as etapas de melhoramento exclusivamente na instituição de pesquisa, para que fosse possível incorporar estabilidade de produção em áreas com deficiência em nitrogênio no solo. Conforme explicam Machado & Machado (2007), em 1992, a variedade foi devolvida à comunidade, e um grupo de assentados assumiu a responsabilidade de nova seleção participativa, o que ocorreu por mais seis ciclos de seleção massal. O processo, ao todo, levou 15 anos. Segundo os autores:

O trabalho de melhoramento genético participativo proporcionou, em curto espaço de tempo, o aparecimento de variedades com alto potencial produtivo e adaptadas às condições de estresse bastante acentuadas que atestam a eficiência da pesquisa participativa realizada pela Embrapa Agrobiologia e pelos Agricultores do mutirão Sol da Manhã. Hoje, a Sol da Manhã, lançada a partir desse trabalho, é uma das variedades de

polinização aberta mais produzidas e comercializadas no Brasil (MACHADO & MACHADO, 2007).

A experiência do melhoramento participativo desenvolvida no bojo do projeto Sol da Manhã possibilitou a elaboração de uma iniciativa coletiva em nível nacional, envolvendo os pesquisadores da Embrapa e as organizações da Rede PTA: trata-se da Rede Milho, constituída em 1990, com objetivo de promover estratégias para possibilitar autonomia dos agricultores na produção de sementes de milho e conservar a diversidade genética do milho nas comunidades (SOARES, 1998).

No âmbito da Rede PTA, o trabalho com sementes fora iniciado tanto por demandas dos próprios agricultores, como pela importância crescente do tema da biodiversidade agrícola no plano internacional. Conforme descreve Soares (1998, p.09),

na busca de soluções para as sementes, foram encontrados vários agricultores que mantinham variedades locais, obtendo resultados satisfatórios, mesmo em condições adversas. Essas observações motivaram a organização de cursos de formação para técnicos da Rede PTA, com assessoria de pesquisadores da Embrapa, para discutir os limites e as potencialidades de se investir na difusão e no uso das variedades locais.

A estratégia da Rede Milho era desenvolvida a partir de três etapas: 1) resgate e caracterização; 2) seleção participativa de variedades locais e 3) melhoramento genético participativo das variedades. O objetivo final era possibilitar que os agricultores passassem a produzir suas próprias sementes e

Para que isso fosse possível, era preciso que os híbridos fossem substituídos por variedades de polinização aberta, sejam elas oriundas de centros de pesquisa, ou variedades locais. A segunda opção é mais complexa, mas ela permitiu fazer algo mais que o fomento de sementes (SOARES, 1998, p.09)

Por meio das atividades de resgate de variedades locais, apenas no período de 1990 a 1992, foi possível coletar quarenta variedades em 26 municípios de cinco estados brasileiros (MG, ES, PR, SC e RS). O passo seguinte foi a avaliação das sementes em ensaios de competição, cujo objetivo era estudar o comportamento das variedades em diversos locais e avaliar suas características para melhoramento. Conforme relatam Machado & Machado (2007), a partir de 1992, foram realizados ensaios em unidades de

produção de agricultores familiares, tendo sido avaliados quarenta e nove variedades, sendo 35 variedades locais, duas variedades de milho de alta qualidade proteica, duas variedades provenientes do melhoramento participativo realizado na comunidade Sol da Manhã, seis variedades comerciais de polinização aberta e dois híbridos comerciais. Segundo Silva (1998), nove variedades crioulas eram provenientes do Espírito Santo, oito de Minas Gerais e 12 do Paraná. Após essa etapa, foi iniciado o trabalho de melhoramento das variedades, com objetivo de tornar as comunidades independentes nas atividades de seleção e produção de sementes.

Em 1993, a Rede Milho foi transformada na Rede de Sementes - RIS, pois foram incorporadas na estratégia de resgate e melhoramento outras espécies, como o feijão e a mandioca. Em 1996, a Rede foi oficialmente desconstituída, mas seus trabalhos e, sobretudo, a metodologia de atuação ainda marcam diversos trabalhos em todo o país. Em 2010, completaram-se 20 anos desde a realização do primeiro ensaio de milho crioulo pela Rede Milho e, de acordo com Machado & Machado (2010), o programa ainda é conduzido em vários estados brasileiros, sendo que parte das comunidades é independente na produção de sementes e, em outras, novos projetos estão sendo conduzidos¹⁵³.

5.4 TECNOLOGIAS SOCIAIS E CONFLITOS NA REDE SOCIOTÉCNICA DAS SEMENTES.

Como discutido nos capítulos 02 e 03, a constituição da rede sociotécnica das sementes na agricultura capitalista ocorreu no bojo do processo de transformação das sementes em mercadoria. Nesse contexto, a lógica de restrição de uso (por mecanismos técnicos ou jurídicos) foi incorporada como um dos objetivos do próprio desenvolvimento tecnológico, como fica claro com a criação das sementes híbridas. Além disso, o melhoramento genético convencional tem como objetivo central a adaptação das sementes aos padrões da agricultura industrial, de modo que a uniformidade genética (em oposição à diversidade) foi erigida a um critério definidor da própria semente. A transformação das sementes em um objeto técnico funcional à agricultura capitalista e às dinâmicas dominantes do apropriação envolveu, como demonstrado nos capítulos anteriores, a formulação não apenas de fatos científicos como também de um complexo marco

¹⁵³ Aspectos dos trabalhos desenvolvidos a partir da experiência da Rede Milho em Minas Gerais e no Espírito Santo foram abordados por Natália Carolina de Almeida Silva, na dissertação de Mestrado com o tema "Manejo da Diversidade Genética de Milho como estratégia para conservação da Agrobiodiversidade no Norte de Minas Gerais", apresentada em 2011 à Universidade Federal de Minas Gerais, e por José Arcanjo Nunes Machado, na Dissertação de Mestrado com o tema "Avaliação participativa de variedades locais e melhoradas de milho visando a eficiência do uso de Nitrogênio", apresentada em 2006 à Universidade Federal do Espírito Santos. Ambas dissertações podem ser consultadas no site www.dominiopublico.gov.br.

regulatório que estabelece normas técnicas e garante, por meio dos direitos de propriedade intelectual, que as sementes circulem nos mercados como mercadorias.

Apesar da diversidade das práticas de manejo que as caracterizam, as tecnologias sociais de produção de sementes possuem princípios comuns, que as colocam em oposição ao modelo tecnológico hegemônico e remetem à existência de um código técnico alternativo na produção de sementes: ao contrário da incorporação da lógica de restrição de uso, as tecnologias sociais de produção de sementes são baseadas no fortalecimento do intercâmbio e das práticas de reciprocidade. Embora não excluam a possibilidade de comercialização das sementes, nas tecnologias sociais, não há interesse em criar restrições para que os agricultores possam reproduzir suas próprias sementes. Além disso, ao contrário de basearem-se no aumento da uniformidade genética, as tecnologias sociais de produção de sementes têm na manutenção da diversidade um objetivo e um trunfo, pois a diversidade permite a melhor adaptação às condições ecológicas e às necessidades dos agricultores.

Tais oposições – que representam também os conflitos mais amplos da dinâmica sociopolítica do campo brasileiro - geram campos de conflito e disputa pela redefinição de conceitos e políticas. Especificamente em relação às políticas de sementes, os campos de conflito mais visíveis referem-se às normas de propriedade intelectual e às normas técnicas de produção de sementes.

Essas leis, que redefiniram as relações na rede sociotécnica de sementes reforçando as tendências de mercantilização e restrição de uso, apresentam obstáculos concretos às tecnologias sociais de produção de sementes. Não por acaso, quando estabelece as medidas para promoção do uso sustentável dos recursos fitogenéticos, o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura determina que os países deverão examinar e, conforme o caso, ajustar as estratégias de melhoramento, regulação, liberação de variedades e distribuição de sementes (art. 6 “g”).

Analisando diversas experiências de melhoramento participativo no mundo, Almekinders & Hardon (2006) concluem que uma das principais dificuldades na institucionalização dos programas de melhoramento participativo é que as variedades produzidas, frequentemente não atendem aos requisitos estabelecidos pelas leis de sementes, especialmente, quanto à uniformidade genética, embora suas qualidades essenciais (como vigor e taxas de germinação) possam ser comparáveis às das sementes produzidas pelo setor formal. Os autores observam que, nos casos em que os programas basearam-se na estratégia de trabalhar com sementes registradas, o número de variedades manejadas foi menor, em prejuízo à desejável e necessária diversidade genética.

Ainda no que se refere às normas técnicas, as legislações nacionais, a exemplo do que fazem as normas brasileiras sobre sementes (a Lei 10.711/2003 e seus regulamentos) estabelecem condições técnicas a serem cumpridas por organizações e produtores de sementes, como, por exemplo, a existência de estruturas padronizadas de beneficiamento e armazenagem. As organizações de agricultores dificilmente conseguem cumprir os requisitos exigidos pela legislação, o que constitui um obstáculo concreto à sua entrada no sistema formal de produção de sementes¹⁵⁴.

No caso do Brasil, como já exposto, a legislação excepciona os agricultores familiares, assentados e indígenas da inscrição no Registro Nacional de Sementes e Mudanças, desde que multipliquem sementes para troca, comercialização ou distribuição entre si (art. 8º, § 3º da Lei 10.711/2003). A ausência de obrigatoriedade de inscrição no RENASEM tem uma importância fundamental, pois, como visto, para que sejam inscritas no RENASEM as organizações teriam que cumprir uma série de requisitos técnicos inviáveis para as organizações camponesas. O Decreto 5.151/2004 regulamentou o tema no art. 4º, §§ 2º e 3º, estabelecendo que:

Art. 4º

§ 2º Ficam dispensados de inscrição no RENASEM os agricultores familiares, os assentados de reforma agrária e os indígenas que multipliquem sementes ou mudas para distribuição, troca ou comercialização entre si.

§ 3º Ficam dispensadas de inscrição no RENASEM as organizações constituídas exclusivamente por agricultores familiares, assentados de reforma agrária ou indígenas que multipliquem sementes ou mudas de cultivar local, tradicional ou crioula para distribuição aos seus associados.

Depreende-se da redação desses dispositivos normativos que o Decreto acabou por criar restrições – não previstas em lei – às organizações de agricultores.

¹⁵⁴ Para inscrição no Registro Nacional de Sementes e Mudanças, as organizações ou agricultores devem informar a relação das espécies com que trabalha; fornecer cópia do contrato social registrado na junta comercial ou equivalente, quando pessoa jurídica, constando dentre as atividades da empresa aquelas para as quais requer a inscrição, e declaração do interessado de que está adimplente junto ao Ministério da Agricultura. Além disso, deverá informar: relação de equipamentos e memorial descritivo da infra-estrutura, de que conste a capacidade operacional para as atividades de beneficiamento e armazenagem, quando própria, ou contrato de prestação de serviços de beneficiamento e armazenagem, quando estes serviços forem realizados por terceiros; e termo de compromisso firmado pelo responsável técnico (que deve ser engenheiro agrônomo ou engenheiro florestal, conforme o caso).

Segundo ficou estabelecido, organizações camponesas ficam dispensadas de inscrição no RENASEM caso a multiplicação seja de sementes ou mudas de cultivares locais e, exclusivamente, para distribuição (e não comercialização) entre os associados (e não entre os agricultores familiares como um todo). Tal restrição é indevida, pois, além de não prevista na própria Lei de Sementes, ainda cria um óbice à liberdade de associação, que é uma garantia constitucional.

A regulamentação representa um entrave às iniciativas das associações e cooperativas de agricultores que desenvolvem atividades de multiplicação de sementes: além de não poderem – sem inscrição no RENASEM - comercializar sementes (que é um direito dos agricultores, previsto na lei de sementes), também ficam impedidos de multiplicar sementes registradas, adquiridas do setor formal, o que é permitido pela própria Lei de Sementes (art. 8º, § 3º).

Ainda referindo-se aos obstáculos às atividades de melhoramento participativo, Almekinders & Hardon (2006) apontam que as normas de propriedade intelectual, ao estabelecerem a necessidade de definição de direitos de propriedade, podem prejudicar a ampla participação dos agricultores no processo de criação e também dificultar a atuação dos órgãos públicos de pesquisa.

Quanto a esse aspecto, no caso do Brasil, a Embrapa – principal organização de pesquisa pública no país – proíbe, em suas normas internas, a possibilidade de cotitularidade nos direitos de propriedade intelectual. Nas parcerias com o setor privado, como visto no capítulo anterior, a Embrapa tem se dedicado ao estabelecimento de parcerias público-privadas, em que o parceiro comercial pode ter os direitos de ter, por determinado período, uma licença exclusiva para multiplicação de sementes. Esse modelo é totalmente inadequado para as iniciativas de melhoramento participativo, em que não há a intenção de criação de direito de exclusividade sobre as variedades desenvolvidas. Apesar disso, a Embrapa não possui uma regulamentação específica sobre as atividades de melhoramento participativo.

Outros problemas relacionados à aplicação dos direitos de propriedade intelectual aos sistemas de manejo comunitário serão abordados no tópico seguinte. Todavia, é importante ressaltar que as percepções sobre esses conflitos são muito distintas.

Do ponto de vista dos atores hegemônicos e do senso comum que preside a atuação da burocracia estatal, a produção de sementes pelos agricultores é vista como uma questão transitória (destinada a colaborar na luta contra miséria, que deverá culminar com a entrada dos agricultores no mercado de insumos ditos modernos) ou meramente funcional

(destinada a possibilitar estratégias de conservação da agrobiodiversidade, vista como insumo para o melhoramento genético convencional).

As políticas alternativas, propostas por movimentos sociais e críticos do modelo tecnológico hegemônico ora são vistas como um romantismo fora de época, ora têm sua linguagem apropriada pelos atores hegemônicos, que buscam a inserção dessas políticas na lógica do mercado e da mercantilização.

A seguir, analisaremos duas das principais políticas alternativas relacionadas às tecnologias sociais de produção de sementes: o processo de construção dos direitos dos agricultores, como paradigma alternativo à propriedade intelectual e da agroecologia, como uma ciência emergente¹⁵⁵.

5.5 POLÍTICAS ALTERNATIVAS RELACIONADAS ÀS TECNOLOGIAS SOCIAIS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES.

5.5.1 OS DIREITOS DOS AGRICULTORES: DESCAMINHOS DA IMPLEMENTAÇÃO E PROPOSTAS ALTERNATIVAS.

Como foi descrito no capítulo 03, a expressão “direitos dos agricultores” surgiu na cena política na década de 1980 durante os debates sobre recursos genéticos ocorridos no âmbito da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO).

Segundo Andersen (2005), o termo foi utilizado pela primeira vez por Pat Roy Mooney e Cary Fowler¹⁵⁶ para realçar as contribuições dos agricultores na conservação e desenvolvimento dos recursos genéticos para alimentação e agricultura e destacar a ideia de que as inovações gratuitas realizadas pelos agricultores durante a evolução da agricultura eram a base para o desenvolvimento do moderno melhoramento de plantas. O que se pretendia era evidenciar a injustiça representada pelo reconhecimento dos direitos

¹⁵⁵ Não por acaso, tais políticas alternativas relacionam-se com duas das dimensões principais do exercício de poder na sociedade contemporânea, apontadas por Boaventura de Sousa Santos (2002) como indicadoras de que estamos vivenciando uma transição paradigmática: a Ciência e o Direito.

¹⁵⁶ Pat Roy Mooney, Hope Shand e Cary Fowler foram fundadores da organização não governamental Rural Advancement Foundations (RAFI), fundada em 1977. O RAFI exerceu um papel fundamental nos debates ocorridos no âmbito da FAO durante a década de 1980, produzindo e difundindo informações e sensibilizando os governos. O RAFI transformou-se na década de 1990 na organização Erosão, Tecnologia e Concentração - ETC e continua sendo dirigido por Hope Shand e Pat Mooney. Cary Fowler dirige a organização “Global Crop Diversity Trust”, sediada em Roma.

dos melhoristas e pela conseqüente criação de restrições às práticas milenares dos agricultores. Os países do Sul, notadamente da África e da América Latina incorporaram a questão como parte da estratégia de diminuir os impactos dos direitos de propriedade intelectual em suas economias.

A par das possibilidades emancipatórias que emergiram a partir da ideia dos direitos dos agricultores, deve ser notado que o contexto do surgimento desse conceito encerra uma lógica contraditória, que pode ser resumida na seguinte pergunta: por que uma prática consagrada pela história, pela relação dos homens e mulheres com a natureza, precisaria ser, a partir de então, considerada um direito? A afirmação do direito emerge, pois, a partir do contexto em que as restrições sobre práticas historicamente afirmadas estão sendo criadas, em que a propriedade privada está se estendendo a domínios anteriormente não ocupados. Mais tarde, já durante a década de 1990, as práticas dos agricultores são associadas também à necessidade de conservação da diversidade genética, ela mesma necessária à própria criação das sementes proprietárias¹⁵⁷.

É nessa perspectiva que os direitos dos agricultores foram incluídos no Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura que, embora enuncie alguns elementos dos direitos dos agricultores, deixa aos governos nacionais a responsabilidade por sua implementação.

As alternativas em debate para implementação dos direitos dos agricultores são muito distintas quanto ao conteúdo e simbolizam as disputas conceituais entre os atores hegemônicos e contra-hegemônicos na rede sociotécnica das sementes.

A perspectiva hegemônica, de cunho economicista, considera que o reconhecimento dos direitos dos agricultores é um componente para solução das “falhas de mercado” que geram a perda de diversidade genética¹⁵⁸. Como já discutido neste trabalho, a agricultura moderna cria um limitante para si mesma, pois, ao mesmo tempo em que o desenvolvimento tecnológico é baseado nas informações genéticas, a uniformidade gerada pelo próprio modelo reduz a possibilidade de acesso a genes ou combinações de genes que podem ser úteis para geração de novos produtos. Nesse contexto, a perda de diversidade

¹⁵⁷ Os direitos dos agricultores podem ser encarados como uma expressão do que Polanyi (2000) denomina “duplo movimento” para designar as relações entre a sociedade, o Estado e os mercados: à estratégia de mercantilização crescente de todas as esferas sociais, a sociedade responde com medidas de proteção do tecido social, geralmente, por meio de medidas legislativas.

¹⁵⁸ O termo falha de mercado pode se referir à falta de mercados para bens e serviços públicos (chamada falha de bens públicos, por exemplo, ausência de “mercados” para a conservação de espécies e para a maioria dos serviços de regulação e suporte dos ecossistemas) até imperfeições estruturais e processuais de mercado que geram ineficiência e distorção (por exemplo, pode-se argumentar que algumas distorções nos preços do carbono atualmente sejam atribuídas a tetos baixos de emissões) (TEEB, 2010).

genética seria uma externalidade negativa¹⁵⁹, gerada pelo fato de que, sendo os recursos genéticos bens públicos, sua utilização desregulada levaria ao colapso da base de recursos. Por outro lado, os sistemas locais de produção de sementes gerariam externalidades positivas, cuja permanência dependeria de incentivos econômicos.

Considerando essa perspectiva, as opções de implementação dos direitos dos agricultores apresentadas pelos atores hegemônicos podem ser classificadas a partir dos dois enfoques alternativos que a economia ambiental apresenta como formas de lidar com as externalidades negativas: a abordagem desenvolvida a partir das idéias dos economistas Ronald Coase (1910-) e aquelas desenvolvidas por Arthur Cecil Pigou (1877-1959).

Segundo Coase, a questão das externalidades deve ser resolvida por meio da atribuição ou redefinição de direitos de propriedade, para permitir a negociação entre a parte afetada e a geradora da externalidade, com base nos custos ou benefícios por ela percebidos. Assim, seria possível estabelecer preços, que, por sua vez, norteariam a alocação dos recursos de forma eficiente, corrigindo as falhas de mercado (MOTTA, 1998). Com fundamento nesses pressupostos, é que se propõe que os agricultores tenham reconhecido seu direito de propriedade intelectual sobre as variedades locais. Nesse caso, os direitos dos agricultores seriam implementados por meio da criação de um regime *sui generis* de propriedade intelectual e/ou da definição de normas de acesso às variedades, que garantam a repartição de benefícios.

A constituição de um regime *sui generis* de propriedade intelectual é vista com simpatia por muitos atores, sobretudo no âmbito institucional. Acredita-se que por meio do reconhecimento dos direitos de propriedade intelectual, os agricultores poderiam ser reconhecidos como inovadores e, assim como os melhoristas, remunerados por suas inovações.

No entanto, o próprio sistema atual de propriedade intelectual praticamente inviabiliza a concretização dessas aspirações. Como já visto, o sistema de propriedade intelectual é estruturado sob uma lógica individualista, baseada no estabelecimento de monopólios temporários para a utilização das invenções. A lógica subjacente aos direitos de propriedade intelectual é justamente obscurecer a realidade da produção social do conhecimento para submeter os produtos desse processo a mecanismos de apropriação privada. Enquanto isso, os conhecimentos que permitem a geração de novas variedades pelos agricultores são coletivos e dificilmente se consegue identificar exatamente o agricultor ou o grupo de agricultores que seja, de maneira exclusiva, responsável pela criação de uma determinada

¹⁵⁹ Uma externalidade negativa é gerada sempre que a atividade de um agente econômico afeta negativamente o bem-estar ou o lucro de outro agente e não há nenhum mecanismo de mercado que faça com que o prejudicado seja compensado.

variedade. Ademais, os próprios requisitos associados à proteção intelectual das variedades vegetais, notadamente a homogeneidade e estabilidade não são aplicáveis às variedades locais.

Outra crítica a essa perspectiva é que, para que os agricultores realmente consigam obter benefícios financeiros oriundos do reconhecimento de direitos de propriedade intelectual, seria necessário que conseguissem desenvolver um sistema de fiscalização para impor os direitos assegurados por meio do regime *sui generis*. A efetividade de um sistema de fiscalização como esse seria, por sua vez, extremamente cara e difícil, considerando a grande diversidade de variedades e de agricultores que as manejam. Aponta-se que, nesse caso, os custos de transação¹⁶⁰ poderiam ser superiores aos eventuais ganhos financeiros advindos do sistema, o que acabaria por inviabilizá-lo.

A segunda opção, ainda na lógica coaseana, consiste no estabelecimento de regulamentações nacionais que permitam aos agricultores controlar o acesso e o uso às variedades por eles desenvolvidas. O objetivo, nesse caso, é estimular a formulação de contratos de bioprospecção entre agricultores e agentes públicos e privados interessados no material genético manejado pelos agricultores. Essa é a perspectiva construída no âmbito da Convenção sobre Diversidade Biológica, descrita no capítulo 03, e também incorporada na legislação brasileira de acesso aos recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado. Nesse modelo, os contratos são vistos como instrumentos para garantir a repartição equitativa dos benefícios decorrentes da conservação da variabilidade genética e, por meio deles, os custos dessa conservação seriam incorporados no desenvolvimento de novas variedades, e, por outro lado, os recursos destinados aos agricultores poderiam estimular as atividades de conservação *on farm*.

Ainda seguindo a perspectiva de definição de direitos de propriedade, estão as iniciativas que envolvem o pagamento por serviços ambientais prestados pelos ecossistemas manejados por agricultores. Nesse caso, se propõe que os direitos de propriedade sejam estabelecidos sobre os serviços ambientais prestados pelos agricultores, de forma que os próprios mecanismos geradores de agrobiodiversidade sejam valorados e remunerados (NARLOCH *et al*, 2011).

As alternativas elaboradas sob a lógica coaseana sofrem diversas críticas. Mesmo entre aqueles que entendem que tais mecanismos possam surtir efeito, há um ceticismo sobre a viabilidade de sua implementação devido a diversos fatores, como a assimetria de informações entre agricultores e empresas interessadas no acesso aos recursos genético e

¹⁶⁰ Custos de transação são aqueles necessários para negociar, monitorar e controlar as trocas entre organizações, indivíduos e agentes econômicos (MOTTA, 1998).

a dificuldade de determinar os agricultores titulares do direito de permitir e/ou regulamentar os contratos de bioprospecção. Além disso, do ponto de vista estritamente econômico, há um problema relacionado ao fato de que, enquanto as variedades são compartilhadas por diversas comunidades, as empresas de biotecnologia existem em um número muito menor, o que levaria a outras falhas de mercado, decorrentes da ampla capacidade das empresas em determinar os valores dos contratos. Por outro lado, também tem se chamado a atenção para o fato de que as empresas de biotecnologia têm preferido o acesso a variedades que estão em bancos de germoplasma próprios ou disponíveis para acesso gratuito.

No entanto, a crítica mais importante refere-se a uma questão estrutural: a lógica da propriedade intelectual é incompatível com os sistemas locais de produção de sementes, baseado em princípios de cooperação e reciprocidade e não na lógica mercantil. A submissão dos sistemas locais à mesma lógica que rege a produção de sementes proprietárias alteraria práticas como o livre intercâmbio e o compartilhamento de saberes que garantem não apenas a geração de mais diversidade genética, como constituem as estruturas principais dos sistemas de produção de sementes locais.

Uma segunda vertente da abordagem economicista é a desenvolvida a partir das idéias de Arthur C. Pigou. Ao contrário da abordagem coaseana, Pigou propunha que a questão das externalidades positivas e negativas fosse regulada não pelo mercado, mas por meio da intervenção do Estado. Conforme explica Derani (2008), para Pigou, o Estado deve instituir um sistema de impostos e taxações quando as atividades gerem efeitos sociais negativos e, por outro lado, desenvolver medidas de incentivo ou subvenção quando gerem efeitos sociais positivos.

As soluções previstas no Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura baseiam-se nessa perspectiva, sobretudo no que se refere à criação do fundo de repartição de benefícios. As propostas desenvolvidas sob a abordagem pigouviana têm forte apelo, pois se entende que a criação de mecanismos estatais permitiria uma maior homogeneidade nas regras de acesso e repartição de benefícios, ao mesmo tempo em que seria possível assegurar que os recursos econômicos advindos das taxações fosse efetivamente aplicado em estratégias de conservação.

Mas, também nesse caso, há vários obstáculos. O primeiro deles é que as análises preliminares indicam que o custo administrativo da manutenção de um sistema como esse seria superior ao valor arrecadado dos agentes privados, conforme destacamos no capítulo 3. Além disso, aponta-se que os governos poderiam ser desestimulados a investir em medidas de conservação *on farm*, limitando-se à aplicação dos recursos arrecadados.

As propostas hegemônicas, sejam as construídas sob a perspectiva pigouviana, sejam as constituídas sob a perspectiva coasiana, possuem grandes limitações, pois não se propõem a enfrentar de forma estrutural nem as questões relacionadas à perda de agrobiodiversidade, nem às relacionadas à importância de respeitar os sistemas locais de produção de sementes. O pano de fundo dessas propostas é que os direitos dos agricultores e a conservação da agrobiodiversidade devem ser funcionais ao padrão tecnológico hegemônico de melhoramento de plantas e, como afirma Alonso (2005, p. 120):

no afã de encontrarem proprietários para recursos que anteriormente pertenciam à humanidade, os direitos são circunscritos e acomodados à lógica dominante, provocando distorções do esforço coletivo e aniquilando os espaços de regulação comunitária.

Assim, os conflitos evidenciados pelas tecnologias sociais de produção de sementes e os debates sobre a implementação dos direitos dos agricultores ocorrem a partir de dois movimentos simultâneos dos atores hegemônicos: o primeiro, tenta incorporar as práticas, costumes e maneiras de inovar camponesas (agora consideradas “direitos”) à lógica do mercado e da mercantilização; o segundo busca combater frontalmente essas práticas, por meio da criação de restrições e mecanismos de coerção indireta (que tendem a desqualificar as práticas camponesas) ou diretas (por meio do estabelecimento de restrições normativas).

No entanto, as propostas de implementação dos direitos dos agricultores não se restringem a esse viés tecnocrático e economicista e, como destaca Shiva (2005), em todo o Sul Global, propostas alternativas relacionadas aos direitos dos agricultores têm ganhado densidade em suas formulações.

A autora destaca que, apesar de serem plurais em sua forma e conteúdo, tais propostas têm se fundamentado na afirmação do direito inalienável dos agricultores guardarem e trocarem suas sementes entre si livremente e no reconhecimento de seu papel como criadores de variedades, partilhando os seguintes princípios: a) o reconhecimento do direito natural dos agricultores a guardarem e a trocar sementes; b) o reconhecimento do direito das comunidades utilizarem livremente seus recursos e conhecimentos para satisfazer suas necessidades; c) o reconhecimento do direito das diferentes culturas à integridade de seus sistemas de conhecimento e à diversidade cultural e d) a efetividade do direito de todas as pessoas terem acesso à alimentação e a medicamentos.

A autora salienta que as lutas pela biodiversidade são compartilhadas por diversos movimentos sociais e fornecem uma perspectiva integrada dos direitos dos povos,

colocando-os em condições de definir uma agenda pós-globalização em uma política pluralista:

em vez do relacionamento hegemônico do Norte com o Sul, das empresas com os cidadãos, da espécie humana com as outras, do global com o local e do moderno com a tradição, surge, com as lutas pela biodiversidade uma política que cria um contexto de cooperação, mutualidade, igualdade e sustentabilidade ecológica (SHIVA, 2005, p. 339).

A perspectiva da Via Campesina aproxima-se dessa abordagem. Situando os direitos dos agricultores a partir de uma perspectiva ampla, que inclui os direitos territoriais e os direitos culturais, associada à garantia de autonomia, os movimentos da Via Campesina estabelecem que, quanto às sementes, os direitos dos agricultores incluem: a) o direito dos camponeses de determinar quais variedades de sementes querem plantar; b) o direito de rejeitar variedades que considerem oferecer perigos econômicos, culturais ou ecológicos e o direito de desenvolver suas próprias variedades, bem como de trocá-las e vendê-las livremente¹⁶¹.

Recentemente, sob inspiração das necessidades concretas de viabilização das tecnologias sociais de produção de sementes e das propostas dos movimentos contra-hegemônicos, um outro enfoque vem sendo construído para implementação dos direitos dos agricultores: trata-se da implementação de medidas que fortaleçam e afirmem os sistemas locais de produção de sementes, reconhecendo suas especificidades e garantindo a continuidade das práticas de compartilhamento e intercâmbio.

Bertacchini (2008) sugere como iniciativas para implementar os direitos dos agricultores nessa perspectiva: a) uma revisão das leis locais para que as sementes produzidas pelos agricultores sejam reconhecidas como sementes, apesar de não cumprirem os requisitos de uniformidade e estabilidade; b) a manutenção de medidas legislativas que permitam aos agricultores guardar e replantar sementes adquiridas do setor formal e c) a manutenção de medidas legislativas que permitam que os agricultores desenvolvam novas variedades a partir das variedades produzidas pelo setor formal.

Do ponto de vista da conservação da agrobiodiversidade, um aporte importante a essa perspectiva é a contribuição dos estudos desenvolvidos por Elinor Ostrom, acerca do manejo dos recursos comuns. A autora, laureada com o Prêmio Nobel da Economia em

¹⁶¹ A Via Campesina tem atuado pela instituição de uma Declaração dos Direitos dos Camponeses no âmbito das Nações Unidas. Em março de 2012, o Grupo Assessor do Conselho de Direitos Humanos da Organização das Nações Unidas aprovou uma recomendação para que seja iniciado o processo de aprovação da Declaração. O Grupo Assessor recomendou que a proposta elaborada pela Via Campesina sirva de base para os estudos futuros sobre a Declaração. O documento aprovado pelo Grupo Assessor do Conselho de Direitos Humanos pode ser acessado em: <http://www2.ohchr.org/english/bodies/hrcouncil/advisorycommittee>.

2009, demonstra a eficiência do manejo comunitário de bens comuns, evidenciando, a partir de estudos concretos, que o paradigma proposto a partir de Hardin, em “A Tragédia dos Comuns” que pressupõe a privatização como a única forma de garantir a não dilapidação dos *commons*, é equivocado¹⁶². A autora destaca que, ao contrário do que o paradigma econômico dominante supõe, a maioria dos exemplos bem sucedidos de gestão envolve recursos que são manejados em sistemas comunitários, onde princípios baseados na reciprocidade e no compartilhamento garantem a reprodução de práticas sustentáveis. A partir dessa constatação, a autora propõe a construção de modelos de gestão baseados em mecanismos de elaboração de normas, regras e processos de aprendizagem coletiva que permitem aumentar o grau de cooperação e compartilhamento.

É interessante notar também, as aproximações – a partir da crítica aos sistemas de propriedade intelectual – entre o debate sobre os direitos dos agricultores e o movimento do “software livre e aberto”, que surgiu em contraposição à crescente aplicação dos direitos de propriedade intelectual sobre o desenvolvimento de programas de computador¹⁶³.

O acesso aos códigos – fonte¹⁶⁴ dos programas de computador é geralmente protegido tanto por mecanismos do próprio software, que não permite acesso aos códigos fontes, como pelos direitos autorais, que outorga aos titulares direitos exclusivos de reproduzir, copiar, distribuir e modificar os programas de computador (LEMOS, 2005).

¹⁶² No artigo *Revisiting the Commons: Local Lessons, Global Challenges*, Ostrom et al (1999) retomam o exemplo de Hardin para demonstrar o equívoco de se considerar que as estratégias privatizantes e/ou centralizadoras são eficientes para a conservação ambiental. Os autores citam um estudo em que imagens de satélite foram utilizadas para comparar os campos utilizados por pastores na Mongólia (onde vigora um sistema de pastoreio comunitário) e na China e Rússia. Enquanto na Mongólia a degradação ambiental era menor, os campos da Rússia e da China estavam totalmente degradados.

¹⁶³ No campo da biotecnologia, algumas iniciativas de desenvolvimento de concessão de licenças abertas, motivado por um crescente questionamento acerca dos reais benefícios advindos da ampliação dos direitos de propriedade intelectual. Um número crescente de cientistas tem defendido que os direitos de propriedade intelectual, sobretudo a proteção por patentes tem dificultado o acesso ao conhecimento e o desenvolvimento de pesquisas. Entre essas iniciativas, podemos citar: a *Tropical Disease Initiative - TDI* que propõe utilizar os princípios do código aberto para a produção de fármacos voltados ao tratamento de doenças tropicais como, por exemplo, malária, cólera, dengue e doença de chagas, que atingem mais de meio milhão de pessoas em todo o mundo; a BioBricks Foundation que defende uma “biotecnologia de interesse público” e desenvolveu um tipo de licença de código aberto denominada BioBrick Public Agreement, por meio da qual compartilha conhecimentos e técnicas em biologia molecular. Uma das iniciativas mais conhecidas nesse campo é a “Inovação Biológica para uma Sociedade Aberta” (Biological Innovation for Open Society – BiOS), criada por Richard Jefferson, diretor do Cambia (Centro para Aplicação da Biologia Molecular para a Agricultura Internacional). Jefferson criou uma licença específica para permitir o acesso aos produtos desenvolvidos pelo centro de pesquisa que dirige, a chamada “licença Bios”, que tem como objetivo proteger a apropriação por terceiros, mas, ao mesmo tempo, permitir o acesso a todos que respeitem a licença. Os pesquisadores que aceitam as condições da licença são autorizados para utilizar as ferramentas e trocar informações para propósitos científicos, desde que não mantenham tais informações sob exclusividade.

¹⁶⁴ Segundo Falcão et al (2005, p. 4). “o código fonte é a linguagem que permite a um determinado programador desenhar instruções lógicas para um computador sobre aquilo que ele deverá executar. O computador opera, entretanto, com o que se chama “código objeto”, isto é, um conjunto de 0 (zeros) e 1 (uns) na maioria das vezes impenetrável para o entendimento humano ordinariamente. Dessa forma, as instruções dadas pelo programador através do “código fonte” são posteriormente “compiladas” pelo computador, isto é, traduzidas da linguagem intermediária do código fonte para a linguagem da máquina, composta de 0 (zeros) e 1(uns)”.

Muitos programadores consideram tais restrições um óbice à criação de novos programas e defendem uma forma colaborativa (e não proprietária) de desenvolvimento dos programas.

Os movimentos em prol do software livre são diversos em seus objetivos e conteúdos, mas todos reconhecem a necessidade de preservar quatro tipos de liberdade: 1) a liberdade para executar o programa para qualquer propósito; 2) a liberdade de estudar como o programa funciona e adaptá-lo para as suas necessidades; 3) a liberdade redistribuir cópias do programa de modo que seja possível ajudar o próximo e 4) a liberdade de modificar o programa e distribuir essas modificações, de modo que toda comunidade se beneficie.

Assim como os programadores, os agricultores também baseiam sua atividade criativa no compartilhamento e livre intercâmbio de informações. Por isso, alguns autores têm caracterizado os sistemas locais de produção de sementes como um “*common based peer production*”, que pode ser definido como um modo de produção baseado na cooperação entre pares e descentralizado em um grande número de pessoas e/ou comunidades (BERTACCHINI 2008; BENKLER, 2002).

Baseados nessas aproximações, alguns autores têm proposto compreender os sistemas locais de produção de sementes a partir dos princípios do software livre.

Kloppenburg (2010) propõe a criação de um mecanismo para o intercâmbio de sementes que permita um amplo compartilhamento entre aqueles que se comprometem a manter a lógica de compartilhamento e exclua aqueles que não se comprometam. As sementes seriam, então uma espécie de *common* protegido, cujo compartilhamento seria realizado por meio de uma Licença Pública Geral para o Germoplasma Vegetal. Os princípios do software livre poderiam ser aplicados a tal licença, que asseguraria: a) a liberdade para cultivar a sementes, para qualquer propósito; b) a liberdade para estudar como a semente funciona e adaptá-la às necessidades específicas de cada agricultor ou comunidade; c) a liberdade de redistribuir as sementes e, por fim, d) a liberdade para melhorar a semente e disponibilizar o melhoramento realizado para o público.

Essa licença permitiria: a) impedir o patenteamento do material genético vegetal; b) impedir a biopirataria (pois poucos bioprospectores se interessariam em manter a cláusula de não patenteamento) e c) impedir o uso do germoplasma público em programas de criação de sementes proprietárias. Segundo o autor, a criação de licenças desse tipo poderia possibilitar o desenvolvimento de um marco legal e institucional que reconhece a soberania dos agricultores sobre os recursos genéticos, que lhes permita trocar, guardar, melhorar e vender sementes, além da criação de um marco institucional para as atividades de melhoramento participativo.

Hardinson (2006), referindo-se aos sistemas de conhecimento indígenas, ressalta que nem sempre, as culturas locais aceitam o princípio do livre acesso para todo o tipo de conhecimento ou material genético e, que, em diversas culturas originárias as concepções e gestão dos *commons* são bastante distintas.

Ostrom (2007) chama a atenção para o fato de que o consenso científico sobre a importância da biodiversidade não redundou no reconhecimento da importância da diversidade institucional. Em oposição ao que denomina “monocultura institucional”, a autora propõe o abandono da adoção de modelos prontos, construídos de cima para baixo e tratados como receitas a serem utilizadas, mesmo com adaptações às realidades locais, sejam eles oriundos do Estado, do mercado ou baseadas na co-gestão.

As tecnologias sociais de produção de sementes, em sua diversidade, evidenciam a existência de normas jurídicas específicas, de pactos construídos no cotidiano que regulam o manejo comunitário da biodiversidade: regras de compartilhamento e retribuição, cuidados com a produção e armazenagem, mecanismos de solidariedade, constituem um conjunto normativo tornado invisível – como tantos outros - pelo direito estatal moderno. Como destaca Souza Filho (2000), para o sistema jurídico do direito moderno, cada vez que se fala em direito, há que se buscar, para lógica do sistema, um titular, uma pessoa, um sujeito de direitos, individual, ainda que seja uma ficção: “no universo do direito individual, tudo que é coletivo é estatal, é omitido ou invisível”.

Assim, para além da criação de modelos jurídicos alternativos, no caso das tecnologias sociais de produção de sementes, fica clara a importância do reconhecimento do pluralismo jurídico ou da utilização do viés interpretativo da pluralidade jurídica de fontes do direito, para dar efetividade aos sistemas normativos locais.

Trata-se de, intencionalmente, enfatizar a importância da regulação comunitária e participativa - sem idealizá-la ou considerá-la imutável – para interferir nas relações de poder, restituindo aos grupos subalternos o direito de decidir sobre seus destinos. Como destaca Wolkmer (2010, p.43) “o reconhecimento de outra cultura jurídica, marcada pelo pluralismo do tipo comunitário-participativo e pela legitimidade construída a partir das práticas internalizadas de sujeitos sociais, permite avançar na redefinição e afirmação dos direitos humanos, numa perspectiva de interculturalidade”.

O reconhecimento do pluralismo jurídico e a ampliação das fontes de interpretação do direito permite redimensionar o debate sobre os direitos dos agricultores, colocando em destaque as aspirações coletivas das comunidades camponesas, sem cair na armadilha das monoculturas institucionais a que se refere Ostrom (2007).

5.6.2 A AGROECOLOGIA COMO CIÊNCIA EMERGENTE E AGROBIODIVERSIDADE.

A compreensão de que o paradigma científico da agricultura moderna não apenas não é capaz de dar respostas, como é, ele próprio, parte da crise ambiental é crescente nos ambientes acadêmicos dedicados ao estudo da questão ambiental. A perda sistêmica da diversidade genética dos cultivos, tema abordado nesse trabalho, é um dos mais claros exemplos de como os paradigmas da ciência moderna estão imbricados com as questões socioambientais hoje tratadas como sinais de insustentabilidade ambiental.

Esse aspecto é destacado por Leff (2007), que, ao propor a construção de uma racionalidade ambiental, explica que a crise ambiental também se manifesta como uma crise do conhecimento e chama a atenção para o fato de que a construção de uma racionalidade produtiva alternativa não só depende da transformação das condições econômicas, tecnológicas e políticas que determinam as formas dominantes de produção, mas também um trabalho teórico de elaboração de estratégias conceituais que apoiem práticas sociais orientadas a construir uma nova racionalidade.

Na área da agricultura, a construção da agroecologia – como campo de saber ou como uma ciência emergente – tem sido vista como o principal esforço nessa direção. Nesse contexto, três abordagens complementares sobre a agroecologia devem ser destacadas, por enfatizarem os aspectos que sintetizam o debate atual sobre o tema: a abordagem de Eduardo Sevilla Guzmán que enfatiza a natureza social da agroecologia, a de Stephen R. Gliessman, sobre os processos ecológicos em agriculturas sustentáveis e a abordagem de Miguel Altieri sobre a agroecologia dos ecossistemas tradicionais.

As abordagens desses três autores, que estão entre as principais referências da agroecologia, oferecem uma visão integral dos debates que têm permeado a construção da agroecologia como campo de conhecimento.

Eduardo Sevilla Guzmán situa a agroecologia a partir de uma perspectiva sociológica, apresentando-a como um contraponto à lógica da globalização neoliberal, assim como à ciência moderna. Guzmán (2006) destaca a emergência da agroecologia se dá no bojo da crise epistemológica dos paradigmas da ciência moderna, que estaria dando lugar a “uma nova epistemologia participativa e de caráter político”. Para ele, a agroecologia, respeitando a diversidade ecológica e sociocultural e, portanto, outras formas de conhecimento, propugna a necessidade de gerar um conhecimento holístico, sistêmico, contextualizador, subjetivo e pluralista, nascido a partir das culturas locais.

Stephen Gliessman (2009), por outro lado, conceitua a agroecologia a partir da ênfase na necessidade de reorientação das práticas produtivas sob uma perspectiva ecológica. Reconhecendo que a agricultura do futuro deve ser tanto sustentável quanto altamente produtiva, o autor propõe uma nova abordagem da agricultura, construída sobre aspectos de conservação de recursos da agricultura tradicional local, enquanto, ao mesmo tempo, se exploram conhecimento e métodos ecológicos modernos.

Segundo Gliessman (2009) essa abordagem configura a ciência da agroecologia, que por ele é definida como “a aplicação de conceitos e princípios ecológicos no desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis”. Agroecossistema, nessa perspectiva, é entendido como “o local de produção agrícola – uma propriedade agrícola, por exemplo – compreendido como um ecossistema”¹⁶⁵. Esse conceito, baseado em princípios ecológicos e na compreensão dos ecossistemas tradicionais, estrutura a análise efetuada por Gliessman. O autor salienta que a agroecologia exige uma abordagem sistêmica:

A agroecologia enfatiza a necessidade de estudar tanto as partes quanto o todo. Embora o conceito de que o todo é maior que a soma de suas partes seja amplamente reconhecido, ele foi ignorado por um longo tempo pela agronomia e tecnologias modernas, que enfatizam o estudo detalhado da planta cultivada ou do animal individualmente, como forma de tratar com as questões complexas da produção primária e sua viabilidade. Aprendemos muitos detalhes a partir da especialização e de um foco estreito sobre o rendimento dos componentes cultivados dos sistemas agrícolas, mas é preciso também, desenvolver formas de compreensão de toda a unidade produtiva agrícola (e todo o sistema agrícola alimentar) para entendermos plenamente a sustentabilidade agrícola e implementarmos práticas sustentáveis de manejo (GLIESSMAN, 2009, p. 440).

O que propõe Gliessman, em síntese, é o manejo do agroecossistema, de modo que as interações benéficas e as oportunidades que se apresentam a partir das qualidades emergentes do sistema sejam aproveitadas. Essa perspectiva rompe com a lógica da agricultura convencional, especificamente, com a lógica da monocultura, descrita no capítulo 02: ao invés de tentar controlar as condições ambientais e as populações, busca-se manejá-las, levando em conta os efeitos de qualquer ação ou intervenção sobre o sistema como um todo e desenhando práticas que visam reforçar seu funcionamento.

Assim, para Gliessman, a prioridade central é criar um agroecossistema mais complexo e diversificado, porque somente com alta diversidade haverá potencial para

¹⁶⁵ Gliessman (2009, p. 63) define ecossistema como “um sistema funcional de relações complementares entre organismos vivos e seu ambiente, delimitado por fronteiras escolhidas arbitrariamente, as quais, no espaço e no tempo, parecem manter um equilíbrio dinâmico, porém estável. Um ecossistema tem partes físicas com suas relações particulares – a estrutura do sistema – que juntas participam de processos dinâmicos – a função do sistema”.

interações benéficas. O autor destaca que o aumento da diversidade começa justamente com o aumento do número de espécies de plantas no sistema e, portanto, do aumento da agrobiodiversidade.

A terceira abordagem estruturante da agroecologia é a de Miguel Altieri, que propõe o estudo da “agroecologia dos agroecossistemas tradicionais”, ressaltando que uma característica notável desses agroecossistemas é a estratégia de minimizar o risco por meio do cultivo de várias espécies e variedades de plantas, maximizando os retornos e possibilitando aos agricultores explorar diferentes microclimas, atender suas necessidades nutricionais e obter, ainda, outros benefícios através de sua utilização.

Altieri destaca que, nos agroecossistemas tradicionais, a biodiversidade não é mantida apenas no que se refere às espécies cultivadas: as áreas não cultivadas e adjacentes aos cultivos possuem cobertura florestas, pastagens, lagos, arroios ou pântanos, que servem de suprimento de outros produtos úteis como madeira, medicamentos e fertilizantes orgânicos. Esse autor argumenta que a geração de tecnologias apropriadas com enraizamento local é fundamental na estratégia de enfrentamento da dependência dos agricultores com relação ao mercado hegemônico:

É crucial que os cientistas envolvidos na busca por tecnologias agrícolas sustentáveis se preocupem com quem finalmente, se beneficiará com elas. Isso exige que eles reconheçam a importância do fator político quando as questões científicas básicas são colocadas em discussão e não somente quando as tecnologias são distribuídas à sociedade. Assim, o que é produzido, como é produzido e para quem é produzido, são questões chave, que precisam ser levantadas, caso se queira fazer uma agricultura socialmente justa. Quando tais questões são examinadas, temas como posse de terra, mão-de-obra, tecnologia adequada, saúde pública, política de pesquisas, etc, sem dúvida emergirão (ALTIERI, 2009, p.111).

Conforme Ploeg (2011) os debates atuais indicam agroecologia pode ser compreendida em três dimensões. A primeira dimensão é teórica e, nesse sentido, a agroecologia é uma teoria crítica, na medida em que é constituída a partir da crítica radical das dimensões ecológicas, agronômicas, sociais e econômicas da agricultura industrial e das conseqüências dramáticas de seu modelo. A segunda dimensão é prática, pois essas críticas contêm alternativas ao modelo hegemônico: a agroecologia preocupa-se com a construção de um conjunto de orientações práticas para a reorientação dos processos produtivos, a partir tanto do acúmulo científico existente, como dos conhecimentos dos agricultores sobre o manejo dos ecossistemas. Há uma forte relação dialética entre prática e conhecimento: a teoria nutre a prática e a prática constrói novos conhecimentos. Por fim, a terceira dimensão reside na caracterização da agroecologia como um movimento social,

composto não apenas por aqueles diretamente envolvidos no desenvolvimento prático ou teórico de um novo campo de conhecimento, mas também de um conjunto mais amplo de atores: grupos ambientalistas, movimentos por justiça social e democratização dos conhecimentos, entre outros.

Especificamente no que diz respeito às tecnologias sociais de produção de sementes, como destaca Gliessman (2009, p. 332), os princípios da agroecologia envolvem uma mudança fundamental na forma como os recursos genéticos são manejados nos ecossistemas:

Os agroecossistemas sustentáveis são geneticamente diversos em todos os níveis, do genoma dos organismos individuais até o sistema como um todo. E essa diversidade deve ser um produto da co-evolução – as mudanças genéticas devem ter ocorrido em um ambiente de interação entre as várias populações. Desta maneira, todos os organismos componentes – cultivos, animais, plantas não cultivadas associadas, organismos benéficos, e assim por diante – estão adaptados às condições locais e a variabilidade local do ambiente, além de possuírem características que os tornem especificamente úteis aos humanos.

O autor ainda salienta que o trabalho de seleção com uma perspectiva agroecológica tem como objetivo não o desenvolvimento de resistências específicas, mas o desenvolvimento de uma resistência durável, o que requer o acúmulo de uma diversidade de características de resistência. A seleção, portanto, não é orientada por características específicas únicas, mas tem por base o entendimento da natureza simultânea da interação entre uma determinada cultura, as pragas, o ambiente e o manejo humano, acontecendo em todos os níveis e ao mesmo tempo, e não por características específicas únicas; os métodos que proporcionam a resistência mais durável baseiam-se no uso de variedades locais, de polinização aberta e adaptadas aos ecossistemas em que são manejadas.

A partir da perspectiva da agroecologia, a agrobiodiversidade passa a ser compreendida não apenas a partir da necessidade de conservação da base genética da agricultura, mas como instrumento para implementação de agriculturas mais sustentáveis. E, ao contrário do que ocorreu na era da modernização, em que as sementes constituíram um elemento central para desconectar a agricultura da natureza, na perspectiva da transição agroecológica, as sementes são encaradas como instrumento da reconexão da agricultura aos ecossistemas.

6. A LUTA CONTRA-HEGEMÔNICA FACE AOS NOVOS CERCAMENTOS: A EXPERIÊNCIA DA REDE DE PRODUÇÃO DE SEMENTES BIONATUR.

*“Caminhante, são teus rastros
o caminho, e nada mais;
caminhante, não há caminho,
faz-se caminho ao andar.”*

Antônio Machado

INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a experiência de construção da Rede de Produção de Sementes Agroecológicas BioNatur, que tem sua origem na iniciativa de famílias assentadas no extremo sul do Rio Grande do Sul, integrantes do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra.

O objetivo de descrever essa experiência na forma aqui apresentada é evidenciar e permitir a compreensão dos desafios e conflitos que permeiam a construção de alternativas contra-hegemônicas na área da produção de sementes, bem como entender as trajetórias que levaram à busca de rompimento com o padrão tecnológico hegemônico.

Para isso, inicialmente, será descrito o percurso por meio do qual o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra inicia o processo (ainda em andamento) de debate e questionamento acerca do padrão tecnológico hegemônico e de construção de alternativas a ele. Após, será apresentada a história da Rede de Produção de Sementes BioNatur, com ênfase nos desafios que surgiram no caminho de sua consolidação e, por fim, analisaremos os principais obstáculos que permeiam a atuação da Rede atualmente e possíveis estratégias para superação.

6.1 A LUTA PELA TERRA E A LUTA NA TERRA: OS DESAFIOS DE ORGANIZAR A PRODUÇÃO NOS ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA E A QUESTÃO DA TECNOLOGIA.

Como constata Bernardo Mançano Fernandes (2010), a luta pela terra no Brasil avança independentemente da existência de uma política pública de reforma agrária: estima-se que 85% dos assentamentos criados no país tenham sua origem em ocupações realizadas pelos movimentos sociais de luta pela terra e não em políticas implantadas pelo

Estado. As ocupações de terra, que constituem um mecanismo constantemente utilizado pelos camponeses brasileiros ao longo da história, são a principal forma de enfrentamento, resistência e recriação do campesinato no país.

Fernandes (2010) destaca que a luta camponesa não é meramente uma luta por acesso à terra, mas uma luta territorial, pois a conquista de um latifúndio e sua transformação em assentamento rural promove mudanças na estrutura fundiária e altera as formas de organização do espaço, do trabalho e, por consequência, as relações sociais e políticas¹⁶⁶. Uma das dimensões da luta territorial associada à reforma agrária materializa-se no que os integrantes do MST denominam “luta na terra”: conquistado o direito à terra, outros conflitos emergem, envolvendo o desafio de assegurar as condições de permanência digna na terra.

Conforme explicam Carter & Carvalho (2010), o contexto em que a luta na terra ocorre é marcado por tensões e conflitos com duas dinâmicas principais: a expansão do agronegócio e a dinâmica conservadora da reforma agrária brasileira. A dinâmica da expansão do agronegócio, fortemente incentivada pelas políticas públicas nacionais reforça os mecanismos de exclusão social, como a concentração da terra, e limita as possibilidades de distribuição de terra, renda e poder. Associada a esse cenário, está a dinâmica conservadora da reforma agrária brasileira, que, segundo os autores, tem sido marcada por cinco características principais: a) a repartição de terras sob pressão social; b) a criação de um processo administrativo e judicial lento e complicado, que cria diversos obstáculos à consolidação dos assentamentos; c) violação de direitos humanos e impunidade, com elevado número de conflitos e assassinatos de camponeses envolvidos nas lutas por terra, que permanecem, em sua maioria, impunes¹⁶⁷; d) distribuição residual de terras, em que predomina a lógica de implantar os assentamentos nos locais que não interessam ao agronegócio e, por fim, e) o escasso apoio aos assentamentos, efetivado somente a partir de mobilizações.

Essas dinâmicas, segundo Carter & Carvalho (2010) explicam em grande parte as forças, fraquezas e limitações do MST na luta na terra. Os autores destacam que a lentidão do Estado na implantação dos assentamentos e a falta de assistência a essas comunidades obrigaram o movimento a adotar diversas estratégias para que o Governo Federal criasse políticas públicas e, ao longo do tempo, foi necessária constituição de uma maior

¹⁶⁶ Para Mançano (2008), o território é uma totalidade multidimensional. As disputas territoriais se desdobram em todas as dimensões, portanto, ocorrem também no âmbito político, teórico e ideológico, definidos como territórios imateriais.

¹⁶⁷ Segundo a Comissão Pastoral da Terra, desde 1985 foram assassinados 1320 camponeses em situações de conflitos territoriais no Brasil. Só 08% desses assassinatos são objeto de ações penais contra os responsáveis. Até o presente, apenas 20 dos mandantes dos assassinatos foram condenados. (CARTER & CARVALHO, 2011).

capacidade operativa por parte do movimento, seja para viabilizar a execução dessas políticas, seja para atuar diretamente junto aos assentados, quando as mesmas não eram implementadas. Para responder a esse desafio, o MST foi constituindo diversos setores e coletivos temáticos, articulando sua experiência no ativismo público com um processo de inovação social nas diversas áreas que envolvem a disputa territorial: educação, comunicação, mobilização e produção.

Cada um desses campos tem sido responsável pela constituição de um repertório de práticas alternativas, cuja importância e caráter emancipatório têm sido reconhecidos por uma rica produção acadêmica no Brasil e também no exterior. Para este trabalho, interessa compreender, sobretudo, as dinâmicas da luta na terra que envolvem a produção nos assentamentos de reforma agrária, embora seja claro que a luta no campo da produção envolve aspectos profundamente relacionados com as intervenções na área de educação, de comunicação, entre muitas outras.

A trajetória do MST na área da produção traz elementos importantes para a reflexão desenvolvida ao longo deste trabalho no que se refere às sementes e sobre o papel exercido pela tecnologia como fonte de poder na sociedade, evidenciando como “a tecnologia é também um campo de luta social, onde concorrem alternativas civilizatórias” (FEENBERG, 2010).

Tendo sido oficialmente fundado em janeiro de 1984, já em seus anos iniciais, o MST percebeu a necessidade de criar formas coletivas de gestão da produção nos assentamentos, seja para enfrentar questões como a mitigação da atuação dos atravessadores, por meio do fomento à comercialização via associação dos próprios assentados, seja para constituir espaços em que coletivamente, fosse possível discutir estratégias e romper a tendência de isolamento das famílias após a criação dos assentamentos.

É ainda no final da década de 1980, que o MST começa a incentivar a criação de Cooperativas de Produção Agropecuária – CPAs, inspiradas no modelo cubano de organização coletiva do trabalho agrícola. Segundo Singer (2005) as CPAs unificavam os lotes dos assentados, que trabalhavam em conjunto de acordo com um plano de produção. A divisão do produto *in natura* e da renda obtida na comercialização era realizada de acordo com a contribuição de cada um.

Como destaca Borges (2010), no centro da proposta da criação das cooperativas estava o objetivo de competir com os grandes proprietários rurais, utilizando, no entanto, formas coletivas de organização do trabalho e da produção, sob inspiração dos princípios socialistas. O autor cita trecho de um texto publicado no Jornal Sem Terra, em 1991:

Diante de uma política econômica e agrícola que penaliza o pequeno agricultor, o assentado não pode se contentar com a conquista de um pedaço de terra. Há a necessidade de encontrar meios que lhe possibilitem ter acesso a recursos financeiros e técnicos, condições favoráveis de produção e comercialização; acesso à técnicas de produção mais desenvolvidas e à mecanização. Recursos esses hoje, somente ao alcance dos grandes proprietários. É para proporcionar essas condições que estamos implantando a organização de cooperativas em nossos assentamentos. [...] Somente assim estaremos aptos a fazer frente a essa acelerada política entreguista do presidente Collor, subserviente aos interesses internacionais aos latifundiários, cada vez mais protegidos por aparatos repressores (JST, 1991, p. 02).

Na concepção do MST, as cooperativas poderiam inclusive proporcionar uma maior eficiência econômica em relação ao padrão da empresa capitalista rural, pois a coletivização da terra e do trabalho resultaria em um melhor aproveitamento da força de trabalho e da especialização. Assim, a matriz tecnológica adotada nas CPAs não era diferente daquela existente nos grandes empreendimentos agrícolas empresariais, exigindo a especialização nas tarefas, a utilização intensiva de insumos e a produção de culturas em larga escala, principalmente milho, soja e algodão.

Como explica Correa (2007), a política oficial de crédito¹⁶⁸ também contribuiu para a promoção do padrão tecnológico da revolução verde nos assentamentos, pois os projetos eram desenvolvidos a partir de exigências e padrões determinados pelo governo, bancos e agentes de extensão rural:

Os projetos de crédito eram elaborados sob a perspectiva de obtenção de financiamento de cultivos e produção de animais altamente especializados, com o uso intensivo de insumos químicos, seleção genética com padrões convencionais, sem promover a integração dos sistemas produção (CORREA, 2007, p. 35).

Deve ser destacado que, como descrito no capítulo anterior, havia uma aproximação já nesse período, do MST com o movimento das tecnologias alternativas e as organizações da Rede PTA. Em 1986, em conjunto com outras organizações, o próprio movimento fundara o CETAP – Centro de Alternativas Tecnológicas Populares, que integrava a referida rede.

No entanto, a essa época, não havia sido internalizada pelo MST a ideia de construção de alternativas ao modelo tecnológico e o foco do movimento era conseguir

¹⁶⁸ Graças à mobilização do MST, em 1985 foi criado um programa de crédito específico para os agricultores assentados, denominado Programa de Crédito Especial para a Reforma Agrária (PROCERA), que vigorou no período de 1986 a 1999. O denominado Teto II consistia em um valor a que tinham direito as famílias pertencentes a empreendimentos coletivos, para ser utilizado em investimentos nesses empreendimentos.

controlar os meios para organizar a produção. Ademais, entre os intelectuais de esquerda e muitos apoiadores do MST, vigorava a ideia de que os assentamentos deveriam seguir o mesmo padrão de industrialização propugnado pela modernização, o que garantiria a quebra do monopólio do latifúndio e o controle da renda da terra.

Como explica Dagnino (2008), a maior parte dos movimentos anticapitalistas que se constituíram ao longo dos últimos dois séculos - muitos dos quais influenciaram o MST - incorporaram o otimismo iluminista em seu ideal de progresso e reservaram ao desenvolvimento tecnológico (considerado neutro) um papel tão fundamental, a ponto de identificá-lo com o progresso da humanidade e de conceber-se a tecnologia e suas estruturas institucionais como universais, e até “o lado bom do capitalismo”. Essa concepção foi responsável, segundo o autor, pelo fato de que a reflexão sobre o papel da ciência e tecnologia fosse quase que completamente afastado do debate da esquerda brasileira, até recentemente. O MST começou a romper essa tradição a partir da sua experiência concreta na busca de alternativas e é essa experiência que vem dando origem à recente reflexão do movimento sobre agroecologia.

Em 1992 existiam mais de 27 CPAs em todo o Brasil e, nesse ano, foi fundada a Confederação de Cooperativas de Reforma Agrária – LTDA (CONCRAB). A CONCRAB, além de ter sido criada para articular as ações das cooperativas do MST em nível nacional, também se propunha a ser uma alternativa à Organização das Cooperativas do Brasil – OCB, constituída sobretudo por cooperativas de grandes proprietários rurais.

Em 1997, 09 estados brasileiros tinham instituído Centrais Cooperativas (CCAs) e entre 1997 e 2000, o número de agroindústrias crescera de 25 para 80 estabelecimentos. Segundo documento da CONCRAB, citado por Singer (2005, p. 105):

Nas CPAs criaram-se creches, refeitórios coletivos, possibilitando a participação das mulheres na produção (...). A integração com grandes agroindústrias, opção e condição de algumas cooperativas, possibilitou o acesso ao capital e ao conhecimento e qualificação da mão-de-obra dos agricultores. A capitalização das CPAs leva os assentados a estarem em média com renda maior que os individuais e a capitalização é em média, 10% superior. O padrão de vida é superior na maioria dos lugares ao das famílias que vivem empregadas na cidade, considerando a produção e a renda monetária.

Em muitos municípios, a produção nos assentamentos gerou uma dinamização das economias locais e diversos estudos mostram uma melhoria nos níveis de vida dos assentados. Leite *et al* (2004, p. 132), por exemplo, em uma pesquisa conduzida em regiões

do Sul da Bahia, Sudeste do Pará, entorno do Distrito Federal, Zona canavieira nordestina, Oeste Catarinense e Sertão do Ceará, concluíram que:

No que se refere à produção, os assentamentos provocaram a dinamização da vida econômica de vários municípios onde se inserem. Para além da relevância do número de novos produtores que entram como tal no mercado, introduzindo maior oferta e diversidade de produtos, em especial alimentares, os assentados aumentaram sua capacidade de consumo, comprando não só gêneros alimentícios nas feiras, no comércio local e até mesmo de cidades vizinhas (atividade bastante comum, mas dificilmente captada nas estatísticas), como também de insumos e implementos agrícolas, eletrodomésticos e bens de consumo em geral. Um dos aspectos a ser destacado quando refletimos sobre as mudanças trazidas pelos assentamentos na atividade produtiva é a grande diversidade de produtos em áreas antes monocultoras ou de pecuária extensiva, significando uma espécie de reconversão produtiva em regiões de crise da agricultura patronal, em alguns casos contribuindo para uma reorganização dos sistemas de uso dos solos da produção familiar no seu contexto mais geral. Essa diversificação tem influência não só sobre a qualidade de vida como também sobre os aspectos ambientais, além dos impactos ao nível dos próprios assentados, uma vez que a coexistência da produção de bens destinados à subsistência ao lado de produtos direcionados ao mercado constitui uma forma de resguardo das famílias produtoras face aos problemas de comercialização, significando adicionalmente uma melhoria qualitativa no seu padrão alimentar.

Esses aspectos fizeram com que a Reforma Agrária ganhasse aliados e passasse a ser vista por mais setores sociais como uma política eficaz e necessária, ou, no dizer de uma palavra de ordem do MST criada à época, “uma luta de todos”. Algumas conquistas importantes no âmbito das políticas públicas foram obtidas. Uma delas foi a criação de uma modalidade de crédito específica, que permitia que cada agricultor assentado participante de um projeto coletivo de produção tivesse uma complementação no crédito recebido e outra, foi a criação do Projeto Lumiar¹⁶⁹, destinado à contratação de assistência técnica para os assentados.

Inobstante os avanços alcançados, ainda no final da década de 1990 os elementos que anunciavam uma crise nas estratégias de produção começavam a ficar claros. No segundo governo do Presidente Fernando Henrique Cardoso (1998-2002) houve uma clara mudança de postura em relação aos movimentos sociais do campo e, em especial ao MST, considerado pelo governo um dos principais fatores geradores de instabilidade política e crítica ao governo, sobretudo após a repercussão internacional dos massacres de Corumbiara (1995) e Eldorado dos Carajás (1996). Como explica Fernandes (2010), em seu

¹⁶⁹ O Projeto Lumiar tinha como objetivo implantar um serviço descentralizado de apoio técnico às famílias dos agricultores assentados nos Projetos de Reforma Agrária. Surgido no período imediatamente posterior à desarticulação da Empresa Brasileira de Assistência Técnica, era executado diretamente pelas cooperativas e organizações de agricultores, por meio de mecanismos de terceirização. O projeto vigorou no período de 1997 a 2000.

segundo mandato, Fernando Henrique passa a adotar a estratégia de criminalização das ocupações de terra¹⁷⁰ e diluição das políticas de acesso a terra e ao crédito, passando a implementar a chamada “reforma agrária de mercado”, em que linhas de crédito seriam disponibilizadas para que pequenos agricultores pudessem comprar terras, em detrimento da criação de assentamentos.

Além da postura do governo, outras questões, referentes ao cooperativismo vinham levantando questionamentos internos. A lógica da produção coletiva fora imposta como um modelo ideal a ser seguido, desconsiderando a trajetória dos grupos de famílias assentadas, que frequentemente, recusavam-se a aderir às propostas de produção coletiva.

Em um movimento de reflexão interna, o MST passa a reconfigurar sua estratégia de produção. Primeiramente, reconhece que a organização coletiva no âmbito dos assentamentos é fundamental para viabilizar a luta na terra, mas também que esta pode assumir uma diversidade de formas, que nem sempre passam pela coletivização da produção.

Para o MST o importante é que todos os assentados participem de uma experiência de cooperação, rompendo assim o isolamento. Pois a cooperação tem como objetivo principal o desenvolvimento da produção em vista da melhoria da qualidade das famílias assentadas. Uns podem apenas trocar dias de serviço, outros podem comercializar em conjunto. Outros podem ter uma associação de máquinas. Outros podem ter alguma linha de produção em comum. Outros podem estar ligados a uma cooperativa. Outros estão em uma cooperativa totalmente coletiva (CONCRAB, 1998, p. 50 *apud* SINGER, 2005).

É nesse contexto de crise, que críticas à matriz produtiva começam a ser debatidas, ante a constatação de sua relação com os fracassos de algumas cooperativas. Ficava claro que nos assentamentos, ocorria a reprodução dos problemas que haviam ocasionado a expulsão de milhares de camponeses de suas terras, sendo a relação desses problemas com o modelo tecnológico bastante evidente:

Entre os resultados dessa fase do MST, tivemos a adoção não crítica do modelo da revolução verde, reproduzindo os monocultivos, a dependência do crédito e de insumos externos. Esses elementos foram determinantes para o elevado grau de endividamento e inadimplência das dívidas contraídas com os bancos, baixo nível de desenvolvimento material e instabilidade na produção de alimentos para as famílias. Em geral, o crédito, assim como foi concebido e aplicado, levou as famílias e o MST como um todo a desencadear processos de contradição profunda com sua própria concepção de reforma agrária, já que, após a luta e a conquista da terra, se

¹⁷⁰ Nesse sentido, destaca-se a edição da Medida Provisória nº 2.027-38, que impedia a desapropriação de estabelecimentos rurais ocupados.

estava reproduzindo a lógica capitalista da agricultura dominada pelo latifúndio e pela indústria. Em grande medida, o crédito conquistado foi repassado para as indústrias e o comércio, reproduzindo os sistemas de produção baseado nas premissas da revolução verde (CORREA, 2007, p. 36).

É a percepção de que o padrão tecnológico reforçava a lógica da dependência (de crédito e do mercado) fazem com que o MST passe a debater outras formas de produzir, sob a concepção de que a luta territorial deveria ter também uma dimensão de criação de autonomia. Essa ideia é assim sintetizada por Ademar Bogo (2006, p. 32), escritor, poeta e dirigente do MST “quem não é capaz de andar com as próprias pernas, não pode apostar corrida com ninguém. O vigor da luta está na capacidade de independência que cada movimento tem das forças externas à sua classe”.

As primeiras experiências produtivas de rompimento com o padrão tecnológico tradicional foram iniciadas em 1996. Devem ser destacadas, nesse sentido, a experiência de produção de arroz orgânico, na Região metropolitana de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, de erva mate ecológica, no Paraná e de produção de café orgânico no Espírito Santo. Apesar de suas limitações, tais experiências colaboraram para que o MST aumentasse o debate interno sobre a agroecologia, bem como sobre suas limitações e potencialidades (CORREA, 2007).

Dois outros acontecimentos foram determinantes para forjar o processo de elaboração de crítica à matriz tecnológica pelo MST: a filiação do movimento à Via Campesina e o debate interno sobre a questão ambiental.

O MST filia-se à Via Campesina em 1996 e isso possibilita sua inserção política nos debates internacionais descritos no capítulo 03 e uma ampliação da compreensão sobre as transformações que a agricultura sofrera sob o impacto da globalização neoliberal e seus efeitos sobre os camponeses. A partir da percepção da existência de problemas comuns atingindo agricultores em diversas partes do mundo é fortalecida, no âmbito do MST, a ideia da necessidade de construção de alternativas.

Ademais, a Via Campesina tem uma postura clara de crítica ao modelo agroindustrial e suas campanhas internacionais de mobilização destinam-se a combater a influência desse modelo nas políticas e normas nacionais e internacionais. Nesse sentido, uma das mais importantes iniciativas da Via Campesina é a campanha “Sementes: Patrimônio dos Povos a serviço da Humanidade”, lançada com ampla participação do MST no Fórum Social Mundial de 2003. De acordo com a Via Campesina, os objetivos da Campanha são:

- 1) garantir o direito de todos os agricultores familiares de produzirem suas próprias sementes, de forma individual ou comunitária;
- 2) preservar e viabilizar a produção própria de sementes através da democratização da produção e da garantia do princípio da soberania alimentar, em todos os países e nas comunidades de todo o mundo;
- 3) garantir e difundir a produção de sementes saudáveis e adequadas ao meio ambiente de cada região;
- 4) evitar que a produção e o comércio de sementes sejam baseados apenas no lucro e na exploração econômica;
- 5) impedir a disseminação de sementes transgênicas para cultivos comerciais enquanto a comunidade científica não tiver condições de conhecer exatamente suas consequências para a saúde dos agricultores e dos consumidores e para o meio ambiente;
- 6) impedir que as empresas transnacionais obtenham o controle oligopolista da produção e da comercialização de sementes;
- 7) estimular, entre todos os agricultores familiares do mundo, a consciência da importância do cultivo de suas sementes;
- 8) pressionar para que a FAO e a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) declarem as sementes patrimônio cultural de toda a humanidade;
- 9) pressionar para que o governo de cada país resista à imposição pelo capital monopolista internacional de leis de propriedade intelectual e de patentes sobre as sementes e
- 10) pressionar para que os produtos da agricultura, em particular os alimentos e as sementes, não sejam objeto da legislação e acordos sob a tutela da OMC (*apud* CARVALHO, 2005, p. 10).

Segundo Correa (2007), outro fator que estimulou o debate sobre o modelo de produção dos assentamentos foi a divulgação, no final de 1997, do relatório “Reforma Agrária na Amazônia: um desastre ambiental”, elaborado por uma Comissão Externa constituída pela Câmara dos Deputados para investigar a aquisição de terras, serrarias e madeiras por grupos asiáticos. O relatório, elaborado pelo deputado Gilney Viana (PT/MT) foi amplamente utilizado por setores conservadores da imprensa para associar a reforma agrária à degradação ambiental, mas, também deflagrou uma série de debates sobre o tema Reforma Agrária e Meio Ambiente, tanto no âmbito dos movimentos de luta pela terra, quanto entre as organizações ambientalistas do Fórum Brasileiros de Ongs e Movimentos Sociais, que culminou com a realização de um seminário em 1999.

Como reação a esse processo, o MST inicia um processo de debate, onde se conclui que a questão ambiental deve ser tratada como prioritária nos diversos setores do movimento e se define que o Setor de Produção (que passava a ser denominado “Setor de Produção, Cooperação e Meio Ambiente”) passaria a ser responsável por conduzir o debate interno sobre o tema.

Uma das primeiras iniciativas foi a realização de uma reunião nacional sobre agroecologia (ainda em 1999), onde foi levantada a necessidade de sistematizar as experiências existentes, produzir materiais educativos e criar mais espaços internos para divulgação das experiências e articulação entre elas (CORREA, 2007).

Em 2000, o IV Congresso Nacional do MST aprova a declaração “Nossos compromissos com a Terra e com a Vida”, considerada um marco no reconhecimento público, pelo MST, da interface entre a questão ambiental e a reforma agrária.

Conforme Correa (2007), a partir de 2001, como reflexo do IV Congresso Nacional, a direção do MST volta a debater como colocar em sua pauta o debate sobre agroecologia. Em 2002, o MST participa, ainda de forma incipiente, do I Encontro Nacional de Agroecologia, o que foi importante para a aproximação política entre o MST e as demais organizações da sociedade civil envolvidas com a agroecologia. No mesmo ano, é realizada, com grande participação do MST, a I Jornada de Agroecologia, em Ponta Grossa, no Estado do Paraná, reunindo 06 mil agricultores assentados no Paraná e outros estados brasileiros.

Em 2004, o MST elabora o Programa Ambiental para Reforma Agrária, que aponta duas orientações principais: as atividades para fortalecimento e desenvolvimento da agroecologia nos assentamentos e a busca de financiamento para essas atividades. Três ações concretas foram iniciadas: 1) a construção da proposta dos Centros Irradiadores do Manejo da Agrobiodiversidade (CIMAs) nos assentamentos de reforma agrária; 2) a formação da Rede Nacional de Pesquisa Tecnológica em Agroecologia e Reforma Agrária e o 3) o programa de formação do MST em agroecologia (CORREA, 2007).

Os CIMAs foram implantados em assentamentos de 09 estados brasileiros, mas, como discutido no capítulo 04, o governo federal não conseguiu utilizar os recursos destinados para a experiência e o programa acabou por ser extinto em 2008. As iniciativas para constituição da Rede Nacional de Pesquisa Tecnológica em Agroecologia e Reforma Agrária foi constituída a partir de um convênio com o Ministério da Ciência e Tecnologia, que também foi encerrado. Essas duas ações, embora tenham sofrido com a instabilidade do apoio do poder público, foram extremamente importantes na consolidação do debate sobre agroecologia no âmbito do MST, bem como para dar visibilidade às experiências existentes. A partir delas, processos locais de geração de experiências de agriculturas mais sustentáveis começaram a surgir e ganhar mais legitimidade e autonomia.

Os maiores avanços obtidos pelo MST referem-se à área de formação. De acordo com informações do setor de educação do MST, há em andamento diversas iniciativas envolvendo a formação com ênfase na agroecologia. Entre os cursos formais, com reconhecimento do Ministério da Educação, estão em andamento 09 cursos técnicos em

agropecuária com ênfase em agroecologia, desenvolvidos em parceria com os Institutos Técnicos Federais no Paraná, na Bahia e no Rio Grande do Sul; 05 cursos superiores em Agronomia, em parcerias com Universidades Públicas Federais de Goiás, Bahia, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo; dois cursos de especialização, sendo um voltado especificamente para produção de leite agroecológico, sediado na Universidade Federal da Fronteira Sul e outro sobre Agroecologia e Educação no campo, oferecido pela Universidade Federal da Bahia. Além disso, a partir de parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina, foi criado o Mestrado Profissional em Agroecossistemas e um programa de Mestrado em Agroecologia na Universidade de Havana, que ofertam vagas a assentados e também a técnicos que desenvolvem trabalho em assentamentos de reforma agrária.

A história da Rede de Produção de Sementes BioNatur, que passará a ser abordada a seguir, insere-se dialeticamente no contexto acima descrito, que ajuda a compreender a complexidade e riqueza do processo que leva ao rompimento com o padrão tecnológico hegemônico e leva à construção de tecnologias sociais.

6.2 AS ORIGENS DA REDE DE PRODUÇÃO DE SEMENTES BIONATUR¹⁷¹.

A Rede de Produção de Sementes BioNatur tem suas origens na região sul do Rio Grande do Sul, mais precisamente, nos municípios Candiota e Hulha Negra, criados no início da década de 1992, e Aceguá, criado em 2001, a partir do desmembramento do município de Bagé.

A região, localizada no Bioma Pampa e conhecida como Campanha Gaúcha¹⁷² foi historicamente constituída por grandes propriedades rurais destinadas à pecuária extensiva. No final da década de 1980, assentamentos rurais começam a ser implantados na região, em resposta à organização do Movimento Sem Terra no Rio Grande do Sul e, no final dos anos de 1990, esta passou a concentrar a maior parte da criação de assentamentos naquele estado, em razão do baixo valor de mercado de suas terras (ALMEIDA, 2009).

Segundo informações do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, foram criados na região, entre 1989 e 2006, 53 assentamentos rurais, onde vivem 1597 famílias de agricultores.

¹⁷¹ A reconstrução da história da Rede de Produção de Sementes BioNatur foi realizada a partir das informações contidas na publicação organizada por Cortez et al. (2006) "Sementes: Patrimônio dos Povos a serviço da Humanidade", das entrevistas realizadas com a coordenação atual da Rede, bem como das informações obtidas no Encontro Nacional realizado em maio de 2011.

¹⁷² O Bioma Pampa, também denominado de Campos Sulinos, caracteriza-se por uma vegetação de campo e um relevo de planície, com áreas planas, vastas e abertas, marcadas pela incidência de banhados e de áreas cobertas por vegetação arbustiva e arbórea nas encostas e ao longo dos cursos d'água (Binkowski, 2009).

Tabela 5: Número de assentamentos na Região de Bagé.

Município	Número de Assentamentos	Famílias
Aceguá	5	197
Bagé	01	10
Candiota	25	504
Hulha Negra	14	886
Total	45	1597

Fonte: COOPERAL, 2010.

A criação dos assentamentos mudou a estrutura agrária da região, até então marcada por uma grande concentração fundiária.

No entanto, a instalação dos assentamentos foi permeada por muitos desafios impostos às famílias de agricultores. Como a maior parte dos assentamentos (32) havia sido criada pelo Governo Estadual, a implantação de políticas públicas era ainda mais lenta do que nos assentamentos criados pelo Governo Federal. Todos os assentamentos foram instalados em locais de difícil acesso, sem estradas, energia elétrica ou iniciativas públicas de atendimento à saúde e educação. Além disso, o clima da região é bastante distinto dos lugares da origem da maioria das famílias assentadas que, sendo oriundas do norte do Rio Grande do Sul, estavam habituadas ao cultivo de grãos, considerado pouco produtivo na região da Campanha Gaúcha.

Os agricultores assentados revelam que, nos primeiros anos, vivenciavam constantes quebras nas safras, o que os levou a modificar as estratégias de produção. Ainda em 1991, um diagnóstico realizado pelo Centro de Tecnologias Alternativas Populares – CETAP identificou o potencial dos assentamentos para produção de leite, arroz irrigado, sementes de hortaliças, mel e frutas.

Com a criação dos assentamentos, foram fundadas três cooperativas para organizar a produção: a COPTIL – Cooperativa de Produção, Trabalho e Integração, fundada em 1990, no assentamento Conquista da Fronteira; a COPAUL – Cooperativa de Produção Agropecuária Libertadora, fundada em 1991, a partir da reunião de 23 associações de agricultores, que funcionou apenas até 1993, e a COOPERAL – Cooperativa Regional dos Assentados, fundada por 450 famílias, residentes nos diversos assentamentos da região.

A COOPERAL organizou suas linhas de atuação de 1993, quando, por meio de recursos obtidos junto ao governo federal, conseguiu viabilizar a instalação de um silo

secador, o que possibilitou à cooperativa armazenar e secar os grãos produzidos pelos assentados. As linhas de atuação também previam a constituição de uma rota de transporte de leite e a formação de um setor técnico, com ênfase na qualificação dos agricultores para a produção de sementes de hortaliças.

Conforme Cortez *et al.* (2006), uma das estratégias de diversificação produtiva adotadas pela Cooperal foi o estímulo à produção de sementes de hortaliças. Na região, estavam instaladas algumas empresas com participação importante no mercado nacional de sementes, como a Isla Sementes e a Hortec. Conforme relatam os autores, nesse período, a Cooperal passou a atrair essas empresas para a atuação junto aos assentados, com objetivo de que “o maior número de famílias e assentamentos fossem integrados aos sistemas de produção de sementes”. Em 1994, um primeiro contrato foi celebrado com uma das empresas; a Cooperal obteve o credenciamento de produtora de sementes junto ao Ministério da Agricultura e, em seguida, conseguiu recursos para construir uma Unidade de Beneficiamento de Sementes própria.

O relacionamento jurídico entre as famílias assentadas (por meio da COOPERAL) e as empresas produtoras de sementes se dava por meio de contratos de integração vertical, em que eram definidos antecipadamente, o preço, a forma e as técnicas de produção, bem como a qualidade e quantidade de sementes a serem produzidas¹⁷³. No caso da produção de sementes de hortaliças, as empresas, além de fornecerem as sementes básicas, também faziam a recomendação dos agrotóxicos e demais produtos químicos a serem utilizados, bem como das condições de implantação dos campos de produção. Ao final, caso a produção atendesse às características contratadas, a empresa a adquiria integralmente.

O processo de integração, intermediado pela Cooperal, possibilitou melhores condições de negociação junto às empresas, bem como o início de algumas ações que interferiam no modelo tecnológico, pois os técnicos da cooperativa não reproduziam as orientações padronizadas das empresas de sementes, principalmente no que se refere à excessiva utilização de agrotóxicos, muitas vezes desnecessários (CORTEZ *et al.*, 2006).

A produção de sementes de hortaliças era considerada atrativa economicamente pelos agricultores, comparativamente às demais culturas: um hectare de sementes de cebola ou cenoura correspondia à renda obtida em 10 ou mais hectares de milho. Com o aumento do interesse das famílias, os assentamentos começaram a ser responsáveis, em meados da

¹⁷³ Tais contratos servem para viabilizar a integração entre a produção agrícola e a indústria, sendo também utilizados, por exemplo, na produção de fumo, aves e frutas. Recentemente, diversas pesquisas têm se dedicado a estudar os impactos dos contratos aos agricultores “integrados”, que geralmente se responsabilizam por todo o risco na produção. A esse respeito, por exemplo, ver: EIDT, G.G.A. Fumo: servidão moderna e violações de direitos humanos. Terra de Direitos, 2005.

década de 1990, por 65% da produção de sementes na região, sendo que entre 1994 e 1996, 300 famílias dos assentamentos produziam hortaliças (CORTEZ *et al.* 2006).

Durante o ano de 1996, a relação da COOPERAL com as empresas de sementes começa a se deteriorar e é definitivamente rompida. Cortez *et al.* (2006) destacam, entre os fatos que motivaram tal rompimento: as empresas passaram a adotar políticas de seletividade, excluindo anualmente diversas famílias e promovendo a concentração de áreas de cultivos para reduzir custos de assistência técnica e transporte, mas buscando garantir os mesmos índices de produção, por meio da intensificação do uso de insumos químicos; os agricultores que permaneciam integrados tiveram, cada vez mais, que arcar com custos mais elevados para aquisição de insumos, o que diminuía significativamente sua renda. Por fim, o comportamento das empresas passou a contrariar a estratégia da COOPERAL, que via na produção de hortaliças uma das formas da diversificação produtiva, que deveria conviver com as demais estratégias, como a produção de leite, grãos, mel, criação de pequenos animais, etc, e não tornar-se exclusiva.

Segundo Cortez *et al.* (2006), ficavam claros também os sinais de insustentabilidade do modelo preconizado pelas empresas: os cultivos era realizados com base na ampla utilização de agroquímicos e empresas determinavam aos agricultores a utilização generalizada do adubo NPK (nitrogênio, fósforo e potássio), uréia, além de herbicidas, inseticidas e fungicidas preventivos e curativos.

Por outro lado, a COOPERAL percebia que os agricultores já tinham adquirido conhecimento na produção de sementes de hortaliças e que poderia ser viável iniciar um processo autônomo de produção, beneficiamento e comercialização de sementes. A essa época, graças ao projeto Lumiar, mencionado na primeira parte desse capítulo, os assentamentos da região passaram a contar com uma assistência técnica mais sistemática. Apesar de seus limites, o projeto permitiu que as cooperativas contratassem diretamente técnicos, viabilizando a contratação de profissionais comprometidos com a luta pela terra. Como relatado no capítulo 05, a essa época, o debate sobre agroecologia começava a tomar corpo no Brasil, envolvendo agrônomos, pesquisadores e estudantes de agronomia.

O fortalecimento da relação entre esses profissionais e o MST foi fundamental para que o debate, ainda incipiente, da crítica à modernização agrícola e seu padrão tecnológico incorporasse não apenas um discurso político voltado à crítica da apropriação capitalista da agricultura, mas também uma dimensão técnica alternativa. No caso da COOPERAL, os profissionais da equipe do projeto Lumiar começaram a debater com os assentados a possibilidade de desenvolverem o cultivo de hortaliças sem a utilização intensiva de insumos químicos, iniciando um processo de transição agroecológica.

Em janeiro de 1997, a COOPERAL rompe definitivamente sua relação com as empresas de sementes e passa a discutir com grupos de agricultores a proposta de iniciar a produção de sementes de hortaliças agroecológicas. No mesmo ano, 12 famílias, distribuídas em 03 assentamentos aceitaram a proposta de iniciar a produção de sementes e, em abril, a cooperativa registra a marca BioNatur.

6.2.1 A experiência inicial dos assentados na produção de sementes de hortaliças: constatação das limitações e aprendizado.

Tomada a decisão de iniciar a nova experiência, o planejamento da produção foi concebido pelas 12 famílias que se dispuseram a iniciar um processo de transição agroecológica, por membros da cooperativa e por dois agrônomos: Sebastião Pinheiro¹⁷⁴ e João Rockett, que integrava a equipe do projeto Lumiar.

A opção inicial foi centralizar em apenas uma unidade produtiva a produção de insumos orgânicos, como calda bordalesa¹⁷⁵, biofertilizantes, entre outros, pois isso possibilitaria a realização de atividades de formação e o preparo coletivo dos insumos. No primeiro ano de plantio, Cortez *et al.* (2006), relatam a grande expectativa e as dúvidas dos agricultores sobre o processo de produção ecológica, completamente distinto daquele praticado pelos agricultores integrados às empresas privadas de sementes. Segundo os autores, nesse ano foi possível obter, mesmo com condições climáticas adversas, quatro toneladas de sementes de cebola, cenoura e abóboras. Os agricultores puderam estabelecer um parâmetro com o sistema de cultivo tradicional, sendo evidenciada a grande economia representada pela ausência de utilização de agroquímicos.

Entre 1997 e 2002, a Cooperal prosseguiu na estratégia tal como inicialmente formulada e outros agricultores aderiram, ano a ano, à produção de sementes agroecológicas¹⁷⁶, pelos mais variados motivos: a economia na utilização dos insumos, o espírito de cooperação política com a proposta, o interesse em deixar de utilizar agroquímicos por questões relacionadas à saúde e esgotamento dos recursos naturais do lote, entre outros.

¹⁷⁴ O professor Sebastião Pinheiro é agrônomo e engenheiro florestal, sendo um dos precursores na luta contra os agrotóxicos e pela agroecologia no Brasil. Atualmente, é integrante do Centro de Estudos de Economia Alternativa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

¹⁷⁵ Calda Bordalesa é um líquido preparado a partir da mistura de sulfato de cobre e água de cal. É utilizado desde o século XVII para o controle de fungos nas plantas.

¹⁷⁶ Apesar das distinções realizadas no capítulo 05, acerca da agroecologia e das formas de agriculturas mais sustentáveis, optamos por utilizar o termo “sementes agroecológicas”, por ser o referencial de identidade da BioNatur.

Nesse período, as sementes produzidas eram levadas para eventos de agroecologia e feiras de produtos orgânicos, onde a Cooperal procurava comercializar as sementes e firmar parcerias para comercialização. Embora com dificuldades logísticas, as próprias associações e cooperativas de assentamentos de outras regiões e estados constituíram já no início, um público importante para comercialização das sementes. Em pouco tempo, a BioNatur obteve um grande reconhecimento público, tanto entre os próprios integrantes do MST, como entre organizações do movimento ambientalista, de promoção da agricultura familiar, entre outras, no Brasil e no exterior. Em um momento de ampliação do poder das transnacionais no mercado de sementes, a BioNatur tornou-se um símbolo de que a construção de uma alternativa baseada em princípios ecológicos era possível.

Para os agricultores e para a Cooperal, o processo de aprendizado na construção da BioNatur era intenso: ao mesmo tempo em que era necessário aprender e dominar as técnicas de manejo agroecológicas, também era necessário construir capacidades sobre a organização da comercialização, além de dominar atividades – como o beneficiamento, transporte e o empacotamento – que antes eram realizadas pelas empresas privadas. Tudo isso exigia um grande esforço político e técnico por parte de todos os envolvidos.

A partir de 2000, como visto na primeira parte deste capítulo, uma crise organizativa passa a atingir as cooperativas do MST, motivada pela mudança de postura política do Governo Federal em relação à reforma agrária. Nesse ano, o Projeto Lumiar foi bruscamente suspenso e o Procera, programa de crédito destinado aos assentados, foi extinto.

Esse contexto prejudicou os avanços necessários à consolidação da BioNatur e em 2002, um impasse ameaçou seriamente a continuidade da experiência: os problemas administrativos da Cooperal (vivenciados por cooperativas em todo o país) atingiam as atividades gerenciais de produção e industrialização as sementes, criando descontentamento entre os agricultores cooperados, principalmente entre os produtores de sementes. Por outro lado, as dificuldades econômicas da cooperativa não permitiam avanços na produção, que não alcançava o volume necessário para garantir a permanência no mercado com viabilidade de preços, qualidade e diversificação. Além disso, não havia sido ainda superado o modelo implantado no primeiro ano da experiência e a produção de insumos continuava centralizada e sob responsabilidade da cooperativa. Conforme relatam Cortez *et al.* (2006, p.81):

Os custos operacionais estavam demasiadamente elevados, pois estava se constituindo uma relação vertical entre a cooperativa e os associados/as, porque a forma com que se constituiu, no início do processo (1997) perdurou durante os demais anos e, isso criou uma relação de dependência

e de permanente troca de insumos pelos agricultores, com poucos sinais de transição do modelo tecnológico.

Nesse contexto, embora a proposta inicial fosse tornar viável um processo de transição para a agroecologia, verificava-se que a maior parte dos agricultores, apesar de produzir sementes sem a utilização de agroquímicos, continuava adotando o sistema convencional nas demais culturas.

Todo esse cenário gerou retrocessos, fez com que muitos agricultores que haviam aderido à produção de sementes ecológicas desistissem da experiência, e com que pairassem sérias dúvidas sobre a possibilidade de produção de sementes pelos assentados.

No entanto, a experiência da BioNatur já havia adquirido um significado simbólico não apenas para o MST, como entre os movimentos sociais no Brasil e no exterior. Como visto no capítulo 03 da presente dissertação, durante as décadas de 1980 e 1990 a questão das sementes esteve no centro do debate sobre propriedade intelectual nos organismos internacionais e, em muitos sentidos, a experiência da BioNatur demonstrava, na prática, mesmo com todas as suas limitações, que outra forma de produzir alimentos era possível.

No bojo do reconhecimento internacional da luta do MST por reforma agrária no Brasil e da filiação do MST à Via Campesina, a experiência das famílias da Campanha Gaúcha conectara-se ao movimento anti-globalização ou altermundista, tornando-se um dos símbolos de que “outro mundo é possível” e ganhando uma visibilidade que poucas experiências locais conseguem ter.

6.3 A FORMAÇÃO DA REDE DE PRODUÇÃO DE SEMENTES BIONATUR.

Os impasses descritos no tópico anterior, bem como a ameaça de que a experiência da BioNatur pudesse acabar levaram a questão a ser debatida pelo MST em âmbito nacional. No contexto desses debates, ocorria o início da campanha da Via Campesina, “Sementes: Patrimônio dos Povos a Serviço da Humanidade”, lançada durante o Fórum Social Mundial de 2003, em Porto Alegre. Como descrito na primeira parte deste capítulo, o desafio trazido pela campanha era justamente aliar a luta política contra a aplicação dos direitos de propriedade intelectual sobre a vida ao fortalecimento dos sistemas locais de produção de sementes.

Nessas discussões, a continuidade e ampliação da BioNatur foi definida como prioritária para o MST, tendo sido reconhecida a necessidade de redimensionamento e reestruturação da atuação. A partir desse debate, a Coordenação Nacional do MST aprovou

os princípios políticos e organizativos da atuação da BioNatur (quadro abaixo) e foi constituído o Coletivo de Organização da BioNatur, composto por dirigentes do MST e pelos técnicos e agricultores envolvidos com o trabalho.

Princípios Políticos da Rede de Produção de Sementes BioNatur

1. A BioNatur deve ser uma ferramenta de luta política do MST e dos movimentos sociais aliados que lutam pela reforma agrária, agricultura camponesa e agroecologia;
2. A BioNatur deve ser um instrumento pedagógico para se trabalhar a agroecologia como um todo, motivando e apoiando a organicidade das famílias assentadas;
3. A produção de sementes ecológicas não é um objetivo isolado. O principal objetivo é a organização da Rede de Sementes para contribuir para a mudança do modelo tecnológico como um todo, por meio do desenho de novos agroecossistemas e da recomposição das paisagens;
4. A BioNatur deve manter o compromisso com a diversidade de cultivos, resgate e melhoramento de variedades, ampliando as bases genéticas dos cultivos em sistemas ecológicos dos assentamentos;
5. A BioNatur deve estar em sintonia com toda a estrutura orgânica do MST. Toda e qualquer família que desejar participar da BioNatur deverá estar integrada a um núcleo de base do MST, onde será discutida a proposta da BioNatur, com direitos e deveres esclarecidos a todos;
6. A BioNatur deve contribuir para valorizar e fortalecer o respeito às questões de gênero e gerações, sendo que a coordenação dos núcleos de base da BioNatur deve ser realizada por um homem e uma mulher e, as diversas atividades realizadas devem abrir espaços especiais para jovens, formando novas lideranças e técnicos, incentivando-lhes a permanecer no campo e na luta pela reforma agrária.
7. Buscar no comércio justo e solidário as alianças estratégicas para difundir o trabalho realizado e os frutos deste, no caso, as sementes ecológicas. Viabilizar o preço justo das sementes, preferencialmente abaixo dos preços de mercado das empresas privadas e sementes convencionais e, ter como principal meio de distribuição, as organizações populares e ONGs comprometidas e parceiras do MST;
8. Mobilizar as famílias assentadas para que, em cada núcleo de base, existam agricultores multiplicadores de sementes que se tornem referência na criação de técnicas, conceitos e métodos agroecológicos, promovendo o conhecimento popular e o cultivo da biodiversidade;
9. Promover o manejo da agrobiodiversidade com enfoque na agroecologia, resgatando, melhorando e multiplicando sementes, que possam ser adaptadas localmente, que respondam às necessidades das famílias que as produzem e adquirem.
10. A BioNatur tem o compromisso ético de produzir sementes variedades em domínio público, que possam ser reproduzidas por qualquer família camponesa, pois as sementes são patrimônio da humanidade. Além disso, deve ser a marca oficial do MST em relação às sementes agroecológicas, englobando o conjunto de espécies que cultivadas nos assentamentos, não se restringindo às hortaliças

Fonte: Cortez *et al*, 2006.

O debate e aprovação dos princípios políticos delineavam claramente o sentido estratégico da experiência da BioNatur e também seu caráter de alternativa ao modelo tecnológico convencional. Explicitamente, incorporava-se a crítica à propriedade intelectual e aos híbridos, o compromisso com a diversidade genética e a necessidade de estruturar formas de comercialização mais justas.

A primeira atividade do Coletivo de Organização foi a realização de um diagnóstico sobre a história e a situação da BioNatur naquele momento (2003). Desse diagnóstico, participaram as famílias que já haviam feito parte das experiências, as que continuaram a produção de sementes ecológicas, as que continuavam a trabalhar com as outras empresas da região e também os técnicos que historicamente haviam tido envolvimento com o processo iniciado pela Cooperal. Segundo Cortez *et al.* (2006), nesse diagnóstico concluiu-se:

- As famílias que produziam sementes ecológicas estavam decididas politicamente a promover a transição do modelo tecnológico, mas não tinham claro como fazer e que resultados poderiam obter;
- As famílias, os técnicos e os dirigentes do MST tinham um sentimento de pertencimento à experiência e havia um convencimento de que a continuidade da experiência era estratégica para o movimento;
- O processo estava limitado à promoção da substituição de insumos químicos pelos insumos orgânicos, mas a dependência de crédito para comprar insumos externos à propriedade continuava;
- A forma como a produção vinha sendo organizada acabava por promover a implantação de “monoculturas orgânicas”: os agricultores estavam cultivando cenoura orgânica, cebola orgânica ou outras espécies, mas era culturas isoladas, sem que fosse realizado o manejo do agroecossistema e, por fim,
- Apesar de a produção de sementes ser orgânica, o restante da propriedade seguia sendo manejado de forma convencional, com utilização de agrotóxicos.

O Coletivo de Organização realizou também uma pesquisa entre organizações e agricultores ecológicos, para fazer um levantamento da demanda por sementes agroecológicas de hortaliças e das variedades mais procuradas. Constatou-se que havia demanda – somente entre as organizações que trabalham com agriculturas mais sustentáveis - de 120 variedades de diferentes espécies de hortaliças e a possibilidade de comercialização de cerca de 20 toneladas por ano. Além de decidir fortalecer a experiência nos assentamentos onde já havia agricultores produzindo, também foram definidas regiões prioritárias para expansão da produção no próprio Rio Grande do Sul, mas também em municípios do Paraná, Santa Catarina e Minas Gerais.

Foi discutida também nesse período, a estrutura organizativa para a produção de sementes e desenvolvimento das demais atividades. A partir de uma avaliação da experiência passada, decidiu-se adotar uma organização no formato de rede, em que as

famílias de agricultores envolvidos na produção constituem grupos ou núcleos de produção, tendo cada um, uma coordenação (formada por uma mulher e um homem) rotativa. Para participar da rede, a agricultora ou agricultor deve comprometer-se a:

1. Participar de um grupo de produção da BioNatur, ou solicitar o ingresso em um grupo já existente, ou formar um novo grupo desde que sejam obedecidos os demais critérios abaixo relacionados;
2. Comprometer-se em cumprir as técnicas agroecológicas e as normas estabelecidas para produção de sementes de qualidade como: adubação verde, compostagem, biofertilizantes, rotação de culturas entre outras técnicas sempre sugeridas e discutidas no âmbito do grupo ou da rede;
3. Conduzir o seu lote (unidade de produção) livre do uso de biocidas como: herbicidas, inseticidas, adubo químico, etc;
4. Produzir em sua unidade de produção produtos que garantam o auto consumo mínimo para família;
5. Participar assiduamente das reuniões do seu grupo de produção. As faltas às reuniões devem ser justificadas e após três faltas, o grupo pode discutir a exclusão do agricultor/a.
6. Manter o espírito e compromisso de cooperação entre os agricultores pertencentes ao grupo e com a COONATERRA.
7. Pertencer ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra e participar ativamente das lutas e mobilizações do movimento (BIONATUR, s/d, p.01).

Os grupos de produção devem buscar a autonomia na produção e estruturação da experiência e discutir coletivamente as melhores estratégias de atuação em sua região, respeitados os princípios político-organizativos da rede. Por sua vez, os coordenadores de cada grupo fazem parte da instância de coordenação e deliberação nacional.

Outro avanço importante foi a constituição do Centro de Educação e Pesquisa Popular Agroecológica – CEPPA, no assentamento Roça Nova. A comunidade do assentamento cedeu à Rede BioNatur as estruturas da sede do assentamento e também um lote de terra de 25 hectares para implantação de um centro de pesquisa e formação, onde são plantados cultivos experimentais e realizadas atividades de formação com os agricultores membros da rede.

Em 2003, foi realizado o primeiro Encontro Nacional da Rede de Produção de Sementes BioNatur, em que, além dos agricultores e dirigentes do MST diretamente envolvidos, participaram organizações parceiras e representantes de assentamentos de outras regiões do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, em que havia potencial para início do trabalho de produção de sementes ecológicas de hortaliças. A ideia foi debatida pelo MST nesses estados e núcleos da Bionatur foram constituídos. Na safra de 2004, a BioNatur conseguiu produzir 5,2 toneladas de sementes de hortaliças e iniciar um processo de diversificação da produção, por meio da pesquisa e testes com novas variedades.

Em 2005, foi fundada uma cooperativa específica, com atuação nacional, para reunir os agricultores que fazem parte da Rede BioNatur: a Cooperativa Nacional Terra e Vida – CONATERRA, que passou a ser a pessoa jurídica responsável pela comercialização das sementes.

6.4 A CONSOLIDAÇÃO DA REDE DE PRODUÇÃO DE SEMENTES BIONATUR E OS PRINCIPAIS AVANÇOS OBTIDOS.

A partir desse trabalho de reorganização, foi possível desencadear um processo de consolidação da Rede BioNatur, que ainda está em curso. As experiências iniciadas nos municípios de Candiota e Hulha Negra foram fortalecidas, com a entrada de novos agricultores e o retorno de outros que haviam deixado de produzir sementes.

Atualmente, o maior número de grupos de produção está em Candiota e Hulha Negra, onde 92 famílias estão organizadas em 11 grupos, sendo 05 no município de Candiota e 06 em Hulha Negra. Foram retomadas a formação de núcleos da rede nos municípios de Santana do Livramento, onde há 03 grupos de agricultores, São Miguel das Missões, onde foram formados 04 grupos, Piratini, onde há 02 grupos de produção. Em 2011, também foi retomado o trabalho na região metropolitana de Porto Alegre e Viamão.

Nos estados do Paraná, Santa Catarina, Minas Gerais e também no Distrito Federal, já foram formados grupos da Bionatur, mas, em razão das dificuldades relatadas ao final deste capítulo, as estratégias de implantação da produção estão avançando lentamente e enfrentam períodos de descontinuidade.

A dinâmica dos grupos varia de acordo com as realidades de cada comunidade, mas, em geral, há reuniões quinzenais, onde são discutidos temas como o desenvolvimento das lavouras, as dificuldades vivenciadas e compartilhadas experiências. Os grupos têm a função de estabelecer mecanismos para garantir que os princípios da rede estão sendo observados, sendo freqüentes a realização de visitas nas unidades produtivas e os intercâmbios entre os agricultores.

Pelo menos bimestralmente, os coordenadores de cada grupo de produção reúnem-se para discutir e deliberar sobre questões coletivas. Também têm sido organizados encontros anuais de caráter nacional, mais ou menos a cada 02 anos.

Os agricultores e agricultoras que são membros dos grupos de produção também fazem parte da CONATERRA – a Cooperativa Nacional Agroecológica Terra e Vida, que coordena a rede. Na sede da CONATERRA, que fica no assentamento Roça Nova, está localizado o escritório em que trabalham as pessoas que cuidam da parte administrativa

(atualmente são 03) e a Unidade de Beneficiamento de Sementes da BioNatur. Nesse assentamento também está localizado o Centro de Educação e Pesquisa Popular Agroecológica (CEPPA).

De acordo com informações dos agricultores presentes no Encontro Nacional da BioNatur em 2011, a renda obtida anualmente com a comercialização das sementes ecológicas varia entre R\$ 1600,00 a R\$ 2000,00 por ano, o que é considerado satisfatório, tendo em mente o fato de que a produção de sementes de hortaliças é apenas uma das atividades produtivas desenvolvidas pelas famílias que compõe a rede. Iniciativas pontuais que vem sendo realizadas por algumas famílias - como a comercialização das polpas das frutas das quais as sementes são retiradas e aproveitamento das polpas para fazer doces - demonstram que há potencial para aumentar a renda.

Uma das questões definidas pela Coordenação da Rede é que formação de novos grupos deve ocorrer com qualidade e envolvimento orgânico das famílias participantes. Há uma clareza de que não é possível que os grupos já existentes ou mesmo a CONATERRA criem relações de excessiva dependência organizativa em relação a outros grupos.

Deve ser ressaltado que todos os envolvidos reconhecem o salto de qualidade ocorrido nos últimos anos em relação ao manejo dos agroecossistemas em que as sementes são produzidas. Ao contrário do período anterior, a maior parte dos grupos e de agricultores envolvidos na experiência é auto-suficiente com relação aos insumos utilizados na produção, ou está desenvolvendo estratégias para isso. Além disso, todos têm efetivamente avançado na transição agroecológica, adquirindo experiências e produzindo inovações importantes no processo produtivo.

O planejamento da produção não tem mais como escala o campo de produção de semente, mas a unidade produtiva como um todo. Todas as famílias que integram a rede tem uma estratégia de garantia da produção de alimentos para auto-consumo, cultivando hortas, pomares e diversas outras culturas, como mandioca, arroz, amendoim, milho, abóboras e feijão. Uma atividade comum a quase todas as famílias é a produção de leite, considerada fundamental, pois garante uma renda diária, semanal ou mensal (a depender da estratégia de comercialização) e ainda fornece esterco para os demais cultivos. Na perspectiva do manejo do agroecossistema, as famílias já perceberam que há uma diferença na produtividade das lavouras quando existem caixas de abelhas perto dos cultivos (em razão da maior eficiência na polinização), o que estimulou a produção de mel em quase todas as unidades de produção (CORTEZ *et al.* 2006).

Em 2010, as unidades produtivas das famílias pertencentes à BioNatur foram certificadas pelo IBD, uma certificadora de produtos orgânicos.

Algumas estratégias utilizadas no sistema produtivo de sementes ecológicas:

- Utilização do esterco produzido pelos animais na propriedade;
- Plantio de espécies de adubação verde;
- Não permitir que o solo fique descoberto;
- Rotação de culturas (Ex: alternar melancia, quiabo, moranga, tomate, melancia);
- Planejamento prévio das culturas a serem plantadas, para observar questões como a distância entre as lavouras, as características das variedades, entre outras;
- Alternar a época de plantio em três épocas diferentes, com diferença de uma semana entre elas, para diminuir o risco climático
- Localizar o campo de produção de sementes perto de casa

Fonte: (Cortez *et al.*, 2006)

As estratégias de comercialização da BioNatur envolvem a comercialização em feiras e eventos de agroecologia, a venda pela internet, por meio de um site criado com esse objetivo e o estabelecimento de parcerias com organizações que trabalham com agriculturas alternativas, a exemplo do Instituto Biodinâmico e de organizações da Rede Ecovida de Agroecologia. Mais de 80% da produção é comercializada por meio do Programa de Aquisição de Alimentos – PAA. Segundo a CONATERRA, o problema atual da BioNatur não está relacionado à comercialização, pois a demanda por sementes tem sido até maior que a capacidade de produção.

A demanda por sementes agroecológicas deve aumentar substancialmente a partir de dezembro de 2013, pois a partir dessa data, o Ministério da Agricultura passará a exigir que toda a produção orgânica seja cultivada a partir de sementes também produzidas em sistemas orgânicos de produção. Em levantamento realizado em 2010, o jornal Valor Econômico constatou que a BioNatur era a única empresa de sementes no Brasil que produzia sementes orgânicas de hortaliças (VALOR ECONÔMICO, 2010). Portanto, principal desafio atual da BioNatur é o fortalecimento das estratégias de produção.

Uma outra característica do trabalho da BioNatur é a busca pela utilização da maior diversidade genética possível. Embora já tenha identificado potencial para trabalhar com cerca de 200 variedades de diferentes espécies de hortaliças, a estratégia de diversificação tem ficado prejudicada pelo contexto normativo e institucional que envolve a produção de sementes no Brasil e que será discutido ao final desse capítulo. Apesar desses obstáculos, a BioNatur tem trabalhado com uma diversidade que varia de 120 a 80 variedades de

espécies de hortaliças. Em 2011, por exemplo, foram cultivadas 81 variedades, conforme tabela abaixo.

Tabela 6: Espécies e quantidade de variedades cultivadas pela Rede BioNatur em 2011.

Espécies	Quantidade de variedades	Espécies	Nº de tipos ou variedades
Alface	5	Lentilha	1
Abóbora	3	Linhaça	2
Abobrinha	2	Melancia	3
Acelga	1	Melão	2
Agrião	1	Milho doce	1
Almeirão	3	Morango	1
Aveia	2	Mostarda	2
Beterraba	2	Moranga	2
Berinjela	1	Rabanete	2
Cebola	7	Rúcula	2
Coentro	2	Repolho	2
Cenoura	5	Salsa	2
Chicória	1	Sorgo	4
Cornichão	1	Pepino	2
Couve-brócoli	3	Tomate	3
Couve	2	Trevo	2
Ervilha	7	TOTAL	81

Fonte: BioNatur, 2011. Planejamento dos campos de produção.

É interessante notar que, por iniciativa dos agricultores, tem se estabelecido um intercâmbio, entre os grupos, de sementes que não necessariamente são produzidas para comercialização, como é o caso, por exemplo, de variedades crioulas de ervilha e milho, citadas pelos agricultores durante o Encontro da Bionatur realizado em maio de 2011.

Por demandas dos agricultores, a BioNatur também está expandindo o trabalho de produção de sementes para outras espécies, além de hortaliças. A principal demanda dos

agricultores é plantio de sementes de milho, que possui alto potencial para fortalecimento das redes de intercâmbio nos próprios assentamentos, pois é a cultura mais utilizada para alimentação animal e também para consumo direto pelas famílias.

Além de manter a capacidade de dar seguimento a todo o trabalho já realizado nesses anos, segundo as conclusões do Encontro da BioNatur realizado em 2011, o maior desafio para a sustentabilidade da Rede é a sua expansão para outras regiões.

A ampliação da Rede é um objetivo político do MST, mas a manutenção de campos de produção de sementes em diversas regiões é também fundamental para que a produção seja garantida mesmo em anos em que condições climáticas desfavoráveis ocorrem em determinados locais. Nas safras de 2009 e 2010, por exemplo, a região de Candiota e Hulha Negra, onde estão localizados a maior parte dos campos de sementes da BioNatur, ocorreu uma seca prolongada na região e, como nesses municípios concentra-se quase 80% da produção da rede, as expectativas de produção e comercialização foram frustradas.

6.5 AS TENSÕES IMPOSTAS PELO MODELO TECNOLÓGICO HEGEMÔNICO E OS NOVOS IMPASSES ENFRENTADOS PELA BIONATUR.

A superação dos desafios iniciais da BioNatur e sua consolidação política como uma estratégia de produção contra-hegemônica fizeram surgir outros desafios.

Tais desafios, descritos a seguir, evidenciam que as estratégias de desenvolvimento de tecnologias sociais e mudanças na configuração técnica, vão muito além da decisão e da possibilidade concreta – demonstrada pelas famílias de agricultores que produzem sementes agroecológicas – de organizar a produção a partir de valores contra-hegemônicos.

Como descrito no primeiro capítulo desta dissertação, a rede sociotécnica das sementes é constituída de um todo orgânico, sendo os objetos técnicos em si, apenas um dos elementos da rede. Ao conseguir estabelecer um espaço contra-hegemônico na rede sociotécnica das sementes, conexões com outros elementos da rede (como leis, políticas públicas e mecanismos de mercado) passam a ser também permeadas por conflitos específicos.

Uma das formas de manifestação desses conflitos é mais fácil de ser percebida e foi abordada ao longo deste trabalho: a tecnologia social, ao incorporar outros valores, frequentemente não se submete aos padrões e critérios construídos para a tecnologia convencional. Outros conflitos que podem ser observados a partir da análise das experiências concretas apresentam uma dimensão mais grave: alguns elementos da rede

sociotécnica (a exemplo das normas técnicas, das leis de propriedade intelectual, das políticas de crédito, dos sistemas educacionais) têm uma capacidade não apenas definidora, como também de condicionar a ação e o comportamento dos demais elementos da rede, estabelecendo restrições e padrões de atuação.

Como será exposto a seguir, é nessa dimensão que se encontram os principais impasses criados à consolidação e ampliação da Rede BioNatur.

6.5.1 A Rede de Produção de Sementes BioNatur e a Lei de Sementes.

A Rede de Produção de Sementes BioNatur surgiu antes da entrada em vigor da atual Lei de Sementes.

Conforme descrito no capítulo 04, a Lei de Sementes foi formulada com objetivo de fortalecer a atuação dos atores hegemônicos no mercado de sementes, possibilitando uma normatização do padrão de atuação e dos interesses desses atores, de modo que uma série de barreiras foi estabelecida aos atores que não se enquadram no perfil hegemônico.

Atualmente, segundo os membros da BioNatur, os principais obstáculos enfrentados para a consolidação da rede estão relacionados justamente ao ambiente institucional criado pela Lei de Sementes. Um obstáculo direto é o próprio sistema de produção de sementes e as exigências estabelecidas quanto ao controle da produção, que são extremamente onerosas. Os outros obstáculos são também decorrência das modificações introduzidas pela Lei de Sementes, embora sejam consequências indiretas de sua aplicação e do ambiente institucional criado pelas normas de propriedade intelectual: a dificuldade de acesso às sementes básicas e a impossibilidade de multiplicar e comercializar sementes que não possuem mantenedores.

A seguir, essas questões serão analisadas com detalhes.

6.5.1.1 O processo de produção de sementes e exigências estabelecidas pela lei: obstáculos para a expansão da rede.

Como visto no capítulo 04, a produção de sementes no Brasil é extensamente regulamentada. A Lei de Sementes estabeleceu uma série de procedimentos a serem adotados pelos produtores de sementes e as exigências relacionadas a esses procedimentos foram ampliadas pelo Decreto nº 5.153/2004 e pela Instrução Normativa nº

09/2005, que definem as normas e procedimentos para produção, beneficiamento, armazenamento, transporte e comercialização de sementes.

Uma síntese das exigências estabelecidas pela legislação é exposta abaixo:

- Inscrição no Renasem: Conforme descrito no capítulo 04, a inscrição no Renasem é obrigatória para todas as pessoas físicas e jurídicas que exerçam atividade de produção, beneficiamento¹⁷⁷, armazenamento, análise, comércio, importação ou exportação de semente ou muda. A inscrição deve ser precedida de vistoria realizada pelo Ministério da Agricultura e renovada a cada três anos.
- Inscrição de todos os campos de produção de sementes junto ao órgão de fiscalização em cada estado. No ato da inscrição, deverão ser apresentados: a) um comprovante de origem do material de reprodução; b) a autorização do respectivo detentor dos direitos de propriedade intelectual, no caso de cultivar protegida e c) o contrato com o certificador, quando for o caso.
- Remessa aos órgãos de fiscalização dos mapas de produção e comercialização de sementes, a cada três meses.
- Manter a disposição dos órgãos de fiscalização pelo prazo de dois anos: projeto técnico de fiscalização; laudo de vistorias de campo; controle de beneficiamento; termo de conformidade ou certificado de sementes; contrato de prestação de serviços quando o beneficiamento e o armazenamento forem executados por terceiros e demais documentos referentes à produção de sementes; boletim de análise das sementes produzidas; contrato com cooperantes e documentos fiscais referentes às operações com sementes.
- O projeto técnico acima mencionado deverá conter, no mínimo: a) espécie, cultivar, categoria e safra da semente; b) identificação do produtor; c) caracterização do estabelecimento do produtor, incluindo área total, área cultivada, área de produção de sementes com informações das espécies e cultivares plantadas na safra anterior e, quando for o caso, informações referentes aos campos de cooperantes; d) cronograma de execução de todas as atividades relacionadas a todas as etapas do

¹⁷⁷ O beneficiamento de sementes é definido como a operação efetuada mediante meios físicos, químicos ou mecânicos com o objetivo de aprimorar a qualidade de um lote de sementes, compreendendo as etapas de: recepção, pré-limpeza, secagem, armazenamento, limpeza, transporte, classificação, tratamento, embalagem, amostragem, pesagem e identificação.

processo de produção de sementes; e) *croquis* de localização dos campos de produção f) estimativa de produção (em área própria e de cooperantes) e g) identificação e assinatura do responsável técnico titular.

- Todas as alterações nas informações prestadas devem ser comunicadas ao órgão de fiscalização, no prazo máximo de 10 dias, a partir da data da ocorrência.

Essas exigências fazem com que seja necessário manter uma estrutura administrativa dispendiosa. Para se ter ideia, no ano de 2010, os técnicos da BioNatur (que são quatro) tiveram que elaborar mais de 1400 laudos, sendo cerca de 700 para as lavouras de inverno e cerca 700 para as lavouras de verão. Além disso, cada campo de produção precisa ser credenciado, devendo ser elaborado um projeto técnico com as características acima mencionadas, para cada agricultor produtor de sementes.

A BioNatur tem conseguido, até o momento, cumprir todas as regras acima descritas, mas essa necessidade inviabiliza ou, ao menos torna mais lenta e difícil a expansão da rede para outros estados ou regiões. A expansão das atividades da rede, que é considerada uma necessidade, fica dependente da possibilidade de contar com uma estrutura administrativa mínima, além de uma atividade de assistência técnica constante, para produzir os laudos e projetos exigidos pela legislação.

Assim, mesmo que existam grupos de agricultores interessados e com conhecimento suficiente para iniciar a produção de sementes, é necessário que exista a possibilidade de contratação de um engenheiro agrônomo que se responsabilize por assinar todos os laudos e projetos necessários, além de uma estrutura administrativa que colabore na produção e manutenção dos controles exigidos pelo Ministério da Agricultura.

Um outro problema gerado por esse nível de complexidade burocrática, é que os técnicos são obrigados a dedicar a maior parte do tempo à elaboração dos projetos e demais documentos, em detrimento das atividades de orientação e diálogo junto aos agricultores, que são necessárias para fortalecer e aprofundar o processo de transição agroecológica.

Por fim, deve ser destacado que o cumprimento de todas essas exigências tem sido um obstáculo concreto para a diversificação produtiva, pois a cada cultivar que a BioNatur se propõe a passar a plantar, mais laudos e documentos devem ser elaborados e mais campos de produção devem ser credenciados.

6.5.1.2 Dificuldades de acesso a sementes básicas.

Na avaliação dos integrantes da BioNatur, seu desafio mais estrutural está relacionado à questão do acesso ao material genético.

Como discutido no capítulo 04, a Lei 10.711/2003 alterou a dinâmica de produção de sementes anteriormente vigente, definindo que as sementes serão produzidas por meio de um processo que prevê a progressão de seis classes diferentes de sementes: a) semente genética (obtida sob a responsabilidade e controle direto do obtentor), b) semente básica (obtida a partir da reprodução de semente genética); c) semente certificada de primeira geração – C1 (obtida a partir da reprodução da semente básica ou da semente genética); d) semente certificada de segunda geração – C2 (obtida por meio da multiplicação da semente de semente genética, de semente básica ou de semente certificada de primeira geração; e) semente não certificada com origem genética comprovada de primeira geração (S1) e f) semente não certificada com origem genética comprovada de segunda geração (S2).

Como a BioNatur trabalha com sementes registradas, precisa adquirir sementes básicas de empresas ou institutos de pesquisa que desenvolvem programas de melhoramento. No entanto, as empresas privadas têm se recusado a oferecer sementes básicas ou até mesmo C1 ou C2, oferecendo sementes S1, que podem ser multiplicadas por apenas mais uma vez.

A necessidade de adquirir material genético todos os anos gera grandes prejuízos à estratégia da BioNatur, pois a lógica de manejo local e adaptação das variedades aos sistemas locais de cultivo fica prejudicada. Além disso, as sementes S1 adquiridas das empresas são produzidas em sistemas convencionais, com utilização de agroquímicos e, no outro ano, quando são vendidas, não houve ainda tempo de descontaminá-las.

Vale ressaltar que, em agosto de 2011, o Ministério da Agricultura publicou a Instrução Normativa nº 38, que regulamenta “a produção de sementes e mudas em sistemas orgânicos de produção”. A norma prevê expressamente que, caso o produtor de sementes orgânicas necessite adquirir material de propagação oriundo de sistemas de produção convencional, ele terá que respeitar um período de conversão que compreende uma geração completa com manejo orgânico para culturas anuais, e de dois períodos vegetativos ou 12 meses (considerando o período mais longo) para as culturas perenes, para que a semente ou muda produzida possa ser considerada orgânica. Nesse contexto, a situação da BioNatur foi agravada, pois, além de tudo, caso não exista possibilidade de reprodução das sementes por mais gerações, as sementes não poderão ser consideradas orgânicas.

A conduta das empresas afronta a Lei de Sementes, que, em seu art. 11, § 4º, estabelece que “o mantenedor que, por qualquer motivo, deixar de fornecer material básico ou de assegurar as características da cultivar declaradas na ocasião de sua inscrição no RNC terá seu nome excluído do registro da cultivar no Cadastro Nacional de Cultivares registradas”. Atualmente, 80% das sementes utilizadas pela BioNatur, é proveniente de empresas privadas, que são mantenedoras de sementes de domínio público.

No caso dos órgãos públicos de pesquisa com os quais a BioNatur tem parceria, como a Embrapa e a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Santa Catarina – EPAGRI tem sido mais fácil conseguir sementes básicas. No entanto, como a BioNatur trabalha apenas com sementes em domínio público, esses órgãos têm demonstrado uma perda de interesse em manter a produção de sementes básicas desses cultivares, pois sua comercialização não gera o pagamento de *royalties*.

6.5.1.3 Variedades sem mantenedores.

Como visto no capítulo 04, para que uma semente seja registrada no Registro Nacional de Cultivares, e, portanto, seja cultivada e comercializada no país, é necessário que, entre outros requisitos, exista um mantenedor da variedade. Na definição da Lei, mantenedor é a pessoa física ou jurídica que se responsabiliza por tornar disponível uma quantidade mínima de material de propagação.

No entanto, como consequência da concentração do mercado e da possibilidade de cobrar *royalties* pela comercialização de sementes, as empresas privadas e os órgãos públicos não tem tido interesse em continuar sendo mantenedores de cultivares que estão em domínio público. Esse mecanismo é utilizado pelas empresas para restringir as possibilidades de escolha dos agricultores e direcioná-los à utilização de sementes que possibilitam a cobrança de *royalties*.

Atualmente, 14 variedades comercializadas pela BioNatur, sendo 03 de alface, 02 de almeirão, 02 de cebola, 01 de maxixe, 01 de cenoura, 01 de melão, 02 de pepino e 01 de mostarda, estão sem mantenedores. Até a safra de 2011, o Ministério da Agricultura não havia cancelado os registros, mas a situação é grave, pois a qualquer momento, tais sementes deixarão de ter registro e não poderão mais ser comercializadas.

Uma solução para esse problema seria que a BioNatur se tornasse mantenedora das sementes que maneja. No entanto, com a estrutura que possui atualmente, estima-se que a BioNatur consiga ser mantenedora de no máximo, 06 cultivares.

Esse problema, a depender da vontade política do Governo Federal, poderia ser resolvido a partir das próprias normas sobre sementes.

O regulamento da Lei de Sementes (anexo do Decreto 5.153) estabelece que o Ministério da Agricultura poderá autorizar, observado o interesse público e desde que não cause prejuízo à agricultura nacional, a inscrição no RNC de espécie ou de cultivar de domínio público que não apresentem origem genética comprovada, sem o cumprimento das exigências de mantenedor (art. 16). Por outro lado, o art. 20 do regulamento, ao definir as hipóteses em que a inscrição no RNC poderá ser cancelada, determina, em seu inciso IV, que no caso do cancelamento do registro por inexistência de mantenedor, deve ser “resguardado o direito de terceiros”.

A partir da interpretação desses dois dispositivos normativos, poderia ser possível tornar permanente a dispensa de mantenedores para cultivares em domínio público utilizadas pela agricultura familiar. Na verdade, sob a óptica da conservação da agrobiodiversidade, seria interesse do próprio Estado que tais variedades continuassem a ser cultivadas, ainda que o setor formal não tenha interesse nelas.

6.5.2 Outros conflitos na rede sociotécnica.

6.5.2.1 Bio-insegurança no Brasil: os riscos de contaminação por agrotóxicos e transgênicos.

Uma das maiores preocupações que emergem com a difusão das experiências de construção de agriculturas mais sustentáveis são as dificuldades de coexistência territorial com as tecnologias hegemônicas, notadamente com a utilização de agrotóxicos e sementes transgênicas.

Embora a percepção pública sobre poluição tenha se concentrado na poluição urbana e industrial, os efeitos da poluição química no meio rural são também devastadores. Além das óbvias consequências aos agricultores que manipulam diretamente agrotóxicos em sua lavouras, uma outra consequência grave e menos divulgada são os danos ocasionados aos cultivos agroecológicos pela dispersão dos agrotóxicos no meio ambiente, pela água ou pelos ventos.

Esse cenário agravou-se com a liberação do plantio de sementes transgênicas no Brasil. Como visto no capítulo 04, a maior parte das variedades transgênicas liberadas é resistente a agrotóxicos, o que implica em uma mudança na forma de manejo: como as plantas são resistentes, torna-se possível aplicar agrotóxicos mais vezes, inclusive quando a

planta já está quase pronta para ser colhida. Ocorre que as plantas não transgênicas cultivadas por outros agricultores não têm a mesma característica. Assim, a dispersão dos agrotóxicos utilizados nas plantas transgênicas gera danos às demais plantas não transgênicas.

Há diversos relatos nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina, de agricultores que perderam sua produção de milho ou soja em decorrência da dispersão de agrotóxicos utilizados por lavouras vizinhas. Os agricultores também relatam que o aumento da utilização do agrotóxico 2,4D, observado nos últimos anos, tem ocasionado prejuízos em razão da chamada “deriva” do agrotóxico, prejudicando o desenvolvimento de pomares, hortas e outras lavouras¹⁷⁸.

Outro problema associado à liberação de transgênicos é o risco da contaminação genética e os prejuízos daí advindos à agrobiodiversidade. Segundo relatam os agricultores da Rede BioNatur, um dos principais limitantes para as experiências de produção de sementes de milho é justamente lidar com o problema da contaminação.

Apesar desse contexto e dos evidentes prejuízos socioambientais, como discutido no capítulo 04 desse trabalho, nenhuma medida tem sido adotada pelos órgãos governamentais.

Como resultado, os agricultores que cultivam em sistemas mais sustentáveis são onerados com a obrigatoriedade de adotar medidas contra a contaminação, como o estabelecimento de barreiras naturais, a modificação dos locais de plantio, o descarte de parte da produção, etc. Em algumas situações, como no caso da contaminação genética e por agrotóxicos que se dispersam pelo ar e pelo vento, a adoção de medidas de proteção é extremamente difícil e demandaria a existência de grandes extensões territoriais. Esse contexto gera prejuízos concretos aos agricultores e é um fator de desestímulo para que sigam no processo de transição agroecológica.

6.5.2.2 Políticas de crédito e assistência técnica.

Considerando a trajetória da BioNatur e os resultados alcançados, bem como o potencial que representa para a superação de diversos problemas sociais que o Estado Brasileiro, desde a redemocratização se dispôs formalmente a combater, é difícil compreender porque nenhuma política pública estruturante e permanente consegue colaborar para sua consolidação.

¹⁷⁸ A esse respeito, ver matéria publicada no Jornal Zero Hora, em 18 de fevereiro de 2010, com o título “O prejuízo que vem do vizinho”. Disponível em <http://pratoslimpos.org.br/?p=774>

Como visto acima, a ação do Estado, principalmente por meio do estabelecimento de normas técnicas de produção e pela desregulamentação da legislação ambiental, acaba por gerar um ambiente completamente adverso para a sustentabilidade da BioNatur.

Mesmo no campo das políticas de promoção da agricultura familiar, a sua influência na experiência da BioNatur é pequena, quando não, negativa. No que se refere ao financiamento, por exemplo, apesar do aumento da destinação de crédito oficial para a agricultura familiar nos últimos 08 anos¹⁷⁹, a BioNatur conta apenas com a realização de convênios e projetos pontuais, de curta duração. A quase totalidade dos agricultores não acessa crédito, ou, quando acessa, o faz para financiar outras atividades produtivas, que não a produção de sementes.

Por outro lado, como destaca Weid (2010) pesquisa realizada no estado do Paraná, assim como observações de organizações e redes vinculadas à Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) em todo o país, indicam que a expansão do Pronaf funcionou como indutora da disseminação da lógica técnica e econômica do agronegócio em meio às unidades familiares, o que significa o aumento das áreas de monocultura, a perda de diversidade dos sistemas produtivos, o emprego crescente de insumos comerciais. A consequência é a crescente dependência de mercado financeiro e dos setores agroindustriais monopolizados (como os processadores de soja e milho, grandes atacadistas, etc). Na região de Bagé, por exemplo, onde vivem a maior parte dos agricultores ligados à BioNatur o índice de inadimplência dos agricultores junto às instituições bancárias é de 92% (COPTec, 2011).

O grande limitante apontado pelo setor de crédito oficial é que o sistema é pensado sob a lógica de financiamento de insumos para produção, ou seja, para a compra de sementes, agrotóxicos, fertilizantes, equipamentos e que, como a agroecologia trabalha na lógica oposta, não há instrumentos adequados para garantir os financiamentos.

Em 2003, o Governo Federal criou uma política de crédito específica para a transição agroecológica, o Pronaf Agroecologia. Como destaca Ferrari (2009), o volume de crédito destinado pelo governo federal a essa modalidade de crédito é praticamente insignificante: corresponde a menos de 0,01% do total. Weid (2010) salienta que os agricultores e organizações têm encontrado muitas dificuldades para acessar essa linha de crédito. A principal dificuldade decorre da impossibilidade de normatizar o processo de transição agroecológica, pois frequentemente não é possível classificar as atividades de transição em “começo, meio e fim” e nem prever antecipadamente os custos de cada prática, bem como

¹⁷⁹ De acordo com WEID (2010), o crédito para custeio e investimento foi multiplicado quase sete vezes entre 2002/2003 e 2010/2011, passando de R\$ 2,4 bilhões para R\$ 16 bilhões. Nesse período, o número de operações de crédito passou de 890 mil para dois milhões.

as respostas agronômicas de um sistema complexo e em contínua experimentação. O resultado da falta de apoio às iniciativas de transição agroecológica é perverso: o crédito oficial segue sendo utilizado para disseminar práticas agrícolas insustentáveis.

Quanto à assistência técnica, a BioNatur mantém atualmente apenas 04 agrônomos, por meio de um convênio que tem duração de 03 anos. Apenas um dos grupos de produção, localizado em Piratini, é acompanhado por um agrônomo da EMATER daquela região. Essa situação fragiliza em muito a atuação da Rede, pois, como visto, além de prestar assessoria às famílias, os técnicos também são responsáveis por elaborar laudos de produção e projetos que devem ser encaminhados ao Ministério da Agricultura, sem os quais as sementes não podem ser comercializadas.

6.6 CONSTRUINDO ALTERNATIVAS: ALGUMAS PROPOSTAS PARA SUPERAÇÃO DOS IMPASSES VIVENCIADOS PELA BIONATUR.

Os obstáculos descritos acima evidenciam que a intervenção democrática no campo da produção, por meio do desenvolvimento de tecnologias sociais envolvem desafios que não se restringem à adoção de técnicas alternativas. A complexidade inserida no processo de inovação, demonstrada pela teoria do ator-rede, deixa evidente a necessidade de intervenção sobre os demais elementos da rede sociotécnica, como a legislação, as políticas de crédito, entre outros.

Ainda que se entenda que a mudança das relações na rede sociotécnica dependa de mudanças sociais profundas, que alterem as relações de poder na sociedade, a superação de muitos dos desafios citados acima são possíveis a partir do marco regulatório atualmente existente, por meio do cumprimento dos dispositivos legais já inseridos legislação.

No que se refere à legislação e às políticas públicas, a incorporação das medidas previstas no Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura - TIRFAA é, sem dúvida, uma grande oportunidade para obter avanços que garantam a superação das dificuldades atualmente vivenciadas pela BioNatur e pelas demais experiências baseadas em tecnologias sociais de produção de sementes.

Lembre-se que o Tratado obriga expressamente os países membros a manter políticas e medidas jurídicas apropriadas, que promovam o uso sustentável dos recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura, sendo que tais medidas poderão incluir, entre outras: a revisão da legislação nacional sobre sementes e a elaboração políticas

agrícolas justas que promovam o desenvolvimento e a manutenção dos diversos sistemas de cultivo que favoreçam o uso sustentável da agrobiodiversidade; a ampliação da base genética dos cultivos, aumentando a gama de diversidade genética à disposição dos agricultores e a promoção da expansão do uso dos cultivos locais e das espécies subutilizadas.

A seguir, serão expostas algumas propostas baseadas no cumprimento das medidas previstas no TIRFAA.

6.6.1 As políticas de sementes: abrindo espaços para os sistemas locais.

Atualmente, há um consenso entre os que estudam a importância dos sistemas locais de sementes no sentido de que as leis de sementes devem ser reformuladas. A partir da realidade brasileira, dois movimentos se fazem necessários: revogar os dispositivos normativos que constituem óbice às organizações camponesas e buscar, a partir dos princípios do TIRFAA, o estabelecimento de novos marcos regulatórios e políticas para os sistemas locais.

6.6.1.2 Dispositivos normativos que devem ser revogados ou modificados.

Como visto no capítulo 05, o art. 4º, § 3º do regulamento do Decreto 5.153/2004, que regulamenta a Lei de Sementes estabelece que:

Art. 4º

§ 3º Ficam dispensadas de inscrição no RENASEM as organizações constituídas exclusivamente por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas que multipliquem sementes ou mudas de cultivar local, tradicional ou crioula para distribuição aos seus associados.

Esse dispositivo normativo acaba por criar duas restrições não previstas na Lei de Sementes às organizações camponesas não inscritas no RENASEM: i) impede que as organizações multipliquem sementes ou mudas de cultivares registradas, o que é um direito dos agricultores, previsto no art. 8º, § 3º da Lei 10.711/2003; ii) ao prever que apenas que são dispensadas da inscrição no RENASEM as organizações que multipliquem sementes para distribuição aos seus associados, a legislação restringe (por omissão) a comercialização de sementes crioulas.

Quanto ao uso próprio de sementes, como destacado no capítulo 04, a própria lei de sementes cria restrições que podem ser consideradas ilegais, por ofenderem o princípio da proporcionalidade. Mas, o Decreto 5.153 amplia as restrições, estabelecendo, em seu art. 115, que o material de propagação reservado pelo usuário para uso próprio deverá “ser proveniente de áreas inscritas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, quando se tratar de cultivar protegida de acordo com a Lei no 9.456, de 1997, atendendo às normas e aos atos complementares”.

Esses artigos devem ser revogados, pois estabelecem restrições incompatíveis com a legislação em vigor.

6.6.1.3 A necessidade de garantir a oferta de sementes básicas

Como demonstra a experiência da BioNatur, as empresas de sementes têm se negado a comercializar sementes básicas, criando grandes dificuldades para a permanência de outras empresas – notadamente as menores – no mercado.

Como já exposto acima, a conduta das empresas contraria a própria lei de sementes, que estabelece que a empresa que deixar de fornecer material básico poderá ter excluído seu registro no Cadastro Nacional de Cultivares Registradas.

Além disso, a conduta das empresas de sementes pode ser caracterizada como uma infração à ordem econômica. A Lei 12.529/2011 define como infrações à ordem econômica as condutas de: limitar, falsear ou prejudicar a livre concorrência; limitar ou impedir o acesso de novas empresas ao mercado; impedir o acesso de concorrente às fontes de insumo, matérias-primas, equipamentos ou tecnologia, bem como aos canais de distribuição e recusar a venda de bens ou a prestação de serviços, dentro das condições de pagamento normais aos usos e costumes comerciais. As empresas que cometem tais infrações podem ser punidas com multa, cujo valor deve ficar entre 0,1% (um décimo por cento) a 20% (vinte por cento) do valor do faturamento bruto da empresa, além de proibição de contratar com instituições financeiras oficiais e participar de licitação.

Vale lembrar que, no caso das variedades protegidas por direito de propriedade intelectual, a Lei de Proteção aos Cultivares prevê, como exposto no capítulo 04, a possibilidade de licenciamento compulsório, no caso de restrição injustificada à concorrência.

Assim, é essencial que o Poder Público fiscalize e estabeleça punições para as empresas de sementes que se recusam a ofertar sementes básicas.

6.6.1.4 Uma política para o uso sustentável e conservação das variedades em domínio público.

Como visto, outra dificuldade enfrentada pela BioNatur é o fato de que algumas variedades que interessam aos agricultores estão ficando sem mantenedores, podendo, portanto, perder seu registro.

Esse fato representa uma grave ameaça de erosão genética, pois variedades que hoje estão sendo conservadas e utilizadas pelos agricultores podem desaparecer. Além disso, para as organizações camponesas, a utilização de variedades em domínio público, é importante tanto para multiplicação e comercialização, como para utilização em programas de melhoramento participativo descentralizado e desenvolvimento de novas variedades.

O art. 11, § 7º, da Lei de Sementes estabelece que o regulamento da lei deve definir os critérios de permanência ou exclusão de inscrição no RNC, das cultivares de domínio público. Por sua vez, o Decreto 5.153/2004 estabelece que o Ministério da Agricultura poderá autorizar – observado o interesse público, a inscrição no RNC de espécie ou de cultivar de domínio público que não apresente origem genética comprovada ou a exigência de mantenedor. A partir desses dois dispositivos normativos seria possível elaborar uma política diferenciada para as variedades em domínio público, com objetivo de fortalecer os sistemas locais de produção de sementes.

Para isso, os órgãos públicos deveriam assumir a condição de mantenedores dessas variedades, divulgando-as e facilitando o acesso das organizações de agricultores interessados em multiplicá-las. Além disso, as variedades de domínio público poderiam ser prioritariamente utilizadas em programas de melhoramento participativo comunitário descentralizado, o que contribuiria para manter sua conservação e adaptação contínuas ao meio ambiente.

6.6.1.5 Fortalecimento dos programas de melhoramento participativo comunitário descentralizado.

Atualmente, as iniciativas de melhoramento participativo comunitário descentralizado são desenvolvidas por meio de projetos específicos e de curta duração. Apesar do potencial que essa ferramenta apresenta para imprimir mais qualidade aos trabalhos já desenvolvidos por organizações camponesas, não há uma política sistemática dos órgãos públicos de pesquisa, articuladas com as experiências locais.

A ampliação dos programas de melhoramento participativo comunitário descentralizado e sua articulação com as experiências locais de produção de sementes por organizações camponesas podem dar mais efetividade à conservação da agrobiodiversidade e colaborar para que as sementes produzidas pelas organizações e agricultores tenham uma qualidade adequada.

6.6.1.6 Sistemas participativos de garantia e produção de sementes

A justificativa formal para o esquema regulatório de certificação previsto na Lei de Sementes é dar garantia de que os consumidores de sementes adquiram um produto de qualidade.

No entanto, os sistemas de certificação são objeto de diversas críticas. No que se refere à agricultura familiar, tais críticas enfatizam que os processos de certificação, ao normatizarem as práticas agrícolas, fazem com que a diversidade das estratégias produtivas e técnicas locais tornem-se mais homogêneas e a atividade dos agricultores, menos criativa. Além disso, tais processos, em geral, são excludentes, pois ao invés de terem como foco a qualidade dos produtos, ficam centrados na criação e exigência de rotinas que nem sempre são necessárias ou adaptadas às realidades locais.

Uma alternativa criada pelas organizações e movimentos que trabalham com a perspectiva da agroecologia é a criação de Sistemas Participativos de Garantia. Originalmente, os SPGs surgiram como alternativa aos sistemas de certificação da produção orgânica, para permitir que as próprias comunidades e consumidores avaliassem e validassem a qualidade dos produtos e os métodos utilizados pelos agricultores. A legislação que regulamenta a produção orgânica no Brasil admite que os Sistemas Participativos de Garantia sejam utilizados para a certificação de conformidade dos produtos orgânicos.

Conforme explica Arl (2009), o conceito de certificação participativa foi criado como alternativa aos sistemas convencionais de certificação, e caracteriza-se por ser

um processo de avaliação da conformidade, realizado através do controle social que pressupõe a participação solidária de todos os segmentos interessados em assegurar a qualidade do produto final e do processo de produção. Este processo resulta de uma dinâmica social que surge a partir da integração e interação entre os envolvidos com a produção, consumo e divulgação dos produtos agroecológicos (ARL, 2009, p. 06).

Em geral, o controle social da qualidade é feito por meio de reuniões organizacionais, visitas de trocas de experiências, acompanhamento técnico e interação direta com os consumidores, práticas que os grupos da BioNatur já realizam informalmente.

Além disso, cada núcleo de produtores possui uma “comissão de ética”, composta por agricultores, técnicos e consumidores. Essa comissão realiza visitas periódicas às propriedades e emite um documento que permite que os produtos comercializados pelos agricultores contendam um selo ou certificado de garantia.

Considerando que os agricultores familiares, assentados da Reforma Agrária e suas organizações são isentos da inscrição no RENASEM, uma forma de estabelecer mecanismos de certificação voltados à garantia da qualidade das sementes, seria criar mecanismos semelhantes aos sistemas participativos de garantia. Essa possibilidade seria interessante, pois permitiria incluir os próprios agricultores no sistema de garantia de conformidade e também uma maior liberdade para definição de critérios que devem ser avaliados.

6.6.1.7 Territórios livres de transgênicos e agrotóxicos.

Como discutido acima, além das dificuldades decorrentes das políticas institucionais, as experiências contra-hegemônicas enfrentam problemas em relação à coexistência física com as tecnologias hegemônicas, como evidencia a questão da contaminação por transgênicos e agrotóxicos.

Uma das estratégias utilizadas por organizações de agricultores de todo o mundo é a tentativa de estabelecimento de territórios livres de transgênicos. Estima-se que em toda a América Latina, existam pelo menos 200 territórios livres de transgênicos, incluindo comunidades, municípios e estados ou departamentos (RALLT, 2009). Na Europa, há 169 regiões, 123 províncias e 4.713 municípios que se auto-declararam livres de transgênicos.

No Brasil, em 2005, o Supremo Tribunal Federal declarou inconstitucional uma lei do estado do Paraná (Lei nº 14.162/2003) que proibia o cultivo de sementes transgênicas naquele estado. Segundo foi decidido, a lei estadual não poderia proibir atividade permitida e regulamentada no âmbito nacional¹⁸⁰.

No entanto há experiências de alguns municípios que proíbem em seus territórios o cultivo de transgênicos e, outros, a utilização de determinados agrotóxicos. Os municípios, segundo a Constituição Federal, têm competência legislativa para legislar sobre assuntos de

¹⁸⁰ A decisão foi proferida no âmbito da Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 3.035-3, e pode ser consultada no site <http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=363287>.

interesse local, além de suplementar a legislação federal e estadual. Dessa forma, em tese, os municípios, em nome do interesse local, podem estabelecer normas restritivas ao cultivo de transgênicos e à utilização de agrotóxicos em seus territórios.

Outra possibilidade de estabelecimento de territórios livres de transgênicos e agrotóxicos pode ser a criação de Unidades de Conservação, já que o cultivo de transgênicos é proibido no interior de todas as unidades de conservação, à exceção das áreas de proteção ambiental (art. 27 da Lei 9.985/2000).

No Brasil, não há uma categoria de Unidade de Conservação especificamente destinada à proteção da agrobiodiversidade, mas, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação possui entre seus objetivos: contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos; valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica; promover o desenvolvimento sustentável através dos recursos naturais e proteger os recursos naturais necessários à subsistência das populações tradicionais, respeitando e valorizando o seu conhecimento e cultura.

Todos esses objetivos são compatíveis com a proteção da agrobiodiversidade e seria possível, de ponto de vista jurídico, utilizar as categorias existentes, para a criação de espaços territoriais especialmente protegidos destinados à conservação da agrobiodiversidade, em que os agricultores possam, com mais segurança, desenvolver suas estratégias produtivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao introduzir sua obra “Crítica da Razão Indolente: contra o desperdício da experiência”, Boaventura de Sousa Santos (2002) menciona a existência de um *desassossego no ar*, de uma sensação de estarmos na orla do tempo, entre um presente quase a terminar e um futuro que não nasceu. O autor destaca que a complexa matriz das energias emancipatórias da modernidade ocidental, foi sendo reduzida, à medida que esta convergiu com o desenvolvimento capitalista, a dois grandes instrumentos de racionalização da vida coletiva: a ciência moderna e o direito estatal moderno. Para Santos (2002), a crise desses instrumentos indica e coincide com a crise do paradigma sociocultural dominante.

As perguntas que estiveram na origem desta dissertação, em grande medida, surgem dessa sensação de desassossego e da percepção da profunda crise que acomete os instrumentos de racionalização da vida coletiva apontados por Boaventura de Sousa Santos. As múltiplas crises que atingem o sistema alimentar mundial, evidenciadas pela repetição anual de estatísticas desoladoras sobre fome e degradação ambiental, e a sucessão cada vez mais frequente de promessas não cumpridas e falsas soluções¹⁸¹ propostas pelos atores hegemônicos nos levaram a direcionar o olhar para os caminhos alternativos e para aqueles que os percorrem.

Nesse contexto, por muitos motivos, a questão das sementes é simbólica. Tal como reconhecem as corporações transnacionais e os movimentos sociais, as sementes são a chave para as necessárias mudanças no modelo de produção agrícola. Esses atores, todavia, reivindicam a centralidade das sementes, a partir de conhecimentos que Boaventura de Sousa Santos (2005) classifica como “rivais”, evidenciando a existência de uma pluralidade de modos de conhecimento com os quais a pretensão universalista da ciência moderna não se permite conviver.

As sementes também constituem um símbolo da expansão das fronteiras do capital e da propriedade privada na contemporaneidade, que atinge os mecanismos de reprodução da própria vida, como os genes. Essa expansão, que é viabilizada pela instituição de instrumentos jurídicos que criam a ficção da propriedade intelectual sobre a vida, gera novas opressões, a exemplo da proibição de que os camponeses sigam desenvolvendo práticas milenares, como o armazenamento e a reprodução de sementes. A essa expansão do

¹⁸¹ “Falsas Soluções” é um termo utilizado por setores do movimento ambientalista para designar as propostas elaboradas pelos atores hegemônicos (corporações transnacionais e Estados) como reação às crises ambientais e alimentares. Em geral, na interpretação do movimento ambientalista, tais propostas acentuam o domínio do mercado na sociedade e não questionam os padrões de produção e consumo dos países do Norte.

direito de propriedade contrapõe-se a emergência de outros modos de regulação, “novos direitos” formulados como resistência à forma hegemônica de apropriação dos recursos genéticos. Por fim, o controle das sementes e dos recursos genéticos esteve no centro dos debates ocorridos no período pós-Conferência de Estocolmo, sendo um dos pontos de maior conflito no chamado “campo do desenvolvimento sustentável” (NASCIMENTO, 2012).

Como foi discutido nos capítulos 02 e 03 desta dissertação, não há sinais concretos de que os atores hegemônicos do desenvolvimento capitalista na agricultura – atualmente representados pelas corporações transnacionais da biotecnologia – estejam promovendo modificações efetivas no padrão tecnológico que vem sendo desenvolvido desde a Revolução Verde. Pelo contrário, as aplicações da biotecnologia têm demonstrado que esses agentes têm persistido na reprodução da denominada lógica da monocultura, descrita no capítulo 02 deste trabalho, cuja insustentabilidade socioambiental é amplamente reconhecida no âmbito acadêmico e até mesmo por atores que historicamente a promoveram.

Por outro lado, as transformações sociais e políticas ocorridas no bojo da globalização neoliberal fizeram com que, de uma forma sem precedentes na história, um número muito reduzido de corporações transnacionais controlasse de forma praticamente exclusiva os rumos do desenvolvimento tecnológico na agricultura, limitando as possibilidades de reconfiguração técnica no paradigma hegemônico. Como discutido, diversos autores, a exemplo de Ploeg (2009), caracterizam essa concentração de poder como “impérios alimentares”.

Esse cenário torna mais complexo e também mais urgente o caminho de construção de alternativas e intervenções democráticas no campo da produção e da construção de tecnologias que incorporem outras racionalidades e expressem conhecimentos orientados para solidariedades (SANTOS, 2002). Muitas vezes ofuscadas ou desconsideradas por análises marcadas pela concepção da neutralidade da tecnologia e/ou pelo determinismo tecnológico, as experiências descritas nos capítulos 05 e 06 demonstram a viabilidade e força de tais intervenções democráticas.

Devem ficar claras, todavia, as limitações desse processo. Em primeiro lugar, sendo desenvolvidas no interior do capitalismo, as experiências no campo da produção, embora expressem valores contra-hegemônicos, convivem com as limitações impostas pelo próprio sistema capitalista e pela lógica da mercantilização. Como reflete o debate sobre os direitos dos agricultores, exposto no capítulo 05, há uma tentativa permanente de domesticação das iniciativas emancipatórias, que tende a aumentar quando há uma institucionalização dos discursos alternativos. Nesse sentido, fomentar a discussão crítica nas organizações e

manter a perspectiva de criação de autonomia produtiva é fundamental para resistir às estratégias de domesticação.

Em segundo lugar, é necessário admitir que apesar do diagnóstico crítico ao padrão tecnológico convencional ser cada vez mais amplo e completo, as alternativas não oferecem respostas para muitas questões, tanto científicas, como organizativas. Para utilizar uma frase que é quase um jargão no movimento agroecológico, muitas vezes, “o resultado é o processo” de debate, de construção de conhecimento e não, propriamente, a solução de determinado problema. Essa não é, como pode parecer, uma questão trivial. Ter presente essa constatação faz com o próprio processo de construção de alternativas tenha uma dimensão importante, materializada na garantia de espaços democráticos de intervenção que permitam que os atores construam identidades e pertencimento às iniciativas emancipatórias. A persistência no tempo e a constante reinvenção das tecnologias sociais de produção de sementes estudadas nesse trabalho, apesar do contexto institucional muitas vezes desfavorável demonstra a importância dessa questão.

Em terceiro lugar, e, mais importante, a constatação das dificuldades não pode ter como resposta o imobilismo ou o fortalecimento da concepção de que alternativas no campo produtivo somente poderão ser construídas a partir do total desmantelamento do sistema técnico hegemônico e da sociedade que lhe dá suporte. Embora não tenham o poder de transformar, por si só, a realidade, como demonstram as tecnologias sociais estudadas nesse trabalho, elas permitem que as condições de reprodução social dos atores subalternos, sejam fortalecidas e viabilizadas.

A trajetória das tecnologias sociais de produção de sementes descritas nesse trabalho evidencia que as iniciativas relacionadas às tecnologias sociais não podem ficar restritas ao desenvolvimento de objetos técnicos distintos daqueles gerados pela tecnologia convencional. A sustentabilidade das experiências de constituição de tecnologias sociais demanda o envolvimento em disputas relacionadas aos outros elementos da rede sociotécnica, como a construção de conhecimentos científicos, a reformulação da legislação, o estabelecimento de mecanismos de gestão do território que permitam mais autonomia aos agricultores, entre outros.

No que se refere à produção de conhecimentos, as interações e resultados mais importantes são aqueles constituídos no campo da chamada construção do conhecimento agroecológico. Nesse contexto, o fortalecimento dos espaços de diálogos intercientíficos e de geração de conhecimento é fundamental.

Por outro lado, é necessário aproveitar oportunidades políticas decorrentes dos espaços abertos pelas controvérsias existentes na rede sociotécnica das sementes. No caso

do Brasil, deve ser destacada a oportunidade constituída pelo processo de internalização do Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura, ratificado pelo país em 2008.

Como explicitado, há possibilidade de que a partir das próprias medidas previstas no Tratado, sejam reformuladas as normas referentes ao sistema formal de produção de sementes, para que obstáculos às experiências atuais sejam superados. Como evidenciam as experiências analisadas, as medidas a seguir seriam importantes para fortalecer as tecnologias sociais de produção de sementes:

- A revogação dos dispositivos do Decreto 5.153/2004 que restringem a comercialização de sementes crioulas ou registradas, por organizações da agricultura familiar;
- A revogação dos dispositivos do Decreto 5.153/2004 que limitam o uso próprio de sementes;
- A revogação da exigência de cadastro de variedades e organizações, para que agricultores que cultivam sementes crioulas possam ter acesso ao crédito e ao seguro da agricultura familiar;
- O desenvolvimento de mecanismos de certificação específicos para organizações de agricultores familiares que queiram multiplicar e comercializar variedades de domínio público, inspirados nos sistemas participativos de garantia;
- A criação de unidades de conservação de uso sustentável, onde seja proibida a utilização de transgênicos e agrotóxicos, para mitigar de forma mais eficiente o risco de contaminação química ou biológica;
- O fortalecimento dos programas de melhoramento participativo comunitário descentralizado.

As propostas apresentadas acima, já discutidas e reivindicadas pelas organizações e movimentos sociais envolvidos com as experiências descritas nesta dissertação poderiam ser implementadas a partir do próprio sistema jurídico existente, pois, como discutido no capítulo 06, destinam-se a corrigir inadequações criadas pela regulamentação da Lei de

Sementes, ou a implementar medidas previstas no Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura.

Todavia, como demonstram as experiências estudadas, é preciso ir além. É necessário construir instrumentos normativos e políticas específicas para os sistemas locais, baseados nos princípios comuns às diversas iniciativas em curso no país. A partir das reflexões desenvolvidas neste trabalho, podemos citar como princípios comuns: i) a valorização da diversidade genética; ii) a incompatibilidade com o sistema de propriedade intelectual e com a lógica da restrição de uso; iii) a diversidade da organização institucional das experiências e, por fim, iv) o vínculo com a ideia de soberania alimentar e autonomia camponesa.

BIBLIOGRAFIA

- ABRASEM. **Semente**: inovação tecnológica. In: Anuário 2008. Brasília: Abrasem, 2008.
- AB'SÁBER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 1. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003
- ALBAGLI, S. **Geopolítica da biodiversidade**. 1. ed. Brasília: Edições Ibama, 1998.
- ALBERGONI, L.; PELAEZ, V. Da revolução verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigmas? In: **Revista de economia**, Curitiba: UFPR, v. 33, n.1, p. 31-53, jan-jun. 2007.
- ALEGRIA, R.; NICHOLSON, P. Avant-propos. In: **Via Campesina: Une alternative paysanne à la mondialisation néolibérale**. Genebra : CETIM, 2002. p.5-6.
- ALIER, J. M. **O ecologismo dos pobres**. 1. ed. São Paulo: Editora Contexto, 2009.
- ALMEIDA, A. CORDEIRO, P. **Semente da paixão**: estratégia comunitária de conservação de variedades locais no semi-árido. Rio de Janeiro: ASPTA, 2002.
- ALMEIDA, F. A. **O melhoramento vegetal e a produção de sementes na Embrapa: o desafio do futuro**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 1997.
- ALMEIDA, J. **A construção social de uma nova agricultura**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2009.
- ALMEIDA, P. Revalorizando a agrobiodiversidade. In: **Agriculturas: Experiências em Agroecologia**. Rio de Janeiro: AS-PTA; Leusden: Ileia, v.1, nº 1, p. 4–5, 2004.
- ALMEIDA, R. A. Função social da propriedade e desenvolvimento sustentável: camponeses *versus* agronegócio. In: PAULINO, E. T.; FABRINI, J. E. (orgs.). **Campesinato e territórios em disputa**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008.
- ALMEKINDERS, C.; LOUWAARS, N. **Farmers' seed productions: new approaches and practices**. 1.ed. Londres: Intermediate Technology Publications, 1999.
- _____.; HARDON, J. (eds.). **Bringing farmers back into breeding. Experiences with participatory plant breeding and challenges for institutionalisation**. Wageningen: Agromisa Special 5, Agromisa, 2006.
- ALMEKINDERS, C.J.M.; A. ELINGS. Collaboration of farmers and breeders: participatory crop improvement in perspective. In: **Euphytica**. v. 122, n. 3, p. 425-438. 2001.
- ALONSO, M. F. Proteção do conhecimento tradicional? In: SANTOS, B. S. (org.). **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005. cap. 5, p. 287-316.
- ALPEROVITZ, G.; DALY, L. **Apropriação indébita: como os ricos estão tomando a nossa herança comum**. 1. ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 5. ed. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2009.

ALVES, A. F.; GUIVANT, J. S. Redes e interconexões: desafios para a construção da agricultura sustentável. In: **Interthesis**. Florianópolis: UFSC. v. 7, n. 1, p. 1-27, jan-jul. 2010.

ALVES, R. A. A.; MAGALHÃES, M. C.; GUEDES, P. P. **Calculando e atribuindo os benefícios da pesquisa de melhoramento de variedades**: o caso da Embrapa. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2002.

ANDERSEN, R. The history of farmers' rights: a guide to central documents and literature. In: **FNI Report**. Oslo: The Fridtjof Nansen Institute. n.8, dez. 2005. Disponível em: <http://www.farmersrights.org> .

_____. **Governing agrobiodiversity: international regimes, plant genetics and developing countries**. 2007. Tese (doutorado) - Department of Political Science, Faculty of Social Science, University of Oslo, Oslo.

_____. "Towards a common understanding of the contents of farmers' rights." In: **Informal international consultation on farmers rights**. , Lusaka, Zambia. 18-10 set. 2007.

AOKI, K. **Seed wars**: controversies and cases on plant genetic resources and intellectual property. 1. ed. Durham: Carolina Academic Press, 2008.

_____. Free Seeds, Not Free Beer: Participatory Plant Breeding, Open Source Seeds, and Acknowledging User Innovation in Agriculture. In: **UC Davis Legal Studies Research Paper Series**. n. 167, abr. 2009. Disponível em http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1390273 .

ARAÚJO, J. C. **A Lei de Proteção de Cultivares**: análise de sua formulação e conteúdo. Brasília: Câmara dos Deputados, 2010.

ARAGÃO, F. J. L. **Organismos transgênicos**: explicando e discutindo a tecnologia. 1. ed. São Paulo: Manole, 2003.

ARL, V. **Certificação**: uma ofensiva capitalista ou a identidade de um processo. Disponível em: <http://www.coptec.org.br/biblioteca/Agroecologia/index.html>.

ARMELAGOS, G. J.; HARPER, K. N. Genomics at the Origins of Agriculture, Part One. **Evolutionary Anthropology**. v. 14, n. 2, p. 68-77, 2005.

_____. Genomics at the Origins of Agriculture, Part Two. **Evolutionary Anthropology**. v. 14, n. 3 p. 100-121, 2005.

ARTICULAÇÃO NACIONAL DE AGROECOLOGIA - ANA. **Mapa das Expressões da Agroecologia no Brasil**. Rio de Janeiro, 2006. (Caderno preparatório do II Encontro Nacional de Agroecologia)

_____. Grupo de Trabalho de Biodiversidade. **Uso e conservação da biodiversidade**. Rio de Janeiro, 2007 (Caderno preparatório do II Encontro Nacional de Agroecologia)

_____. **Semente crioula é legal**. 1. ed. Brasília: ANA 2007.

_____. **A produção de sementes registradas** 2. ed. Brasília: ANA, 2008.

ASSIS, R.; ROMEIRO, A. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Curitiba: Editora UFPR. n.6, p. 67-80. jul-dez. 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA – ABA. **Estatuto da Associação Brasileira de Agroecologia**. Porto Alegre, 2004. Disponível em: <http://www.aba-agroecologia.org.br/aba/index.php/estatuto> .

AYALA, P. A. **Devido processo ambiental e o direito fundamental ao meio ambiente**. 1. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011.

BARBIERI, J. C. Sistemas tecnológicos alternativos. In: **Revista de administração de empresas**. São Paulo: FGV. v. 29, n.1, p. 35-45, jan-mar. 1989.

BARCELLOS, S. B. A formação do discurso da Agroecologia no MST: breves considerações. In: **Anais do IV Encontro das Redes de Estudos Rurais**. Curitiba, 2009

BARROS, B.; INACIO, A. Alimentos: Ainda que o cultivo não seja convencional, a origem da maior parte dos produtos no país é a mesma. Sementes tratadas com defensivos sustentam a produção de orgânicos. **Valor Econômico**, São Paulo, p. B12, 30 jun. 2010.

BARROS, H. L. **Biodiversidade e renovação da vida**. São Paulo: Claro Enigma, 2011.

BAUMGARTEN, M. **Tecnologias sociais, inovação e desenvolvimento**. 2008. Disponível em: <http://www.necso.ufrj.br/esocite2008/resumos/35793.htm> .

_____. Ciência, tecnologia e desenvolvimento – redes e inovação social. In: **Parcerias Estratégicas**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: Ministério da Ciência e Tecnologia. n. 26, p. 101-124. 2008.

BAZILE, D. **Alimentacion, semillas, patentes... Agrobiodiversidad: derechos de propiedad intelectual sobre lo vivo y el mejoramiento de especies agrícolas**. 1. ed. Santiago: Editorial Aun Creemos em Los Sueños, 2011.

BECK, U. **Sociedade de risco: Rumo a uma outra modernidade**. 1. ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

BENATTI, J. H. **Posse agroecológica & manejo florestal**. 1. ed. Curitiba: Juruá, 2003.

BENKLER, Y. Coase's penguin, or Linux and the nature of the firm. In: **The yale law journal**. v. 112, n. 369, p. 369-445, 2002. Disponível em <http://www.yalelawjournal.org/images/pdfs/354.pdf>

BENSUSAN, N. (org.). **Seria melhor ladrilhar? Biodiversidade: como, para que e por quê**. 2. ed. Brasília: Editora UnB, 2008.

_____. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. 1. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

BERCOVICI, G. **Soberania e Constituição: para uma crítica do constitucionalismo**. São Paulo: Quartier Latin, 2008.

BERLAN, J. P. “Ele semeou, outros colheram”: a guerra secreta do capital contra a vida e outras liberdades. In: ZANONI, M.; FERMENT, G. (orgs.) **Transgênicos para quem?** Agricultura, ciência e sociedade. Brasília: MDA, 2011. p. 140-169.

_____.; LEWONTIN, R. C. The political economy of hybrid corn. In: **Monthly review**. Nova Iorque: Monthly Review Foundation, v. 38, p. 35 – 47, jul-ago. 1986.

_____. Breeders’ rights and patenting life forms. In: **Nature**. n. 322, p. 785-788, ago. 1986.

BERTACCHINI, E.E.. Coase, Pigou and the potato: Whither farmers’ rights. In: **Ecological Economics**. v. 68, n. 1-2, p. 183-193, dez. 2008.

BEZABIH, M. Agrobiodiversity conservation under an imperfect seed system: the role of Community Seed Banking schemes. In: **Agricultural Economics**, v. 38, n.1, p.77-87, jan. 2008.

BIJKER, W. E.; HUDGES, T. P.; PINCH, T. **The social construction of technological systems: new directions in the sociology and history of technology**. 1. ed. Cambridge, MIT Press, 1989.

BLASI, G. **A propriedade industrial: os sistemas de marcas, patentes, desenhos industriais e transferência de tecnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2010.

BOEF, W. S.; *et al.* (orgs.) **Biodiversidade e agricultores: fortalecendo o manejo comunitário**. 1. ed. Porto Alegre: L&PM, 2007.

_____. *et al.* Estratégias de conservação em unidades de produção familiares. In: BOEF, W. S.; *et al.* (orgs.) **Biodiversidade e agricultores: fortalecendo o manejo comunitário**. 1. ed. Porto Alegre: L&PM, 2007. p. 45-52.

_____.; OGLIARI, J. B. Seleção de variedades e melhoramento genético participativo. In: BOEF, W. S. *et al.* (orgs.) **Biodiversidade e agricultores: fortalecendo o manejo comunitário**. 1. ed. Porto Alegre: L&PM, 2007. p. 77-87.

BOGO, A. A luta pelo poder. In: **Cartilha da 5ª Jornada de Agroecologia**. Curitiba, jul. 2006.

BONNEUIL, C. Mendelism, plant breeding and experimental cultures: Agriculture and the development of genetics in France. In: **Journal of the History of Biology**, v. 39, n. 2, p. 281-308, jul. 2006.

_____. **Industrializing life: breeding, brewing and the rise of hard heredity**. Paris, 2011. Disponível em: http://malibu.sscnet.ucla.edu:8080/history/news-events /Bonneuil_Pure%20lines_exploring%20heredity%20draft_UCLAoct2011.doc/view.

_____. *et al.* Outra forma de inovar? A pesquisa ante o surgimento de um novo regime de produção e regulamentação do conhecimento em genética vegetal. In: ZANONI, M.; FERMENT, G. (orgs.) **Transgênicos para quem?** Agricultura, ciência e sociedade. Brasília: MDA, 2011. p. 170-220.

BORGES, J. L. **A transição do MST pra a agroecologia**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Programa de Pós Graduação em Ciências Sociais, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

BOYLE, J. The Second Enclosure Movement and the Construction of the Public Domain. In: **Law and Contemporary Problems**. v. 66. n. 33, p. 33-74, 2003.

BRANDÃO, C. R. Tempos e espaços nos mundos rurais do Brasil. In: **Ruris**. Campinas: IFCH – Unicamp. v.1, n.1, p. 37-64, 2007.

BRANDÃO, F. C. **Uma história brasileira das tecnologias apropriadas**. 1. ed. Brasília: Paralelo 15, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Registro Nacional de Cultivares**. Brasília: MAPA. 2012. Disponível em www.agricultura.gov.br.

_____. **Lei de propriedade industrial**: Lei n. 9.279 de 14 de maio de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm .

_____. **Lei de proteção de cultivares**: Lei n. 9.456 de 25 de abril de 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9456.htm .

_____. **Convenção sobre diversidade biológica** – promulgação: Decreto n. 2.519 de 16 de março de 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm .

_____. **Lei de sementes**: Lei n. 10.711 de 5 de agosto de 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.711.htm .

_____. **Regulamentação do Sistema Nacional de Sementes e Mudas**: Decreto n. 5.153 de 23 de julho de 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5153.htm .

_____. **Política Nacional da Agricultura Familiar**: Lei n. 11.326 de 24 de junho de 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm .

_____. **Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura** – promulgação: Decreto n. 6.476 de 5 de junho de 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6476.htm .

_____. **Lei do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência**: Lei n. 12.529 de 30 de novembro de 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12529.htm .

BRUCH, K. L. et al. Barreiras à entrada no mercado brasileiro de sementes transgênicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43, 2005, Ribeirão Preto, 2005.

BRUNO, R. Agronegócio e novos modos de conflituosidade. In: FERNANDES, B. M. **Campesinato e agronegócio na América Latina**: a questão agrária atual. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

BRUSH, S. Providing Farmers' Rights through in situ conservation of Crop Genetic Resources. In: **CPGR Background Study Paper**. Roma: FAO. n. 3. 1994.

BUARQUE, C. R. C; BUARQUE, S. C. **Tecnologia apropriada**: uma política para la banca de desarrollo de america latina. Lima: Alide, 1983.

BURSZTYN, M. Armadilhas do progresso: contradições entre economia e ecologia. In: **Sociedade e estado**. Brasília: Departamento de Sociologia da Universidade de Brasília. v. 10, n. 1, p. 97-124, jan-jun. 1995.

_____. (coord) **Ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável**: subsídios à elaboração da agenda 21 brasileira. Brasília: MMA/ Ibama/ CDS/ UnB-Abipiti, 2000.

_____.(org) **A difícil sustentabilidade**: política energética e conflitos ambientais. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

_____. Políticas públicas para o desenvolvimento (sustentável). In: _____. (org.). **A difícil sustentabilidade**: política energética e conflitos ambientais. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

BUTTEL, F. H. Ideologia e tecnologia agrícolas no final do século XX: biotecnologia como símbolo e substância. In: **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 303-322, 1993.

_____. Transiciones agroecológicas en el siglo XX: análisis preliminar. In: **Agricultura y Sociedad**. Madri: Ministério da Agricultura – Servicio de Publicaciones Agrárias. n. 74, p. 9 - 37, jan. - mar. 1995.

CALLON, M. Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St Briec Bay. In: LAW, J. **Action and belief**: a new sociology of knowledge? London: Routledge, 1986, p.196-223.

_____. Society in the making: the study of technology as a tool for sociological analysis. In: BIJKER, W. E.; HUDGES, T. P.; PINCH, T. **The social construction of technological systems**: new directions in the sociology and history of technology. 1. ed. Cambridge, MIT Press, 1989. p. 83-103.

CALVERT, J. ; JOLY, P. B. How did the gene become a chemical compound? The ontology of the gene and the patenting of DNA. In: **Social science information**. Sage publications. v. 50, n. 2, p. 157-177. jun. 2011.

CAMBIA-BIOS. **La Iniciativa de Cambia BIOS**. Innovación Biológica para uma Sociedad Abierta. 2005. Disponível em <http://www.bios.net/daisy/bios/516/version/default/part/AttachmentData/data/BIOS%20Initiative%20Spanish.pdf>

CAMPOS, A. V. **Milho crioulo**: Sementes de vida. 1. ed. Frederico Westphalen: Editora URI, 2007.

CANCI, A. ; CANCI, I. J. Resgate, uso e produção de sementes crioulas de milho em Anchieta. In: BOEF, W. S. *et al.* (orgs.) **Biodiversidade e agricultores**: fortalecendo o manejo comunitário. 1. ed. Porto Alegre: L&PM, 2007. p. 219-226.

CANOTILHO, J. J. G. **Direito constitucional e teoria da constituição**. Coimbra: Almedina, 1998.

CANUTO, J. C. Agricultura ecológica en Brasil: perspectivas socioecológicas. 1998. Tese (Doutorado em Agronomia). - Universidade de Córdoba, Córdoba.

CAPORAL, F. R. **Política Nacional de Ater: primeiros passos de sua implementação e alguns obstáculos e desafios a serem enfrentados**. Brasília, 2005. Disponível em: <http://agroecologia.pbworks.com/f/Pnater-%2Bprimeiros%2Bpassos%2B....%2BCaporal.pdf>

_____. Em defesa de um plano nacional de transição agroecológica: compromisso com as atuais e nosso legado para as futuras gerações. In: SAUER, S.; BALESTRO, M. V.

(orgs.) **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2009. p.267-311.

_____.; PETERSEN, P. Agroecologia e políticas públicas na América Latina: o caso do Brasil. In: **Agroecologia**. Universidad de Murcia. v. 6, p. 63-74. 2011.

CARRARO, I. **A empresa de sementes no ambiente de produção de cultivares no Brasil**. 2005. Tese (Doutorado em ciência e tecnologia de sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

CARTER, M. **Combatendo a desigualdade social: o MST e a reforma agrária no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2010.

_____.; CARVALHO, H. M. A luta na terra: fonte de crescimento, inovação e desafio constante ao MST. In: CARTER, M. (org.). **Combatendo a desigualdade social: o MST e a reforma agrária no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2010. p. 287-330.

CARVALHO, H. M. (org.) **Sementes: patrimônio do povo a serviço da humanidade**. São Paulo: Expressão Popular, 2003.

_____. (org.) **O campesinato no século XXI: possibilidades e condicionantes do desenvolvimento do campesinato no Brasil**. 1. ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, L.B.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. Registro e proteção de cultivares pelo setor público: a experiência do programa de melhoramento de Capsicum da Embrapa Hortaliças. In: **Horticultura Brasileira**. v. 27, n. 2, p. 135-138, abr-jun. 2009.

CARVALHO, S. M. P. **Proteção de Cultivares no Contexto de Outros Mecanismos de Apropriabilidade: possíveis impactos no mercado brasileiro de sementes**. 1996. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

_____. **Propriedade intelectual na agricultura**. 2003. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnologia) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

_____.; PESSANHA, L. D. R. Propriedade intelectual, estratégias empresariais e mecanismos de apropriação do esforço de inovação no mercado brasileiro de sementes. In: **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, vol. 5, n. 1, p. 151-182, jan.-jun. 2001.

CASTRO, A. C. Ciência e tecnologia para a agricultura: uma análise dos planos de desenvolvimento. In: **Cadernos de Difusão de Tecnologia**. Brasília: Embrapa. v. 1, n. 3, set-dez. 1984. Disponível em: <http://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/9265>.

CASTRO, A. M. G. *et. al.* **O futuro do melhoramento genético vegetal no Brasil: Impactos da biotecnologia e das leis de proteção de conhecimento**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2006.

CHAGAS, A. P. A síntese da amônia: alguns aspectos históricos. In: **Química Nova**. vol.30, n.1, p. 240-247, jan-fev. 2007 Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000100039 &lng=en&nrm=iso.

CHIFFOLEAU, Y.; DESCLAUX, D. Participatory plant breeding: the best way to breed for sustainable agriculture. In: **International Journal of Agricultural Sustainability**. v. 4, n. 2, p. 119-130, 2006.

CLEAVER Jr, H. M. The contradictions of the green revolution. In: **The American Economic Review**. American Economic Association. v. 62, n. 1/2, p. 177-186. 1972. Disponível em www.jstor.org.

CLEMENT, C. R. *et. al.* Conservação *on farm*. In: NASS, L. L. (ed.). **Recursos genéticos vegetais**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2007.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

COMISSÃO PASTORAL DA TERRA. **Conhecendo e resgatando sementes crioulas**. 1. ed. Porto Alegre: Evangraf, 2006.

CONFEDERAÇÃO DAS COOPERATIVAS DE REFORMA AGRÁRIA DO BRASIL – CONCRAB. **Cooperativas de produção: questões práticas**. São Paulo: Concrab/ MST, 1996.

_____. Sistema cooperativista dos assentados. In: **Caderno de Cooperação Agrícola**. São Paulo: Concrab/MST. n. 5. 1997.

_____. Evolução da concepção de cooperação agrícola do MST (1989-1999). In: **Caderno de Cooperação Agrícola**. São Paulo: Concrab/MST. nº 8. 1999.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRABALHADORES NA AGRICULTURA – CONTAG. **Projeto alternativo de desenvolvimento rural sustentável: através de uma ampla e massiva reforma agrária e da valorização e fortalecimento da agricultura familiar**. 2005. Disponível em: www.contag.org.br/arquivos/portal/file/padrrs.doc .

CONSELHO DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO – CGEN. **Resoluções**. Brasília. Disponível em www.mma.gov.br/index.php?ido=conteúdo.monta&idEstrutura=85.

CONTERATO, M.; *et al.* Mercantilização e mercados: a construção da diversidade da agricultura na ruralidade contemporânea. In: SCHNEIDER, S.; GAZOLLA, M. (orgs.). **Os atores do Desenvolvimento Rural: perspectivas teóricas e práticas sociais**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011, p. 67-89

CONWAY, G. **The Doubly Green Revolution: food for all in the 21st century**. Nova Iorque: Penguin Books, 1998.

COOPERATIVA DOS PEQUENOS PRODUTORES AGRÍCOLAS DOS BANCOS COMUNITÁRIOS DE SEMENTES – COOPABACS. **Sementes da Resistência: a experiência de bancos comunitários de sementes em Alagoas**. Alagoas: COOPABACS, 2011

_____. **Quem sou eu: breve histórico**. [2011]. Disponível em: <http://coppabacs.blogspot.com.br/p/quem-sou-eu.html> .

_____. **Organograma**. [2011] Disponível em: <http://coppabacs.blogspot.com.br/p/agua.html>

CORAZZA, R. I. Economia, tecnologia e meio ambiente: comentários sobre aspectos positivos e normativos da Economia do Meio Ambiente. In: **Ensaio FEE**. Porto Alegre. v. 24, n. 2, p. 479-498, 2003.

_____. Tecnologia e Meio Ambiente no debate sobre os Limites do crescimento. In: **Revista Economia**, Brasília, v.6, n. 2, p. 435-461, jul.-dez., 2005.

CORDEIRO, A. Biodiversidade cercada: quem é o dono? In: BOEF, W. S. (org.) **Biodiversidade e agricultores: fortalecendo o manejo comunitário**. 1. ed. Porto Alegre: L&PM, 2007.

CORREA, C. E. **MST en marcha hacia la agroecología: una aproximación a la construcción histórica de la agroecología en el MST**. 2007. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidad Internacional de Andalucía/ Universidad de Córdoba, Baeza/ Córdoba. Disponível em: http://dspace.unia.es/bitstream/10334/1819/1/0320_Correa.pdf

_____. MONTEIRO, D. O MST e a campanha Sementes Patrimônio dos Povos a Serviço da Humanidade. In: **Agriculturas: experiências em agroecologia**. Rio de Janeiro: AS-PTA, v. 1, n° 1, p. 40-43, nov. 2004.

_____. ; WEID, J. M. Variedades crioulas na lei de sementes: avanços e impasses. In: **Agriculturas: experiências em agroecologia**. Rio de Janeiro: AS-PTA, v. 3, n. 1, p. 12 – 14, abr. 2006.

CORTEZ, C.; CORREA, C. E.; MOREIRA, V.R. (orgs). **Sementes: patrimônio dos povos a serviço da humanidade**. Candiota: Bionatur, [2006].

COUPE, S.; LEWINS, R. **Negotiating the seed treaty**. 1. ed. Warwickshire: Practical Action Publishing, 2007.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; SILVA, G. H. **Milho - Cultivares para 2011/2012: mais de 170 cultivares transgênicas são disponibilizadas no mercado de sementes do Brasil para a safra 2011/12**. Embrapa, [2011]. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/index.php>

DAGNINO, R. **Ciência e tecnologia no Brasil: o processo decisório e a comunidade de pesquisa**. 1. ed. Campinas: Editora UNICAMP, 2007.

_____. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico**. 1. ed. Campinas: Editora UNICAMP, 2008.

_____. **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade**. 1. ed. Campinas: UNICAMP, 2009.

_____. O Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) e a obra de Andrew Feenberg. In: NEDER, R. **A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática poder e tecnologia**. 1. ed. Brasília: Observatório do movimento pela tecnologia social/ CDS/ UnB/ Capes, 2010. p. 25-45.

DEAN, W. A botânica e a política imperial: a introdução e a domesticação de plantas no Brasil. In: **Estudos históricos**. Rio de Janeiro. v. 4, n. 8, p. 216-228, 1991.

DELGADO, G. C. A questão agrária e o agronegócio no Brasil. In: CARTER, M. (org.) **Combatendo a desigualdade social: o MST e a reforma agrária no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2010. p. 81-112.

DRESSLER, M. **Gestão dos relacionamentos numa rede interorganizacional: o caso do segmento milho da Embrapa e seus licenciados**. 2009. Dissertação (mestrado em Administração) – Programa de pós-graduação em Administração, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

DUTFIELD, G. Turning plant varieties into intellectual property: the UPOV convention. In: TANSEY, G; RAJOTTE, T. (eds.). **The future control of food**. 1. ed. Londres: Earthscan, 2008.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. 2. ed. Guaíba: Agropecuária, 1999.

_____. **O que é agricultura sustentável**. 1. ed. São Paulo: Brasiliense, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Deliberação Nº 4/2000**, de 05 de maio de 2000, Embrapa, 2000.

_____. **Deliberação Nº 5/2000**, de 05 de maio de 2000, Embrapa, 2000.

_____. **I Plano Diretor da Embrapa Transferência de Tecnologia: 2008-2011-2023**. Brasília: Embrapa, 2008.

_____. **V Plano-Diretor da Embrapa: 2008-2011-2023**. Brasília: Embrapa, 2008

EMPERAIRE, L. O que é domesticação. In: INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Almanaque Brasil Socioambiental: uma nova perspectiva para entender o país e melhorar nossa qualidade de vida**. São Paulo, 2004. p. 339.

_____. O manejo da agrobiodiversidade: o exemplo da mandioca na Amazônia. In: BENSUSAN, N. (org.). **Seria melhor ladrilhar? Biodiversidade: como, para que e por quê**. 2. ed. Brasília: Editora UnB, 2008.

ESCHER, F.; SCHNEIDER S. Os “contramovimentos” da agricultura familiar: atores, instituições e processos de desenvolvimento rural no sudoeste do Paraná, Brasil. In: **VIII Congresso latinoamericano de sociologia rural**. Porto de Galinhas. 2010. Disponível em: <http://www.alasru.org/wp-content/uploads/2011/09/GT15-Fabiano-Escher.pdf>

ESCOBAR, A. After nature: steps to an antiessentialist political ecology. In: **Current Nature**. v. 40, n. 1, p. 1-30, fev, 1999. Disponível em www.jstor.org.

_____.; PARDO, M. Movimentos sociais e biodiversidade no pacífico colombiano. In: SANTOS, B. S. (org.). **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005, cap. 7, p. 341-376.

ETC GROUP. The law of the seed. In: **Translator**. Ottawa, v. 3, n. 1, p. 2 – 16, dez. 2001. Disponível em www.etcgroup.org.

_____. Who will feed us? Questions for the food and climate crisis. In: **Communiqué**. Ottawa, nº 102, November, 2009. Disponível em www.etcgroup.org.

_____. The greed revolution: mega foundations, agribusiness muscle in on public goods. In: **Communiqué**. Ottawa, n. 108, jan – fev. 2012. Disponível em www.etcgroup.org.

EVENSON, R. E. Besting Malthus: The Green Revolution. In: **Proceedings of the american philosophical society**. v. 149, n. 4, dez. 2005.

FALCÃO, J., *et al.* **Estudo sobre o software livre comissionado pelo Instituto Nacional de Tecnologia da Informação**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia da Informação, 2005. Disponível em: http://www.softwarelivre.gov.br/publicacoes/Estudo_FGV.pdf

FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L.; RIBEIRO JUNIOR, W. Q. **Pré-melhoramento, melhoramento e pós-melhoramento: estratégias e desafios**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2008.

FEENBERG, A. **Transforming technology: a critical theory revisited**. 1. ed. Oxford: Oxford University Press, 2002.

_____. A tecnologia pode incorporar valores? A resposta de Marcuse para a questão da época. In: NEDER, R. (org.) **A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática poder e tecnologia**. 1. ed. Brasília: Observatório do movimento pela tecnologia social/ CDS/ UnB/ Capes, 2010. p. 289-336.

_____. **Between reason and experience: essays in Technology and Modernity**. 1. ed. Cambridge: MIT Press, 2010.

_____. Racionalização subversiva: tecnologia, poder e democracia. In: NEDER, R. (org.) **A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática poder e tecnologia**. 1. ed. Brasília: Observatório do movimento pela tecnologia social/ CDS/ UnB/ Capes, 2010. p. 67-95.

_____. Teoria crítica da tecnologia: um panorama. In: NEDER, R. (org.) **A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática poder e tecnologia**. 1. ed. Brasília: Observatório do movimento pela tecnologia social/ CDS/ UnB/ Capes, 2010. p. 97 – 117.

FERNANDES, B. M. **MST: formação e territorialização**. 1. ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

_____. **Campesinato e agronegócio na America Latina: a questão agrária atual**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

_____. Formação e territorialização do MST no Brasil. In: CARTER, M. **Combatendo a desigualdade social: o MST e a reforma agrária no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2010. p. 161-197.

FERNANDEZ-CONEJO, J. **The seed industry in U.S. agriculture: an exploration of data and information on crop seed markets, regulation, industry structure, research and development**. Washington: United States Department of Agriculture. Economic research service, 2004. Disponível em: www.ers.usda.gov/Publications/AIB786.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Seed policy and programmes in Latin America and the Caribbean: Proceedings of the regional technical meeting on seed policy and programmes in Latin America and the Caribbean – Merida, Mexico, 20-24 march 2000**. Roma: FAO, 2001.

_____. **Climate change adaptation and mitigation in the food and agriculture sector.** Roma: FAO, 2008.

FOSTER, J. B. **A ecologia de Marx: materialismo e natureza.** 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.

FOWLER, C. **Unnatural selection: technology, politics and plant evolution.** Yverdon: Gordon and Breach Science Publishers, 1994.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 31. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FUCK, M. P.; BONACELLI, M. B. A pesquisa pública e a indústria sementeira nos segmentos de sementes de soja e milho híbrido no Brasil. In: **Revista Brasileira de Inovação.** Rio de Janeiro. v. 6, n. 1, p. 87-121, jan-jun, 2007.

FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais. In: **História, ciências, saúde – Manguinhos.** vol.4, n.2 p. 219-230 . Out. 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59701997000200002&lng=en&nrm=iso>.

GALEANO, E. **As veias abertas da América Latina.** 41. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

GANDELMAN, M. **Poder e conhecimento na economia global: o regime internacional da propriedade intelectual da sua formação às regras de comércio atuais.** 1. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004.

GHIJSEN, H. C. H. Property Rights on Plant Varieties: An Overview. **Journal of New Seeds.** New York. v. 4, n. 1/2 , p. 195-212. 2002

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável.** 4. ed. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2009.

GOMES, J. C. C. Bases Epistemológicas da Agroecologia. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (ed.) **Agroecologia: Princípios e Técnicas para uma agricultura orgânica sustentável.** 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

GONZÁLEZ, P. D. R. Analyzing the factors influencing clean technology adoption: a study of the Spanish pulp and paper industry. In: **Business Strategy and the Environment,** v. 14, n. 1, p. 20-37, 2005.

GOODMAN, D.; SORJ, B.; WILKINSON, J. **Da lavoura às biotecnologias: agricultura e indústria no sistema internacional.** 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

GRAZIANO NETO, F. **Questão Agrária e Ecologia: crítica da moderna agricultura.** São Paulo: Brasiliense, 1982.

GUIVANT, J. S. Heterogeneidade de conhecimentos no desenvolvimento rural sustentável. In: **Cadernos de ciência & tecnologia.** Brasília. v. 14, n. 3, p. 411-446, 1997.

GUZMÁN, E. S.; **La Agroecología como estrategia metodológica de transformación social.** [2006]. Disponível em: http://www.agroeco.org/socla/pdfs/la_agroecologia_como.pdf

_____.; MOLINA, M. G. **Sobre a evolução do conceito de campesinato.** 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2005.

HARDINSON, P. **Indigenous people and the commons**. 2006. Disponível em: <http://onthecommons.org/indigenous-peoples-and-commons> .

HARLAN, J.R. Our vanishing genetic resources. In: **Science**. v. 188, n. 4188, p. 618-621, mai. 1975.

HARVEY, D. **O novo imperialismo**. 5. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2011.

HATHAWAY, D.; BULL, D. **Pragas e Venenos**: Agrotóxicos no Brasil e no Terceiro Mundo. 1. ed. Petrópolis: Vozes/ Oxfam/ FASE, 1986.

HEINEMANN, J. A. **A Typology of the Effects of (Trans)gene Flow on the Conservation and Sustainable Use of Genetic Resources**. FAO, 2007

HELPER, L. R. Intellectual property rights in plant varieties: an overview with options for national governments. In: **Fao legal papers online**. n. 31, 2002. Disponível em: <http://www.fao.org/Legal/Prs-OL/lpo31.pdf> .

HERRERA, A. La generación de tecnologías en las zonas rurales. In: **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade**. 1. ed. Campinas: UNICAMP, 2009.

HESPANHA, A. M. Estadualismo, pluralismo e neorrepublicanismo. Perplexidades dos nossos dias. In: WOLKMER, A. C.; VERAS NETO, F. Q.; LIXA, I. M. **Pluralismo jurídico**: os novos caminhos da contemporaneidade. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 139-172.

HOBSBAWM, E. J. **A era do capital**: 1848 – 1875. 15. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

HOWARD, P. H. Visualizing Consolidation in the Global Seed Industry: 1996–2008. In: **Sustainability**. v. 1, n. 4, p. 1266-1287, 2009. Disponível em www.mdpi.com/journal/sustainability .

HUDGES, T. P. **Human-built world: how to think about technology and culture**. 1. ed. Chicago: The University of Chicago Press, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário 2006** – Agricultura Familiar, primeiros resultados. Brasília/Rio de Janeiro: MDA/MPOG, 2009.

_____. **Censo Agropecuário 2006** – Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: MPOG, 2009.

INCRA/FAO. **Novo Retrato da Agricultura Familiar**: o Brasil redescoberto. Brasília: Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO, 2000.

JASANOFF, S. Biotechnology and Empire: The Global Power of Seeds and Science. In: **Osiris**. v. 21, n. 1, p. 273-292, 2006. Disponível em: <http://www.hks.harvard.edu/sdn/articles/files/Jasanoff-Empire.pdf> .

_____. **Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States.** Oxford: Princeton University Press, 2008.

JÉQUIER, N. **Tecnología apropiada:** problemas y promesas. Los problemas de política más importantes. Washington: OMS/ OPS, 1979.

KLOPPENBURG, J. **First the seed:** the political economy of plant biotechnology. 2. ed. Madison: The University of Wisconsin Press, 2004.

_____. Seeds, sovereignty and the Via Campesina: plants, property, and the promise of open source biology. In: **Food Sovereignty: Theory, Praxis and Power.** St. Andrews College, University of Saskatchewan, Canadá. 7-18 nov. 2008.

_____. Impeding Dispossession, Enabling Repossession: Biological Open Source and the Recovery of Seed Sovereignty. In: **Journal of agrarian change.** v.10, n. 3, p. 367-388, jul. 2010. Disponível em: <http://ascc.artsci.wustl.edu/~anthro/articles/Kloppenburger%202010%20impeding%20dispossession.pdf>.

LACEY, H. **A controvérsia sobre os transgênicos:** questões científicas e éticas. 1. ed. Aparecida: Idéias & letras, 2006.

LASSANCE JUNIOR, A. E. *et al.* **Tecnologia Social:** uma estratégia para o desenvolvimento. 1. ed. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

LATOURETTE, B. **Ciência em ação:** como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2000

_____. **Políticas da natureza:** como fazer ciência na democracia. 1. ed. Bauru: EDUSC, 2004.

_____. **Jamais fomos modernos.** 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2009.

LEFF, E. Agroecologia e saber ambiental. In: **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável.** Porto Alegre. v. 3, n. 1, p. 36-51. jan-mar. 2002.

_____. **Epistemologia ambiental.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

_____. **Ecologia, capital e cultura:** a territorialização da racionalidade ambiental. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

LEITE, M. **Promessas do genoma.** 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2006.

LEITE, S.; *et al.* **Impactos dos Assentamentos:** um estudo sobre o meio rural brasileiro. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

LEMOS, R. **Direito, Tecnologia e Cultura.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005

LEWONTIN, R. **A tripla hélice:** gene, organismo e ambiente. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

LIMA, M. M. **As concepções dos cientistas brasileiros sobre tecnociência:** uma análise a partir da CTNbio. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências da Universidade de Estadual de Campinas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LING, C. Y. Mixed Reactions on New Access and Benefit Sharing Treaty. In: **Third World Network**. nov, 2010. Disponível em: <http://www.twinside.org.sg/title2/climate/info.service/2010/climate20101102.htm>

LISBOA, M. **Ética e cidadania planetárias na era tecnológica: o caso da proibição da Basileia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2009.

_____. Socioambientalismo: confluências conceituais e práticas entre os movimentos. In: **Agriculturas: agricultura familiar e camponesa na construção do futuro**. Edição especial, 2009. Disponível em: www.agriculturas.leisa.info .

LITTLE, P. E. **Conhecimentos tradicionais para o século XXI: Etnografias da interculturalidade**. 1. ed. São Paulo: Annablume, 2010.

LONDRES, F. **A nova legislação de sementes e mudas no Brasil e seus impactos sobre a agricultura familiar**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em www.agroecologia.org.br.

LOPES, M. A. *et. al.* **Pré melhoramento de plantas: estado da arte e experiências de sucesso**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2011.

LOUWAARS, N. **Seeds of confusion: the impact of policies on seed systems**. 1. ed. Wageningen: Wageningen Universiteit, 2007.

LUDWIG, C. L. Filosofia e pluralismo: uma justificação filosófica transmoderna ou descolonial. In: WOLKMER, A. C.; VERAS NETO, F. Q.; LIXA, I. M. **Pluralismo jurídico: os novos caminhos da contemporaneidade**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 99-124.

LUZZI, N. **O debate agroecológico no Brasil: uma construção a partir de diferentes atores sociais**. 2007. Tese (Doutorado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) – Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

MACHADO, A. A. **Ensino jurídico e mudança social**. 1. ed. Franca: UNESP – FHDSS, 2005.

MACHADO, A.T. Histórico do melhoramento genético realizado pelas instituições públicas e privadas no Brasil: um enfoque crítico. In: SOARES, A. C.; *et al* (orgs.) **Milho crioulo: conservação e uso da biodiversidade**. 1. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1998. p. 32-38.

_____. Resgate e conservação de germoplasma de milho realizado pelas instituições de pesquisa e sua interação com a agricultura familiar. In: SOARES, A. C.; *et al* (orgs.) **Milho crioulo: conservação e uso da biodiversidade**. 1. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1998. p. 39-42.

_____. Construção de um novo paradigma científico. In: SOARES, A. C.; *et al* (orgs.) **Milho crioulo: conservação e uso da biodiversidade**. 1. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1998. p. 135-137.

_____. Manejo dos recursos vegetais em comunidades agrícolas: enfoque sobre segurança alimentar e agrobiodiversidade. In: NASS, L. L. (ed.). **Recursos genéticos vegetais**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2007.

_____.; MACHADO, C. T. T. Melhoramento participativo de cultivos no Brasil. In: BOEF, W. S. (org.) **Biodiversidade e agricultores: fortalecendo o manejo comunitário**. 1. ed. Porto Alegre: L&PM, 2007.

_____.; _____. **Manejo da diversidade genética de milho em sistemas agroecológicos**. 1. ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2009.

_____.; _____.; NASS, L. L. **Manejo sustentável da agrobiodiversidade nos biomas cerrado e caatinga com ênfase em comunidades rurais**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2011.

_____.; _____.; _____. Manejo da diversidade genética e melhoramento participativo de milho em sistemas agroecológicos. In: **Revista Brasileira de Agroecologia**. ABA. v.6, n.1, p. 127-136, 2011. Disponível em: <http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php/rbagroecologia/article/view/9981>

_____.; SANTILLI, J.; MAGALHÃES, R. **A agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituais e jurídicas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

MAGALHÃES, V. G. **Propriedade intelectual: biotecnologia e biodiversidade**. 1. ed. São Paulo: Editora Fiuza, 2011.

MARTINELLI, O. **Relatório setorial preliminar: setor sementes**. Diretório da Pesquisa Privada, 2004. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/portaldpp>

MARX, K. **A ideologia alemã**. São Paulo: Hucitec, 1996.

_____. Do Capital. Parte primeira: o capital em geral. In: **Os pensadores: Marx**. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

MASCARENHAS, M.; BUSCH, L. Seeds of change: intellectual property rights, genetically modified soybeans and seed saving in the United States. In: **Sociologia ruralis**. Oxford: Blackwell Publishing. v. 46, n. 2, p. 122 – 138. abr. 2006.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. 1. ed. São Paulo, Editora UNESP, 2008.

McAFEE, K. Neoliberalism on the molecular scale. Economic and genetic reductionism in biotechnology battles. In: **Geoforum**. Elsevier. v.34, n.2, p. 203-219, 2003.

McCORMICK, J. **Rumo ao paraíso: A história do movimento ambientalista**. 1. ed. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992.

MEDEIROS, L. S. Movimentos sociais no campo, lutas por direitos e reforma agrária na segunda metade do século XX. In: CARTER, M. (org.) **Combatendo a desigualdade social: o MST e a reforma agrária no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2010. p. 113-136.

MEIENBERG, F. Access and benefit-sharing under the FAO seed treaty. In: **Berne declaration**. out. 2006. Disponível em: http://www.evb.ch/cm_data/ABS_under_the_ITPGR_engl_2_2_2.pdf

MEIRELLES, L. . Sistemas Participativos de Garantia: origen, definicion y principios. In: **Revista de Agricultura Ecológica de AGRECOL**. n. 7, 2007.

MIAILLE, M. **Introdução crítica ao direito**. 3.ed. Lisboa: Editorial Estampa, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Quarto relatório nacional para a convenção sobre diversidade biológica**: Brasil /Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2011.

MIOR, M. C. **Agricultura familiar, agroindústria e desenvolvimento territorial**. In: Colóquio Internacional de Desenvolvimento Rural Sustentável. Florianópolis, Ago. 2007.

MOONEY, P. **Seeds of the earth: private or public resource?** Ottawa: Canadian Council for International Cooperation; International Coalition for Development Action, 1979.

_____. The law of the seed. In: **Development dialogue**. Uppsala: Dag Hammarskjöld Foundation, v. 1-2, 1983.

_____. **O escândalo das sementes: o domínio na produção de alimentos**. São Paulo: Nobel, 1987.

MORAIS, C. S. Elementos sobre a teoria da organização no campo. In: **Caderno de Formação**. São Paulo: MST. n. 11. 1986.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. 14. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

MOTTA, P. A pesquisa agropecuária no Brasil. In: **Terra e alimento: panorama dos 500 anos de agricultura no Brasil**. Brasília: Embrapa. p. 163-182, 2000.

MOTTA, R. S. **Manual de Valoração Econômica de Recursos Ambientais**. Brasília: MMA, 1998.

_____. Incentivos a economia de baixo carbono no Brasil: vindo para depois de 2020. In: **Workshop fomento à economia de baixo carbono e crescimento verde da indústria nacional**. Brasília: CNI, 2011. Disponível em: http://acv.ibict.br/publicacoes/trabalhos-apresentados-em-eventos/Incentivos%20a%20economia%20de%20baixo%20carbono%20no%20Brasil_vendo%20para%20depois%20de%202020.pdf

MOVIMENTO DOS TRABALHADORES RURAIS SEM TERRA – MST – COORDENAÇÃO NACIONAL. O papel estratégico da Agroecologia para o MST. In: **Revista Sem Terra**. Edição especial – Agroecologia. p. 10-14. 2009.

NARLOCH, U.; DRUCKER, A. G.; PASCUAL, U. Payments for agrobiodiversity conservation services for sustained on-farm utilization of plant and animal genetic resources. In: **Ecological Economics**. v. 70, n. 11, p. 1837-1845, set. 2011.

NASCIMENTO, E. P. Os conflitos na sociedade moderna: uma introdução conceitual. In: BURSZTYN, M. (org.). **A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

_____.; VIANNA, J. N. **Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável no Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2007.

NASS, L. L. (ed.). **Recursos genéticos vegetais**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2007.

NEDER, R. Tecnologia social como pluralismo tecnológico. In: VII **Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología** – Esocite. Rio de Janeiro. 2008.

_____. **Um panorama das relações entre mudança social & tecnologia nos complexos agrofamiliares e sistemas agroindustriais no campo brasileiro.**CDS/ UnB. 2009. Disponível em: <http://professores.cds.unb.br/omts/pub>.

_____. (org.) **A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática poder e tecnologia.** 1. ed. Brasília: Observatório do movimento pela tecnologia social/ CDS/ UnB/ Capes, 2010.

_____. O que (nos) quer dizer a teoria crítica da tecnologia? In: _____. (org.) **A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática poder e tecnologia.** 1. ed. Brasília: Observatório do movimento pela tecnologia social/ CDS/ UnB/ Capes, 2010. p. 7-24.

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A. Modelos ecológicos y resilientes de producción agrícola para el siglo XX. In: **Agroecología.** Universidad de Murcia. v. 6, p. 29-36. 2011

NIJAR, G. S. Incorporating Traditional Knowledge in an International Regime on Access to Genetic Resources and Benefit Sharing: Problems and Prospects. In: **The European journal of international law.** Oxford. v. 21, n. 2, p. 457-475, 2010. Disponível em: <http://ejil.oxfordjournals.org/content/21/2/457.full.pdf+html> .

_____. The Nagoya Protocol on Access and Benefit Sharing of Genetic Resources: Analysis and Implementation Options for Developing Countries. In: **South Centre Research Paper.** Geneve: South Centre. n. 36, 2011. Disponível em: <http://tkbulletin.wordpress.com/2011/05/11/resource-research-paper-on-the-abs-protocol-and-options-for-implementation/>

NINIS, A. B. **Complexidade, manipulação genética e Biocapitalismo:** compreensão das interações de engenharia genética na sociedade de risco. 2011. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

NOBRE, M; AMAZONAS, M. C. **Desenvolvimento sustentável:** a institucionalização de um conceito. 1. ed. Brasília: Edições IBAMA, 2002.

NODARI, R. O. Ciência precaucionária como alternativa ao reducionismo científico aplicado à biologia molecular. In: ZANONI, M.; FERMENT, G. (orgs.) **Transgênicos para quem?** Brasília: MDA, 2011. p. 39-62.

_____.; GUERRA, M. P. Implicações dos transgênicos na sustentabilidade ambiental e agrícola. In: **História, ciência e saúde – Manguinhos.** Rio de Janeiro: Fiocruz, v. 7, n. 2, p. 481 – 491, 2000.

_____.; _____. Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas. In: **Cadernos de Ciência & Tecnologia.** Brasília: Embrapa. v. 18, n. 1, p. 81-116, jan-abr. 2001.

NOVAES, H. T.; DIAS, R. Contribuições ao marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: DAGNINO, R. **Ciência e tecnologia no Brasil:** o processo decisório e a comunidade de pesquisa. 1. ed. Campinas: Editora UNICAMP, 2007. p. 17-53.

OLIVEIRA, F.; PAOLI, M. C. **Os sentidos da democracia**: políticas do dissenso e hegemonia global. 2. ed. São Paulo: Vozes, 2000.

OLIVIERI, A. G. **A teoria da modernização ecológica**: uma avaliação crítica dos fundamentos teóricos. 2009. Tese (Doutorado em Sociologia) – Departamento de Sociologia, Universidade de Brasília, Brasília.

OSTROM, E. **Governing the commons**: The evolution of institutions for collective action. 1. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

_____. Revisiting the commons: Local lessons, global challenges. In: **Science**. v. 284, p. 278-282, abr. 1999.

_____. Diverse Governance Arrangements for Ecological Sustainability - Apresentação. In: **Sétima conferência bianual da Sociedade Européia de Economia Ecológica**. Leipzig. 2007.

_____. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. In: **Science**. v. 325, p. 419-422, jul. 2009.

PARAYIL, G. Mapping technological trajectories of the Green Revolution and the Gene Revolution from modernization to globalization. In: **Research Policy**. v. 30, n. 6, p. 971-990, 2003.

PARENTE, A. **Tramas da rede**: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas da comunicação. 1. ed. Porto Alegre: Sulina, 2010.

PAULINO, E. T.; FABRINI, J. E. (orgs.). **Campe sinato e territórios em disputa**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

PEIXOTO, M. Extensão rural no Brasil – uma abordagem histórica da legislação. In: **Textos para discussão**. Brasília: Senado Federal. n. 48, out. 2008.

PELAEZ, V. Biopoder & regulação da tecnologia: O caráter normativo da análise de riscos dos OGMs. In: **Ambiente & sociedade**. São Paulo. v. 7, n. 2, p. 145-159, jul-dez. 2004.

_____. Antecedentes e conflitos na implementação das leis nacionais de biossegurança. In: **Revista brasileira de história da ciência**. Rio de Janeiro: SBHC. v. 3, n. 1, p. 16-30, jan-jun. 2010.

PELWING, A. B.; FRANK, L. B.; BARROS, I. I. B. Sementes crioulas: o estado da arte no Rio Grande do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 46, n. 2, abr.-jun. 2008. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=SC_i_arttext&pid=S0103-20032008000200005

PENNA, J. C. V. Legitimidade e limites para uso de cultivar protegida em trabalhos de melhoramento genético. In: **V Congresso Brasileiro de Algodão**. Salvador, 2005.

PERKINS, J. H. **Geopolitics and the green revolution: wheat, genes, and the cold war**. Nova Iorque: Oxford University Press, 1997.

PERONI, N. Manejo e domesticação de mandioca por caiçaras na mata atlântica e ribeirinhos na Amazônia. In: BOEF, W. S. (org.) **Biodiversidade e agricultores**: fortalecendo o manejo comunitário. 1. ed. Porto Alegre: L&PM, 2007.

PETERSEN, P.; ALMEIDA, S. G. **Rincões transformadores**: trajetória e desafios do movimento agroecológico brasileiro – uma perspectiva a partir da Rede PTA. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2006

PIESSE J.; THIRTLE C. Agricultural R & D, technology and productivity. In: **Philosophical Transactions of The Royal Society B**. v. 365, n. 1554, p.3035–3047. 2010.

PINCH, T. F.; BIJKER, W. E. The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. In: BIJKER, W. E.; HUDGES, T. P.; PINCH, T. **The social construction of technological systems**: new directions in the sociology and history of technology. 1. ed. Cambridge, MIT Press, 1989. p. 17-50.

PIOVESAN, F. **Direitos humanos e o direito constitucional internacional**. 11. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

PISTORIUS, R. **Scientists, plants and politics**: a history of the plant genetic resources movement. 1. ed. Roma: International Plant Genetic Resources Institute, 1997

PLOEG, J. D. **Camponeses e impérios alimentares**: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização. 1. ed. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2008.

_____. The drivers of change: the role of peasants in the creation of an agro-ecological agriculture. In: **Agroecología**. Universidad de Murcia. v. 6, p. 47-54. 2011

_____., *et. al.* On regimes, novelties, niches and co-production. In: WISKERKE, J. S. C.; PLOEG, J. D. **Seeds of transition**: essays on novelty production, niches and regimes in agriculture. 1. ed. Assen: Van Gorcum, 2004. p.1-30.

POLANYI, K. **A grande transformação**: as origens de nossa época. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. 1. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

QUIJANO, A. Sistemas alternativos de produção? In: SANTOS, B. S (org). **Produzir para viver**: os caminhos da produção não capitalista. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005. cap. 12, p. 475-514.

_____. Colonialidade do poder e classificação social. In: SANTOS, B. S.; MENESES, M. P. (orgs). **Epistemologias do Sul**. 2. ed. Coimbra: Edições Almedina, 2010.

RANDERIA, S. Pluralismo jurídico, soberania fraturada e direitos de cidadania diferenciais: instituições internacionais, movimentos sociais e Estado pós-colonial na Índia. In: SANTOS, B. S. (org.). **Reconhecer para libertar**: os caminhos do cosmopolitismo multicultural. 1. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003. cap. 10, p. 463-512.

RANGEL, J. A. T. A justiça comunitária como expressão do pluralismo jurídico no México. In: WOLKMER, A. C.; VERAS NETO, F. Q.; LIXA, I. M. **Pluralismo jurídico**: os novos caminhos da contemporaneidade. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 301-320.

REIS, M. R. Considerações sobre o impacto da propriedade intelectual sobre sementes na agricultura camponesa. In: MATHIAS, F. ; NOVION, H (orgs.). **As encruzilhadas das modernidades**: debates sobre biodiversidade, tecnociência e cultura. 1. ed. São Paulo: ISA, 2006.

REVALORIZANDO a agrobiodiversidade. In: **Agriculturas: experiências em agroecologia**. Rio de Janeiro: AS-PTA; Leusden; Illeia, v. 1, n. 1, 52 p., nov. 2004.

RIBEIRO, M. G. M. A USAID e o ensino agrônômico brasileiro: o caso da Universidade Rural do Estado de Minas Gerais. In: **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v.4, n.3, p. 453-463, set.-dez. 2009.

RIFKIN, J. **The biotech century: harnessing the gene and remaking the world**. 1. ed. Nova Iorque: Tarcher/ Putnam, 1998.

ROEP, D.; WISKERKE, J. S. C. Reflecting on novelty production and niche management in agriculture. In: WISKERKE, J. S. C.; PLOEG, J. D. **Seeds of transition: essays on novelty production, niches and regimes in agriculture**. 1. ed. Assen: Van Gorcum, 2004. p. 341-356.

ROMEIRO, A. R. Agricultura e ecodesenvolvimento. In: **Ecologia e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Aped, 1992.

_____. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura**. 2. ed. São Paulo: Annablume, 2007.

_____. Perspectivas para políticas agroambientais. In: RAMOS, P. (org.). **Dimensões do agronegócio brasileiro: políticas, instituições e perspectivas**. 1. ed. Brasília: MDA, 2007.

RUBIO, D. S. Pluralismo jurídico e emancipação social. In: WOLKMER, A. C.; VERAS NETO, F. Q.; LIXA, I. M. **Pluralismo jurídico: os novos caminhos da contemporaneidade**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 51-66.

SABOURIN, E. **Camponeses do Brasil: entre a troca mercantil e a reciprocidade**. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

_____. **A terceira margem: em busca do desenvolvimento**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

_____. Barricadas de ontem, campos de futuro. In: **Estudos avançados**. São Paulo. v. 24, n. 68, p. 25-38, 2010.

SACHS, W. **Dicionário do desenvolvimento: guia para o conhecimento como poder**. 1. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

SALAZAR, R.; LOUWAARS, N. P.; VISSER, B. Protecting farmers' new varieties: new approaches to rights on collective innovations in plant genetic resources. In: **World development**. Amsterdam: Elsevier. V. 35, n. 9, p. 1515 – 1528. 2007.

SALLES-FILHO, S.L. **A dinâmica tecnológica da agricultura: perspectivas da biotecnologia**. 1993. Tese (Doutorado em Política Econômica) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SANTILLI, J. **Socioambientalismo e novos direitos: proteção jurídica à diversidade biológica e cultural**. 1. ed. São Paulo: Peirópolis: ISA; Brasília: IEB, 2005.

_____. **Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores.** 1. ed. São Paulo: Peirópolis, 2009.

_____.; EMPERAIRE, L. A agrobiodiversidade e os direitos dos agricultores indígenas e tradicionais. In: RICARDO, B.; RICARDO, F. (eds.). **Povos indígenas no Brasil: 2001-2005.** São Paulo: ISA, 2006.

SANTINI, G. A. **A reestruturação da indústria de sementes no Brasil:** o novo ambiente concorrencial dos segmentos de milho híbrido e soja. 2002. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

SANTOS, B. S. (org.). **Reconhecer para libertar:** os caminhos do cosmopolitismo multicultural. 1. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003

_____. Por uma concepção multicultural de direitos humanos. In: _____. (org) **Reconhecer para libertar:** os caminhos do cosmopolitismo multicultural. 1. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003. cap. 9, p. 427-462.

_____. (org). **A Globalização e as ciências sociais.** São Paulo: Cortez, 2005

_____. (org.). **Produzir para viver:** os caminhos da produção não capitalista. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

_____.(org.). **Semear outras soluções:** os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais. 1. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

_____. Os processos de globalização. In: _____. (org). **A Globalização e as ciências sociais.** São Paulo: Cortez, 2005. p. 25-102.

_____. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. In: _____.; MENESES, M. P. (orgs). **Epistemologias do Sul.** 2. ed. Coimbra: Edições Almedina, 2010.

_____.; MENESES, M. P. G.; NUNES, J. A. Para ampliar o cânone da ciência: a diversidade epistemológica do mundo. In: _____. (org.). **Semear outras soluções:** os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais. 1. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005. Introdução. p. 21-121.

_____.; SANTOS, B.S. Crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência. São Paulo: Cortez, 2002.

SANTOS, L. G. **Politizar as novas tecnologias:** o impacto sócio-técnico da informação digital e genética. 1. ed. São Paulo: Editora 34, 2003.

_____. Tecnologia, perda do humano e crise do sujeito do direito. In: OLIVEIRA, F.; PAOLI, M. C. (orgs.). **Os sentidos da democracia:** políticas do dissenso e hegemonia global. 2. ed. São Paulo: Vozes, 2000.

_____. Quando o conhecimento tecnocientífico se torna predação *high-tech*: recursos genéticos e conhecimento tradicional no Brasil. In: SANTOS, B. S. (org.). **Semear outras soluções:** os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais. 1. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005. cap. 1, p. 125-165.

SANTOS, M. **A natureza do espaço:** Técnica e tempo. Razão e emoção. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SARFATI, G. **O terceiro xadrez:** como as empresas multinacionais negociam nas relações econômicas internacionais. 2006. Tese (doutorado em Ciências Políticas) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo

SAUER, S. **Agricultura familiar versus agronegócio:** a dinâmica sociopolítica do campo brasileiro. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

_____. **Terra e modernidade:** a reinvenção do campo brasileiro. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010.

_____.; BALESTRO, M. V. (orgs.) **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica.** 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2009. p. 177-203.

SAYAGO, D. Os Conselhos de desenvolvimento territorial: entre a participação e a representação. In: **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 3, n. 4, p. 16-21, 2007.

_____. Participação: olhar para fora ou olhar para dentro? In: **Ra Ximhai**. v. 4, n. 3, p. 543-558, set.-dez. 2008.

SEAE - SECRETARIA DE ACOMPANHAMENTO ECONÔMICO. Parecer Técnico nº 06036/2007/RJ. Operação: Acordo comercial realizado entre a Monsanto do Brasil e a Syngenta. Disponível para consulta em: http://www.cade.gov.br/plenario/Sessao_397/Pareceres/ParecerSeae-2007. Acesso em 03 de setembro de 2011.

SCATOLIN, F.; MEIRELLES, G.; PAULA, N. **Arranjo produtivo local:** o caso da soja no Paraná. Arranjos Produtivos do Complexo Soja Paranaense. Projeto de Pesquisa: Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico. Estudos Empíricos. Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 2000.

SCHMITT, C. J. Transição agroecológica e desenvolvimento rural: um olhar a partir da experiência brasileira. In: SAUER, S.; BALESTRO, M. V. (orgs.) **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica.** 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2009.

_____.; GUIMARÃES, L. A. O mercado institucional como instrumento para o fortalecimento da agricultura familiar de base ecológica. In: **Agriculturas:** experiências em agroecologia. Equidade e soberania nos mercados. Rio de Janeiro: AS-PTA; Leusden; Ileia, v. 5, n. 2, p. 7-13, jun. 2008.

SCHNEIDER, S. Situando o desenvolvimento rural no Brasil: o contexto e as questões em debate. In: **Revista de Economia Política.** v. 30, n. 3, p. 511-531, jul-set. 2010.

_____.; NIEDERLE, P.A. Agricultura familiar e teoria social: a diversidade das formas familiares de produção na agricultura. In: FALEIRO, F.G. e FARIAS NETO, A.L. (eds.) **Savanas:** desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008, p. 989-1014.

SCHUTTER, O. **Seed policies and the right to food:** enhancing agrobiodiversity and encouraging innovation. United Nations General Assembly, July, 2009.

_____. The right of everyone to enjoy the benefits of scientific progress and the right to food: from conflict to complementarity. In: **Human rights quarterly**. v. 33, n. 2, p. 304-350, 2011. Disponível em: <http://muse.jhu.edu>

SHIVA, V. **Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento**. 1. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

_____. Biodiversidade, direitos de propriedade intelectual e globalização. In: SANTOS, B. S. (org.). **Semear outras soluções: os caminhos da biodiversidade e dos conhecimentos rivais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005. cap 6, p. 317-339.

SINGER, P. A recente ressurreição da economia solidária no Brasil. In: SANTOS, B. S. **Produzir para viver: os caminhos da produção não capitalista**. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005 cap. 1, p. 81-130.

SINGER, P.; KRUPPA, S. M. P. Senaes e a economia solidária – democracia e participação ampliando as exigências de novas tecnologias sociais. In: LASSANCE JUNIOR, A. E. *et al.* **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. 1. ed. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

SILVA, B. M; SANTOS, J. M. O melhoramento ao alcance dos agricultores. In: SOARES, A. C.; *et al* (orgs.) **Milho crioulo: conservação e uso da biodiversidade**. 1. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1998. p. 63-67.

_____.; GUIMARÃES, C. L.; MACEDO, J. ENMC – pesquisa participativa e agricultura familiar no resgate de variedades locais. In: SOARES, A. C.; *et al* (orgs.) **Milho crioulo: conservação e uso da biodiversidade**. 1. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1998. p. 49-55.

SILVA, E. D.; ALMEIDA, P. Um passeio pela festa da semente da paixão. In: **Agriculturas: experiências em agroecologia**. Rio de Janeiro: AS-PTA; Leudsen: Ileia, v.4, n.3, p. 13-17, out. 2007.

SILVA, J. G. **A modernização dolorosa**. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.

SILVA, L. R.; PELAEZ, V. O marco regulatório para a liberação comercial dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM) no Brasil. **Revista de Direito Ambiental**. São Paulo: Revista dos Tribunais, v. 12, n. 48, p. 118-139, out. – dez. 2007.

SILVA, N. C. A. **Manejo da diversidade genética de milho como estratégia para a conservação da agrobiodiversidade no Norte de Minas Gerais**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros.

SILVA, R. M. A. Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semi-árido. **Sociedade e estado**. vol.18, n.1-2, pp. 361-385. 2003. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-69922003000100017>.

SMITH, E. Imaginaries of development: the Rockefeller Foundation and Rice research. In: **Science as culture**. Londres: Routledge, v. 18, n. 4. p. 461 – 482, dez. 2009.

SMOLDERS, H (ed.). **Enhancing farmers' role in crop development: framework information for participatory plant breeding in farmer field schools**. Pedigree: Centre for genetic resources, 2006.

SOARES, A. C.. A estratégia da Rede Sementes PTA. In: SOARES, A. C.; *et al* (orgs.) **Milho crioulo**: conservação e uso da biodiversidade. 1. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1998.

_____.; *et al* (orgs.) **Milho crioulo**: conservação e uso da biodiversidade. 1. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1998.

SOUZA FILHO, C. F. M. Os direitos invisíveis. In: OLIVEIRA, F.; PAOLI, M. C. (orgs.). **Os sentidos da democracia**: políticas do dissenso e hegemonia global. 2. ed. São Paulo: Vozes, 2000.

STUIVER, M.; LEEUWIS, C.; PLOEG, J. D. The power of experience farmers' knowledge and sustainable innovations in agriculture. In: WISKERKE, J. S. C.; PLOEG, J. D. **Seeds of transition**: essays on novelty production, niches and regimes in agriculture. 1. ed. Assen: Van Gorcum, 2004. p. 93-118.

TEEB. **Mainstreaming the Economics of Nature**: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB. The Economics of Ecosystems and Biodiversity, 2010.

TERRA DE DIREITOS. **O jogo da privatização da biodiversidade**. Curitiba, 2008. Disponível em www.terradedireitos.org.br.

THOMPSON, E. P. **Costumes em comum**: estudos sobre a cultura popular tradicional. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

VEIGA, J. E. **O desenvolvimento agrícola**: uma visão história. 2. ed. São Paulo: Edusp, 2007.

_____. **Desenvolvimento sustentável**: o desafio do século XXI. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

VELTMEYER, H.; PETRAS, J. Camponeses numa era de globalização neoliberal: América Latina em Movimento. In: PAULINO, E. T.; FABRINI, J. E. (orgs.). **Campesinato e territórios em disputa**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

VIA CAMPESINA. **Declaração da IV Conferencia Internacional da Via Campesina**. São Paulo, 2004. Disponível em: http://viacampesina.org/sp/index.php?option=com_content&view=article&id=371:daration-de-la-ive-confnce-internationale-de-via-camp-esina-19-juin&catid=16:4-sao-paolo-2004&Itemid=43

VILLAR, J. L. **Derecho y transgênicos**: regulando incertidumbre. 1. ed. Barcelona: Atelier, 2008.

VISSER, B. An agrobiodiversity perspective on seed policies. In: **Journal of new seeds**. Filadélfia: Haworth Press, v. 4, p. 231 – 245, 2002.

VOGT, G. A.; CANCI, I.; CANCI, A. Uso e manejo de variedades locais de milho em Anchieta (SC). In: **Agriculturas**: experiências em agroecologia. Rio de Janeiro: AS-PTA; Leudsen: Ilea, v.4, n.3, p. 36-39, out. 2007.

WANDERLEY, M. N. A emergência de uma nova ruralidade nas sociedades modernas avançadas: o rural como espaço singular e ator coletivo. In: **Estudos sociedade e agricultura**. Rio de Janeiro: UFRJ. n.15, p. 87-145, 2000.

_____. Olhares sobre o rural brasileiro. In: **Revista de Ciências Sociais e Econômicas**, Campina Grande, v. 23, n. 01 e 02, p. 82-98, jan-dez. 2004.

_____. Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: CARVALHO, H. M. (org.) **O campesinato no século XXI: possibilidades e condicionantes do desenvolvimento do campesinato no Brasil**. 1. ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

WILKINSON, J.; CASTELLI, P. **A transnacionalização da indústria de sementes no Brasil: biotecnologias, patentes e biodiversidade**. Rio de Janeiro: ActionAid - Brasil, 2000.

WISKERKE, J. S. C.; PLOEG, J. D. **Seeds of transition: essays on novelty production, niches and regimes in agriculture**. 1. ed. Assen: Van Gorcum, 2004.

WOLFF, F. Legal factors driving agrobiodiversity loss. In: **Elni review**. Freiburg: Öko-Institut e.V. v.1, p. 25 – 36. 2004.

WOLKMER, A. C. Pluralismo jurídico: um espaço de resistência na construção de direitos humanos. In: _____.; VERAS NETO, F. Q.; LIXA, I. M. **Pluralismo jurídico: os novos caminhos da contemporaneidade**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 37-50.

_____.; VERAS NETO, F. Q.; LIXA, I. M. **Pluralismo jurídico: os novos caminhos da contemporaneidade**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

WOOD, E. M. As origens agrárias do capitalismo. In: **Crítica Marxista**. Campinas. n. 10, p. 12-29, jun. 2000.

WOORTMANN, E. F. O saber camponês: práticas ecológicas tradicionais e inovações. In: GODOI, Emília P. *et al.* (orgs.). **Diversidade do campesinato: expressões e categorias: construções identitárias e sociabilidades**. v.2. São Paulo: Editora da UNESP, Brasília: NEAD, 2009.

ZANONI, M.; FERMENT, G. (orgs.) **Transgênicos para quem?** Brasília: MDA, 2011.

ZEVEN, A. C. Landraces: a review of definitions and classifications. In: **Euphytica**. Netherlands: Springer. n.104, p. 127-139. 1998.