



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS (ICS)

CENTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SOBRE AS AMÉRICAS (CEPPAC)

(Programa de Doutorado)

TESE DE DOUTORADO

INSTITUIÇÕES E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA AGROPECUÁRIA: O CASO DE
PRODUTOS BIOTECNOLÓGICOS NO BRASIL E NOS ESTADOS UNIDOS

Maria Thereza Macedo Pedroso

Orientador: **Dr. Danilo Nolasco Côrtes Marinho**

Banca Examinadora: **Dr. David Verge Fleisher (UnB), Dr. Fausto Miziara (UFG),**
Dr. Karim Marini Thomé (UnB), Dr. Luiz Guilherme de Oliveira (UnB) e Moisés
Balestro (UnB)

Brasília (DF), março de 2017

RESUMO

O tema mais amplo da tese é analisar o processo de inovação no setor econômico agropecuário. Trata-se de pesquisa que descreve e sistematiza alguns aspectos da história rural dos Estados Unidos, a qual é tomada como “contexto de comparação” para estudar em maior profundidade a trajetória do desenvolvimento tecnológico do setor agropecuário do Brasil. Em especial, foi selecionado um foco específico centrado nos “produtos biotecnológicos transgênicos poupadores de agroquímicos” e, sobre esse foco, dois casos particulares foram escolhidos, nos dois países – primeiramente, o mamão papaya transgênico desenvolvido no estado estadunidense do Havaí e, como contraponto brasileiro, o feijão transgênico desenvolvido pelos pesquisadores da Embrapa, em Brasília. As variedades produzidas a partir dos experimentos biotecnológicos são resistentes aos vírus que são conduzidos por insetos. Se não fosse assim, seriam pragas combatidas por inseticidas, nos cultivos onde as variedades não são transgênicas. Um resultado imediato dessas plantas transgênicas, portanto, é a redução no uso de agroquímicos, promovendo cultivos mais sustentáveis e com custos de produção mais baixos. O objetivo central da tese foi analisar trajetórias normativas verificadas nos dois casos, interpretando as instituições e suas respectivas incidências sobre o desenvolvimento e os resultados das iniciativas de produção das duas variedades transgênicas, assim como os diversos aspectos relacionados ao processo de inovação, inclusive o papel de manifestações sociais, que são significativas no caso brasileiro. O principal resultado da análise comparativa foi demonstrar resultados substantivamente diferentes até aqui alcançados, não no plano propriamente científico (nesse caso, os resultados são convergentes), mas no que diz respeito à inovação, pois o mamão papaya transgênico foi produzido e imediatamente disponibilizado para os agricultores, enquanto o feijão transgênico produzido pela Embrapa vem encontrando barreiras quase intransponíveis para chegar às plantações dos agricultores como produto comercial. A pergunta principal da pesquisa, portanto, destinou-se a interpretar os motivos que explicam esta diferença de resultados e, para isso, se utilizou, sobretudo, do arsenal teórico do neoinstitucionalismo histórico para propor explicações para o problema central que orientou a pesquisa. São apontadas diversas características, comparados os dois casos, que podem explicar resultados diferentes para situações iniciais similares, embora a análise se restrinja exclusivamente à face formal de parte do aparato institucional estudado na tese.

ABSTRACT

The broad objective of this thesis is to analyze the innovation process in the agricultural sector. It is a research that describes and systematizes some aspects related to the rural history of the United States, which is taken here as a “context for comparison” thus offering a larger scope to study in depth the trajectory of technological development in the Brazilian agricultural sector. It was especially selected a specific focus centered on “transgenic biotechnological products that save the consumption of agrochemicals” and, on top of this topic, two particular cases, in particular, were chosen in both countries – firstly, the transgenic papaya developed in the North-American state of Hawaii and secondly, as a Brazilian counterpart, the transgenic black bean produced by researchers based at the public corporation for agricultural research (Embrapa), in the capital city of Brasília. Both varieties produced after biotechnological experiments resist to different viruses that are transmitted by insects. If not transgenic plants, these insects would be controlled using agrochemicals. An immediate result, therefore, is the reduction in the use of these chemicals, thus promoting more sustainable crops with lower costs of production. The core objective of the thesis was analyzing normative trajectories experienced in both countries, interpreting institutional matrices and their corresponding incidence over the development and results of initiatives leading to the production of transgenic varieties, as well as the numerous aspects that constitute the innovation process. That includes social manifestations, which are so relevant in the Brazilian case. The main concluding finding of this comparative analysis was to demonstrate and explain the substantially different results so far reached, not in the sphere of proper scientific endeavors (which are largely convergent in the two cases), but in relation to the materialization of the innovation process. It was so because the transgenic papaya was produced and immediately made available for the farmers whereas the transgenic black beans developed by Embrapa has been confronted by nearly unsurmountable obstacles in order to reach the farmers’ plantations as a commercial product. The main research question was thus the interpretation of these differences in practical results. To answer it, the thesis was founded especially the theoretical arsenal of historical neo-institutionalism to propose an appropriate set of arguments to deal with the central research problem. Several characteristics are suggested and discussed, in both cases, which may explain those different results for initial similar situations. It must be emphasized, however, that the thesis was restricted only to the formal face of institutional apparatuses.

AGRADECIMENTOS

Sou particularmente agradecida ao Professor Danilo Nolasco por aceitar a incumbência da orientação acadêmica desse estudo multidisciplinar e comparativo. Sua condução ao longo do programa de doutoramento foi exemplar, séria, rigorosa e solidamente segura, indicando as trilhas possíveis no minado campo das Ciências Sociais. Mas foi também uma orientação serena e compreensiva em relação aos limites que pesquisas com esta ambição sempre encontrarão.

Na Embrapa, sou igualmente grata ao Dr. Eliseu Alves, um dos maiores economistas agrícolas brasileiros, por ter sido meu conselheiro acadêmico durante o programa de doutoramento, uma exigência desta Empresa. Seu trabalho científico foi também de imenso valor analítico para o desenvolvimento da tese.

Com igual ênfase, deixo registrado os meus mais sinceros agradecimentos aos entrevistados no curso da pesquisa, mas que não são citados na tese por motivos diversos. Agradeço aos colegas Alice Nagata e Agnaldo Carvalho, ambos da Embrapa Hortaliças e Eduardo Romano (Embrapa Cenargen), assim como ao Professor Walter Colli da USP. Foram generosos em inúmeros esclarecimentos sobre temas tecnológicos de enorme complexidade. Sobretudo, sou extremamente grata aos “comandantes” principais das experiências com produtos geneticamente modificados analisados nesta tese, os pesquisadores Francisco Aragão, da Embrapa Cenargen, e Denis Gonsalves, da Universidade do Havaí (Estados Unidos).

Agradeço, adicionalmente, à Embrapa, ao conceder-me a liberação, em tempo parcial, para a realização do programa de doutoramento.

Finalmente, agradeço ao meu pequeno núcleo doméstico. Ao meu marido, por me apoiar absolutamente em tudo e, igualmente, ao meu filho, uma criança que chega aos onze anos e entendeu com maturidade surpreendente e jovialidade infinita as agruras de um processo de doutoramento experimentado por sua mãe. Sua alegria é a seiva condutora de nossas vidas.

SUMÁRIO

PRIMEIRA PARTE

- Capítulo 1. Introdução (p. 12)
 - 1.1 O problema de pesquisa (p. 20)
 - 1.2 Objetivos (p. 22)
 - 1.2.1 Objetivo geral (p. 22)
 - 1.2.2 Objetivos específicos (p. 22)
 - 1.3 Justificativa (p. 23)
 - 1.4 Breve excursão sobre os procedimentos metodológicos (p. 28)
- Capítulo 2. Fundamentos teóricos (p. 32)
 - 2.1 Estudos comparados (p. 32)
 - 2.2 Neoinstitucionalismo histórico (p. 47)
 - 2.3 Inovações e desenvolvimentos tecnológico na agropecuária (p. 59)
 - 2.4 O que são transgênicos? (p. 74)
- Capítulo 3. Brasil e Estados Unidos (p. 81)
 - 3.1 Breve comentário sobre a história rural dos Estados Unidos (p. 83)
 - 3.2 Breve comentário sobre a história rural do Brasil (p. 99)

SEGUNDA PARTE

- Capítulo 4. Os dois casos (p. 117)
 - 4.1 O desenvolvimento do mamão papaya geneticamente modificado nos Estados Unidos (p. 117)
 - 4.2 O desenvolvimento do feijão geneticamente modificado no Brasil (p. 126)

TERCEIRA PARTE

- Capítulo 5. A narrativa contrária aos transgênicos (p. 144)
- Capítulo 6. Um caso precedente: a soja transgênica (p. 149)
- Capítulo 7. A nova Lei de Biossegurança (p. 156)
- Capítulo 8. O percurso do feijão transgênico: processos contextuais (p. 170)

QUARTA PARTE

- Capítulo 9. Análise (p. 190)
- Conclusão (p. 212)
- Bibliografia (p. 222)
- ANEXOS (p. 230)

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Estados Unidos: Indicadores diversos relativos ao desenvolvimento agrário (1910-1999) (p. 75)

TABELA 2: Recomendações do Consea relativas a transgênicos (p. 179)

TABELA 3: Exposições de Motivos do Consea relativas a transgênicos p. 181)

TABELA 4: Percurso comparativo dos OGMs analisados nos Estados Unidos e no Brasil – das etapas científicas à adoção (p. 194)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mamões papaya resistentes ao vírus PRSV produzidos em plantio comercial no Havaí (p. 124)

Figura 2: Mosca branca transmissora do vírus “mosaico dourado” (p. 128)

Figura 3: Lista de inseticidas à venda no mercado brasileiro, destinados ao controle da mosca branca (p. 129)

Figura 4: Estudo comparativo entre a planta transgênica e não transgênica, com os gráficos relativos à incidência do vírus do BGMV, 2007 e 2008 (p. 131)

LISTA DE SIGLAS

ABA (Associação Brasileira de Agroecologia)

ABC (Academia Brasileira de Ciência)

AGU (Advocacia Geral da União)

ANA (Agência Nacional de Águas)

Anvisa (Agencia Nacional de Vigilância Sanitária)

Articulação Nacional de Agroecologia (ANA)

AS-PTA (Assessoriae Serviços a Projetos na Agricultura)

Abrasco (Associação Brasileira de Pós-graduação em Saúde Coletiva)

BGMV (Bean golden mosaic vírus)

CIB (Conselho de Informação sobre Biotecnologia)

CNBS (Conselho Nacional de Biossegurança)

Consea (Conselho Nacional de Segurança Alimentar)

Contag (Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura)

CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança)

CUT (Central Única dos Trabalhadores)

DNA (Ácido Desoxirribonucléico)

EIA (Estudo de Impacto Ambiental)

Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária)

EPA (Agencia de Proteção Ambiental)

FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação)

FBSSAN (Fórum Brasileiro de Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional)

FDA (Food and Drug Administration)

Feab (Federação de Estudantes de Agronomia do Brasil)

Fetraf (Federação Nacional dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura Familiar)

HDOA (Departamento de Agricultura do Havai)

IAC (Instituto Agronômico de Campinas)

Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis)

Ibase (Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas)

IBC (Instituto Brasileiro do Café)

Idec (Insituto Brasileiro de Defesa do Coonsumidor)

Jircas (*Japan International Research Center for Agricultural Sciences*)

Loap (Licença para Operação de Áreas de Pesquisa)

Losan (Lei de Segurança Alimentar e Nutricional)

MAB (Movimento de Atingidos por Barragens)

Mapa (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento)

MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia)

MDA (Ministério do Desenvolvimento Agrário)

MMA (Ministério do Meio Ambiente)

MP (Medida Provisória)

MPA (Movimento de Pequenos Agricultores)

MPF/DF (Ministério Público do DF)

MST (Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra)

OGM (Organismo Geneticamente Modificado)

ONG (Organização Não Governamental)

PDR (*Pathogen-derived resistance*)

PGU (Procuradoria Geral da União)

PIB (Produto Interno Bruto)

PL (Projeto de Lei)

Planapo (Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica)

PLC (Projeto de Lei Complementar)

PMDB (Partido do Movimento Democrático Brasileira)

PNB (Plano Nacional de Biossegurança)

PPS (Partido Popular Socialista)

Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar)

PRSV (*Papaya ringspot vírus*)

PT (Partido dos Trabalhadores)

PTF (Produtividade total de fatores)

Rima (Relatório de Impacto Ambiental)

RNA(Ácido Ribonucléico)

SBPC (Sociedade Brasileira)

UFC (Universidade Federal do Ceará)

UFRRJ (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro)

UnB (Universidade de Brasília)

Unesp (Universidade Estadual Paulista)

Unicamp (Universidade Estadual de Campinas)

USDA (United States Department of Agriculture)

USP (Universidade de São Paulo)

“Todas as doutrinas que sejam favorecidas por nossas paixões devem ser objeto de suspeita” (HUME, 1755)

“Não existe absurdo que não encontre o seu porta-voz” (SCHELLING, 1809)

“Está vendo este ovo? É com ele que se derrubam toda as escolas de teologia e todos os templos da Terra” (DIDEROT, 1769)

PRIMEIRA PARTE

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

Por ser a mais antiga das operações humanas, a atividade denominada de “agricultura” já observou quase infinitas variações produtivas e formas sociais ao longo dos tempos, adaptando-se a diferentes regimes climáticos, biomas e ecossistemas, enquanto conformava estruturas societárias, configurações técnicas e padrões econômicos correspondentes àquela variabilidade, além de se associar às formas de poder e hierarquias correspondentes ao controle das fontes de alimentos e das mercadorias disponíveis. Muito provavelmente, por essa razão, alguns estudiosos, sobretudo os europeus, preferem ressaltar a existência de “muitas agriculturas”, e assim negar a possibilidade de se desenvolver um padrão com tendência parcialmente homogênea que identifique essa atividade econômica (MAZOYERT e ROUDART, 2008).

Se, no passado mais remoto, a possibilidade de uniformização de um formato tecnológico relativamente universal seria mesmo impossível, na era moderna, contudo, um divisor de águas foi gradualmente surgindo, pois a dependência quase absoluta aos ditames da natureza está sendo vencida. O mundo natural, imperativo e dominante ante as necessidades das diferentes coletividades no passado mais distante, a partir da Revolução Industrial e dos avanços da ciência, aos poucos foi sendo capturado e dominado pela inventividade humana. A produção agrícola não fugiria a essa inversão e, também paulatinamente, a natureza passou a curvar-se ao domínio da capacidade dos indivíduos de comandarem, em escala crescente, as incertezas da produção agrícola.

Por isso, o que se intitula genericamente na literatura especializada de “agricultura moderna” é uma construção histórica recente que, de fato, esboçou-se concretamente somente a partir de meados do século 19. Durante a segunda metade daquele século, novas descobertas, inovações e tecnologias gradualmente foram impondo uma emergente conformação social e técnico-produtiva que, anos depois, seria identificada como um “modelo”, ou um padrão, que poderia ser difundido internacionalmente. Resultaram, sobretudo, em novos processos e estruturas organizativas que foram sendo também adicionados ao formato tecnológico em construção, os quais permitiram a lenta transformação, inicialmente dos sistemas agrícolas vigentes nas regiões rurais dos Estados Unidos. Posteriormente, em alguns países europeus e, mais tarde, em outras regiões de produção agrícola do mundo. Essa

sequência de mudanças e adições interdependentes ao “modelo tecnológico da agricultura moderna” foram completadas por volta de oito décadas depois das pioneiras descobertas de Mendel e de Liebig, assim erigindo uma compreensão paradigmática sobre um padrão tecnológico que a literatura passaria depois a intitular de “agricultura moderna” (GOODMAN et al, 1990).

Contudo, nem todos os autores concordam com esse “ponto de partida”, sugerindo uma interpretação evolutiva que, de fato, recuperaria diversas descobertas e técnicas que foram paulatinamente integradas à atividade agropecuária, pelo menos desde a chamada “Primeira Revolução Agrícola”, ainda entre os séculos 14 e 15 (BAIARDI, 1997). Mas parece indiscutível, entretanto, que foi o “padrão moderno” que deu origem à vigorosa expansão da agricultura nos Estados Unidos, especialmente a partir dos anos quarenta do século passado. Posteriormente, modificou radicalmente os formatos tecnológicos de diversas regiões da Europa Ocidental, expandindo notavelmente a produção e a produtividade das diversas atividades agrícolas. Foi o início de uma expansão produtiva sem precedentes que, depois, adaptada aos ecossistemas tropicais, deu origem à chamada “Revolução Verde”.

Em consequência, em algumas décadas consolidou-se uma visão hegemônica sobre o significado da atividade agricultura, a qual se tornou disseminada em todo o mundo, inclusive na antiga União Soviética (nesse caso, apenas o regime de propriedade foi diferente, mas tecnologicamente foram incorporados continuamente os aportes da ciência agrícola), além de fomentar a criação de instituições, processos e práticas sociais correspondentes. Nas últimas décadas do século passado, o significado de “agricultura moderna” encontraria um quase consenso internacional, compartilhado tanto pelas famílias rurais como pelas firmas participantes nas cadeias de valor e pelas instituições de ensino e de pesquisa, assim como orientando a ação governamental e as instituições direta ou indiretamente relacionadas à atividade agropecuária.

O resultado principal desse processo histórico, como é notório, tem sido o desenvolvimento de muitas regiões rurais nas quais a atividade econômica agropecuária ancora-se em alta densidade tecnológica e elevados níveis de produtividade, assentados em processos dinâmicos de acumulação de capital. Pelo menos nos países do chamado capitalismo avançado são processos igualmente sustentados em comunidades rurais prósperas, ainda que demograficamente esvaziadas, as quais são fortemente integradas aos diversos mercados que foram sendo constituídos *pari passu* com a modernização

tecnológica da agropecuária – incluindo produtores rurais integrados às cadeias produtivas que nasceram de tais processos de mudança produtiva dos ambientes rurais. São histórias rurais intituladas, muitas vezes, à Polanyi, de “grandes transformações” (LOBAO e MEYER, 2001), pois os impactos resultantes são abrangentes e profundamente modificadores das estruturas sociais. No entanto, como inevitável seria, cada caso nacional apresenta suas especificidades, ainda que essencialmente essas sejam transformações que seguem alguns pontos similares e com algum grau de universalidade.

No Brasil, o processo de modernização tecnológica do setor agropecuário é relativamente recente. Basicamente, e em termos bastante simplificados, era um setor relativamente primitivo ainda em meados da década de 1960 e fortemente centrado na cafeicultura, que praticamente dominava as exportações do país – em 1970, o café, por exemplo, respondeu por aproximados 95% do total das exportações agrícolas brasileiras em valor. A modernização agrícola desencadeada, sobretudo durante o período de 1968 a 1981, foi impulsionada em um período político autoritário caracterizado por forte intervenção governamental, a qual revolucionou algumas regiões produtoras, introduzindo uma lógica e um padrão produtivo inspirados no modelo estadunidense do pós-guerra.

Este fato é essencial à lógica argumentativa desta tese. A montagem operacional do que viria a se transformar na “moderna agropecuária brasileira” fundamentou-se na história produtiva dos Estados Unidos e no modelo que, naquele país, produziu resultados notáveis, alçando-o à condição de maior potência agrícola do mundo. A proposta comparativa da tese encontra nesse fato, portanto, a sua justificativa principal, pois são trajetórias produtivas que, ainda que parcialmente, convergiram ao longo dos anos sob diversos aspectos.

As lições da transformação produtiva dos Estados Unidos foram adaptadas à situação brasileira, embora mantendo algumas facetas essenciais e similares: centrado em forte oferta de crédito, financiamento levado às famílias rurais através de um exército de técnicos ligados à assistência técnica, além de enraizado na pesquisa agrícola, a qual seria realidade sob crescente sofisticação científica. Sem surpresa, portanto, o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) foi instituído em 1965 e representou o eixo mais robusto da transformação pretendida, enquanto a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) foi criada em 1973. Já o sistema

nacional de extensão rural foi oficialmente criado em 1975, completando a trinca acima citada. Foi um processo de reorganização institucional com impressionantes resultados nos anos seguintes, pois ampliou significativamente a área plantada no Brasil, diversificou o rol de atividades de produção vegetal e animal, expandiu notavelmente a utilização de insumos agroindustriais (dessa forma incentivando o desenvolvimento das cadeias agrícolas) e também contribuiu para abrir novos mercados de exportação.

Em síntese, o modelo de modernização da agropecuária instituiu um processo dinâmico que assentou as raízes da moderna economia capitalista que iria, então, desenvolver-se nas regiões rurais (GONÇALVES, 1999; DELGADO, 1985). No entanto, foi um processo seletivo em função de diversos focos, discriminando regiões, produtos e, em especial, os produtores de pequeno porte econômico (KAGEYAMA e SILVA, 1983). Por essa razão, consagrou-se na literatura a designação “modernização conservadora” para identificar aqueles anos de expansão econômica, uma expressão popularizada através da obra do economista José Graziano da Silva (SILVA, 1982), o qual, por sua vez, emprestou a expressão a partir da obra clássica de Barrington Moore. Ou seja, uma fase de intenso crescimento do produto agropecuário e de dinamização econômica das regiões rurais, mas sem alteração da distribuição fundiária concentrada e herdada do passado (MOORE, 1967).

Não obstante os bloqueios estruturais e o conservadorismo sócio-político, foram lançadas as raízes de um ciclo produtivo nos anos da década de 1970 que observou altas taxas de crescimento. Foram anos de impressionantes transformações, em particular aquelas de natureza econômica-produtiva. Mas também de mudanças de mentalidades, nas regiões onde se instalou mais fortemente essa dinâmica econômica e produtiva. Assim, nas décadas seguintes, tais transformações não foram interrompidas, ainda que o país tenha experimentado fortes desajustes macroeconômicos, sobretudo na década de 1980. Nos anos de 1990, com diversas mudanças liberalizantes (SAES e SILVEIRA, 2014), que prepararam o campo brasileiro para novos processos expansivos, as condições estavam dadas para um novo ciclo de crescimento, o que ocorreu, em especial, a partir do final daquela década (BUAINAIN et al, 2013; BUAINAIN et al, 2014).

Nessa sequência histórica de fatos, nos últimos quinze a vinte anos, aproximadamente, as regiões agrícolas brasileiras vêm experimentando um forte processo de intensificação produtiva e tem sido observado que a agropecuária brasileira

estaria adentrando uma nova fase de desenvolvimento agrícola e agrário. Seria a “fase financeira” daquele ciclo produtivo inicial, o que produz incontáveis desafios novos para os agricultores, particularmente inéditos para o processo de inovações, como se comentará adiante. Mas é necessário enfatizar, no entanto, que esse conjunto de transformações que parece ser típico dos anos mais recentes, especificamente da segunda metade da década de 1990 em diante, realça inúmeros desafios e pelo menos uma contradição visível. Entre os primeiros, por exemplo, o grau de complexidade que vai se instalando no desenvolvimento das atividades agropecuárias tem sido acentuado continuamente, o que representa um extraordinário desafio, em especial, para os produtores de menor porte econômico. Adicionalmente, como se trata de uma “etapa financeira” do desenvolvimento agrário brasileiro, os montantes requeridos de recursos monetários também têm sido elevados, criando barreiras que poderão ser intransponíveis para um número crescente de produtores, caso os mecanismos de acesso ao financiamento não se tornem facilitados.

Já a contradição citada se apresenta sob uma dualidade que socialmente representa um enorme problema para a sociedade: de um lado, um país que vem se posicionando como uma das maiores potências agrícolas do mundo. Hoje, o maior produtor de alimentos da agricultura tropical, evidenciando padrões de rápida intensificação tecnológica em diversas regiões rurais e taxas de crescimento da produtividade total de fatores que não encontra rivais no mundo (GASQUES et al., 2010). Em nossos dias, a agricultura comercial brasileira tem sido capaz de produzir elevados superávits comerciais e vem contribuindo há anos para aliviar as contas nacionais, gerando riquezas que são transformadas em investimentos produtivos em outras áreas e, dessa forma, contribuindo decisivamente para o desenvolvimento econômico brasileiro. Por outro lado, no entanto, em chocante contraste, a pobreza rural do país é persistente e somente minimizada com ações compensatórias das políticas públicas, pois há uma legião de famílias rurais empobrecidas que não tem sido capaz de integrar-se produtivamente e também fazer parte, com mais desenvoltura e resultados concretos, da economia agrícola.

Por que se mantém esta dualidade? A resposta à pergunta aponta para a existência do referido “novo padrão produtivo” antes citado brevemente. Na literatura do passado, o motivo principal para a persistente pobreza rural seria, conforme sugere a maior parte dos autores, estritamente relacionado ao tamanho da propriedade (e,

portanto, à inexistência de programas mais volumosos de reforma agrária). Ou seja, o argumento dominante no pensamento social brasileiro, até recentemente, enfocaria quase que exclusivamente o fator fundiário. A pobreza rural, em síntese, decorreria da concentração da propriedade da terra. Mas os estudos mais recentes, fundados na análise dos principais fatores associados à pobreza rural, começam a indicar que os tamanhos dos estabelecimentos ainda são determinantes, mas explicam apenas parte da precariedade social e produtiva, pois existem também outros fatores essenciais, os quais igualmente contribuem para a fragilidade econômica e social da vasta maioria dos estabelecimentos rurais brasileiros. Entre eles, com destaque, o papel da “tecnologia”, ou seja, o acesso à ciência, às técnicas agrícolas e à modernização do processo produtivo (ALVES, SILVA e ROCHA, 2012).

Em síntese, considerados esses outros aspectos associados à história rural do país, trata-se de um período histórico no qual as regiões rurais brasileiras e a atividade econômica agropecuária estariam sujeitas a abrangentes processos de transformação. Os dados discutidos e analisados por diferentes autores mostram inéditos movimentos e tendências, alguns ainda pouco discutidos mais amplamente. Um exemplo: pela primeira vez na história rural brasileira, teríamos deixado para trás um argumento que sempre esteve presente na literatura – a oferta ilimitada de trabalho nas regiões rurais e, por essa razão, muitos os artigos que discutiram o tema citaram o clássico e canônico estudo de Lewis, publicado em 1954. No entanto, nos dias de hoje, parecem existir evidências empíricas suficientes para demonstrar que aquela não é mais uma oferta verificável nas regiões rurais, pois a escassez de trabalho é atualmente a marca registrada da atividade, em todas as regiões rurais. Em suma, estaria ocorrendo um visível processo de esvaziamento do campo brasileiro (MAIA, 2014).

Quais serão as múltiplas implicações dessa “sísmica transformação” em curso no campo brasileiro? São essas, e muitas outras a elas relacionadas, que integram o conjunto de perguntas que formam o pano de fundo e os contextos que subjazem à construção do problema de pesquisa que informa esta tese de doutoramento, pois são as mudanças que incidem diretamente no tema da inovação nos processos produtivos agropecuários. Ou seja, ainda que sob um formato introdutório, nesta parte, este é o arcabouço panorâmico da presente tese, cujo objetivo é o de ampliar a compreensão sobre as características da inovação tecnológica aplicada à agricultura brasileira, mudanças que vêm sendo desenvolvidas, em especial, nesse período recente, durante o

qual a dinâmica econômica e financeira tem sido aprofundada.

Para tanto, se desenvolve aqui um estudo particularizado sobre um caso de desenvolvimento tecnológico ocorrido no Brasil em comparação com um caso similar concretizado nos Estados Unidos. Como antes referido, esse país foi escolhido para fins de comparação em face de ter sido o país que arquitetou o modelo de transformações produtivas no campo, o qual inspirou o caso brasileiro. Não obstante as inúmeras diferenças históricas e sociais existentes, a comparação entre os dois países justifica-se porque o conhecimento sobre o ocorrido nas regiões rurais daquele país certamente produz um aprendizado denso, com importantes lições para o caso brasileiro. Em especial, porque o padrão de transformação produtivo desenvolvido no Brasil, a partir de meados da década de 1960, buscou os seus fundamentos no caso estadunidense do pós-guerra, quando sua “etapa produtiva” surgiu vigorosamente. Por isso, a partir do final da década de 1990, quando a intitulada “etapa financeira” daquele ciclo original foi formada, o desenvolvimento agrícola brasileiro cruzou um “divisor de águas”, entrando em uma nova e vigorosa fase de expansão e crescimento, instituindo um novo padrão de acumulação de capital, sem comparação com as experiências do passado.

No último meio século concretizou-se, portanto, no Brasil, a existência de um processo similar de expansão da atividade agropecuária e as decorrentes transformações das regiões rurais, tal como foi o caso estadunidense, aproximadamente a partir da década de 1940. As similaridades justificam a pesquisa comparativa, mas as diferenças ocupam um interesse analítico talvez ainda mais relevante nesse estudo (com relação aos caminhos, especialmente os institucionais), que são diferentes, nos dois países, em relação aos processos de incentivo ao progresso técnico da agropecuária e aos processos de inovação do setor.

Os Estados Unidos, especialmente da década de 1940 em diante, e o Brasil, especialmente a partir dos anos 1990, são países que se tornaram potências agrícolas e, em decorrência, seus setores agropecuários são extremamente diversificados e complexos, tanto do ponto de vista organizacional como também em relação à densidade tecnológica dos diversos ramos produtivos. Por essa razão maior, a pesquisa que frutificou na presente tese não poderia ter a ambição de propor um estudo comparativo “completo” entre as duas agriculturas e suas facetas econômicas e sociais, pois esta inteireza analítica demandaria um estudo gigantesco, para o qual somente equipes de pesquisa poderiam realizar satisfatoriamente. Dessa forma, foi necessário

estabelecer um recorte para garantir a realização do estudo. Esta foi a razão pela qual foi escolhido um tema central do funcionamento atual da agropecuária: são os chamados de “organismos geneticamente modificados” (OGMs) ou, mais popularmente, “transgênicos”.

Após diversas análises e consultas com especialistas, em busca de um foco mais específico que permitisse com êxito a análise comparativa, optou-se pela seleção de um campo concreto em especial – “produtos biotecnológicos vegetais poupadores de agroquímicos”. Se assim não fosse, seriam centenas as tecnologias e seus respectivos processos que poderiam ser pesquisados, concretizados em diversos subsetores da atividade agropecuária. Além disso, a escolha contempla a existência, nos dois países, de trajetórias tecnológicas complexas e exercícios de inovação realizados por diversos atores sociais, instituições e políticas públicas, o que também introduz uma riqueza analítica potencial que atende aos interesses do presente trabalho.

Nos últimos anos, uma das novas e mais promissoras fronteiras tecnológicas agrícolas é a biotecnologia. No Brasil, um dos esforços científicos mais espetaculares em biotecnologia resultou no desenvolvimento de uma variedade de feijão geneticamente modificado que, por ter resistência ao vírus do mosaico dourado, transmitido pela mosca branca (um inseto praga que afeta várias culturas agrícolas no Brasil) exige menor uso de inseticidas e, portanto, pode ser considerada mais sustentável, quando comparada com as variedades convencionais de feijão. Já nos Estados Unidos, tais esforços científicos resultaram no desenvolvimento de um tipo de mamão (papaya) geneticamente modificado que também evita o uso de inseticidas por ser resistente a um determinado vírus também transmitido por um inseto no Havaí. Portanto, esse foi o ponto de partida empírico: uma inovação que exige capacidade de pesquisa instalada, processos científicos, laboratoriais e experimentais que são similares, em grande proporção, e representam novas possibilidades produtivas. Adicionalmente, são duas situações de pesquisa que podem ser realizadas durante períodos de tempo parecidos. Há, portanto, um conjunto de similaridades que permitem o exercício comparativo proposto na tese.

Contudo, existe uma diferença crucial entre os dois casos: nos Estados Unidos, o mamão papaya transgênico, assim que foi desenvolvido, passou a ser utilizado com rapidez em estabelecimentos rurais, muitos deles considerados familiares, ampliando a produção e a produtividade da fruta. Foram agilmente vencidos os trâmites burocráticos

e os testes de validação e precaução, seguindo as normas legais existentes naquele país. Ou seja, o processo de inovação foi completo e realizado em tempo relativamente curto. Já no Brasil, o feijão transgênico foi desenvolvido (pela Embrapa), mas não foi ainda disponibilizado para os agricultores até o presente momento, sejam familiares ou não, sejam pequenos, médios ou grandes produtores. É, ainda, um “produto potencial” e se defronta com uma série de impedimentos normativos que parecem ser intermináveis. Os pesquisadores responsáveis por seu desenvolvimento temem pela eventual obsolescência tecnológica da inovação, caso não possa ser oferecida rapidamente aos produtores.

Sucintamente, é assim iluminado, nessa breve introdução, o contexto geral no qual se apresenta a tese em questão. Existem duas potências agrícolas cujas histórias de modernização agropecuária são similares sob diversos ângulos, inclusive porque um desses países (o Brasil) promoveu as mudanças após o aprendizado acumulado pelo outro, os Estados Unidos. Ambos desenvolveram processos de inovação de relativa complexidade, os quais geraram dois produtos que potencialmente representam avanços produtivos. Mas as similaridades terminam aqui, pois as trajetórias dos respectivos processos de inovação vêm experimentando desenlaces bastante distintos nos respectivos contextos nacionais.

Por quê? O que explicaria essas diferenças? Seriam as instituições existentes, os padrões legais, os comportamentos sociais, uma suposta cultura que favorece ou impede processos de inovação, maior ou menor abertura às inovações tecnológicas que conteriam algum nível de “controvérsia social”, como é o caso dos organismos geneticamente modificados? Quais seriam os fatores principais e os secundários? Quais processos ou variáveis poderiam constituir-se como um aprendizado relevante para explicar o caso brasileiro? A realização do estudo, portanto, foi um esforço para tentar compreender e analisar uma pequena parte das multifacetadas características institucionais da “política pública de inovação com foco em produtos biotecnológicos agrícolas” no Brasil, a partir de um caso específico, em comparação com outro dos Estados Unidos.

1.1 O PROBLEMA DE PESQUISA

Ante o contexto geral brevemente introduzido e as circunstâncias históricas sintetizadas, o problema de pesquisa pode ser então apresentado. O Brasil e os Estados Unidos posicionam-se atualmente como duas das mais importantes potências mundiais

no tocante aos seus respectivos setores econômicos voltados à agropecuária, ambos praticamente disputando a posição de principal nação ofertante de alimentos e matérias primas de origem vegetal e animal. São também dois países que igualmente ostentam fortes instituições dedicadas à pesquisa agrícola e suas cadeias agroalimentares estão integradas aos mercados mundiais. Ambos observam, da mesma forma, elevados padrões de produtividade e intensificação tecnológica.

Em um subcampo específico, aqui intitulado de “produtos biotecnológicos poupadores de agroquímicos”, são também países que vêm experimentando desenvolvimento científico expressivo, embora o Brasil ainda apresente menor avanço, em termos comparativos. Nos Estados Unidos, um desses produtos foi a criação do “mamão papaya transgênico”, quando passou então a ser amplamente disponibilizado aos agricultores interessados. No Brasil, no mesmo subcampo de pesquisa, o “feijão transgênico” foi igualmente desenvolvido. Contudo, não foi ainda disponibilizado para os agricultores até o presente momento. Ou seja, não obstante diversas similaridades que poderiam ser enumeradas, inclusive no tocante às respectivas capacidades científicas, duas operações de produção de mercadorias biotecnológicas poupadoras de agroquímicos observaram desenvolvimento bastante distintos entre si, quando comparados os dois países. O processo de inovação destinado à agropecuária, portanto, encontrou diferenças substantivas em sua implantação, a principal delas sendo uma marcada distinção entre os tempos de desenvolvimento e sua implantação concreta nas zonas de produção, sem que o fato decorresse de complexidade científica associada às novas tecnologias, mas a outros fatores contextuais e externos ao processo propriamente científico.

O problema de pesquisa da presente tese, em consequência, é propor e discutir o conjunto de razões que poderia explicar essas diferenças. Ainda que sejam casos específicos, a análise irá se dedicar ao exame dos padrões mais gerais da história rural, nos dois casos, e suas respectivas instituições, as ações governamentais no campo da pesquisa agrícola, as interferências sociais e políticas e outros fatores que eventualmente poderão explicar resultados tão diferenciados entre si, especialmente no tocante à passagem entre o produto transgênico cientificamente desenvolvido e a sua transformação em mercadoria disponível em mercados, assim completando o processo de inovação em sua plenitude.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar sob um foco comparativo as características principais e determinantes associadas às respectivas instituições que promovem o desenvolvimento de produtos biotecnológicos poupadores de agroquímicos, respectivamente, o “feijão transgênico”, no Brasil, e o “mamão papaya transgênico”, nos Estados Unidos. Relacionar esse desenvolvimento com os condicionantes históricos mais relevantes e os processos de inovação nos dois países, desenvolvendo uma interpretação que explique as similaridades e as diferenças na comparação realizada.

1.2.2 Objetivos específicos

(a) Analisar comparativamente as histórias rurais do Brasil e dos Estados Unidos, em seus aspectos mais salientes relacionadas com as instituições formais determinantes da inovação do setor econômico agropecuário, testando a possibilidade de iluminar processos de convergência e divergência entre os dois casos;

(b) Descrever e estudar dois roteiros tecnológicos específicos, inclusive no tocante à sua essencialidade científica, laboratorial e experimental, o primeiro deles o caso do mamão papaya desenvolvido no estado estadunidense do Havaí, descrito como parâmetro de comparação (*benchmark*) e o caso do feijão transgênico desenvolvido por pesquisadores da Embrapa, analisado minuciosamente, identificando as especificidades, em cada caso, de um lado, e as convergências e continuidades, de outro lado, assim aprofundando os condicionantes no processo de inovação agropecuária;

(c) Especificamente em relação ao caso brasileiro analisado, apresentar os contornos mais substantivos das reações sociais que foram desenvolvidas, contrárias ao desenvolvimento tecnológico do feijão transgênico, identificando as origens, as formas de pressão e alguns dos inúmeros mecanismos de contestação social que vêm sendo operadas pelos atores sociais e suas organizações como reação à iniciativa científica e tecnológica materializada no esforço de produzir uma variedade transgênica de feijão resistente a um vírus;

(d) Introduzir e analisar, especificamente, os contornos principais das estruturas normativas que procuram definir fronteiras para a gênese, o desenvolvimento e a produção de produtos transgênicos no Brasil, interpretando seus

impactos, seja o feijão geneticamente modificado, em particular, ou outros produtos propostos do mesmo tipo, em geral, incluindo a Lei de Biossegurança e outros procedimentos administrativos que foram antepostos, no processo de desenvolvimento experimental do feijão transgênico;

(e) Associar e analisar os impactos, desta vez combinados, especificamente em relação ao caso do feijão transgênico produzido no Brasil, do arcabouço institucional formal existente e seus componentes principais, no tocante a esse estudo, que são o enquadramento normativo e burocrático e, também, as pressões sociais e políticas, interpretando o resultado desta combinação no processo de desenvolvimento científico e tecnológico e, mais genericamente, no processo de inovação que caracteriza o desenvolvimento da agropecuária brasileira.

1.3 JUSTIFICATIVA

São múltiplas e conhecidas as razões que justificam analisar o tema das inovações em economias modernas e, por isso, elaborar um arrazoadado exaustivo dedicado ao tema em geral talvez seja desnecessário nessa parte. As sociedades modernas enraízam a sua base material e o crescimento econômico quase que por definição a partir dos resultados concretos da atividade científica. Por isso mesmo, é um corolário imediato acentuar a relevância decisiva das inovações como um pressuposto do progresso social e econômico. Provavelmente, mais relevante é indicar duas justificativas principais em relação ao foco da tese e seu contexto empírico, que são as regiões rurais e a atividade econômica agropecuária. Primeiramente, por ter observado, no último meio século, um processo intenso de transformação, a agropecuária passou a ter como determinante uma dinâmica econômica e financeira que tem como *driver* principal a produtividade total de fatores (PTF)¹. Em consequência, as inovações igualmente passaram a ser um pressuposto do sucesso produtivo desse setor econômico. Sem inovações, sejam elas propriamente tecnológicas, sejam organizacionais, o indicador múltiplo da PTF estagnar-se-á e o desempenho do setor se tornará ameaçado, perdendo competitividade.

¹ Em ambientes produtivos de algum primitivismo tecnológico, no passado, “produtividade” se confundia, na agropecuária, com “rendimentos físicos”, no caso da produção vegetal, ou “lotação de animais por área”, no caso da produção animal. O intenso desenvolvimento tecnológico, nos últimos 50-70 anos, modificou profundamente aquele conceito, introduzindo a “Produtividade total de fatores”, a qual não apenas relaciona um resultado produtivo com o total de insumos utilizados, mas também permite evidenciar quantitativamente um fator adicional que resulta da sinergia do processo. Por exemplo, estradas de maior qualidade, atuação eficaz da ação governamental, segurança jurídica, instituições virtuosas no meio rural, ausência de altos custos de transação, etc. Consulte-se, a respeito, Fuglie et al (2012).

Há outra razão, mais decisiva, que justifica essa pesquisa e diz respeito à extrema heterogeneidade estrutural da agropecuária brasileira e suas condições atuais. Diagnóstico recente apresentado por pesquisadores que analisaram as tendências registradas em levantamentos censitários, aponta a manutenção de padrões de pobreza rural que são ainda alarmantes. Alves e colaboradores (2012) analisaram diversas evidências derivadas do Censo Agropecuário de 2006 e concluíram que:

“(...) existe enorme concentração da produção, no sentido de que muito poucos estabelecimentos produziram grande parte da produção e a contribuição da grande maioria deles foi muito pequena. *A tese desses estudos é que a área do estabelecimento, em hectares, teve menor influência nesta concentração, destacando-se a influência da tecnologia.* Como a tecnologia explica, na sua maior parte, o crescimento da produção da agricultura, a tecnologia criada pela pesquisa brasileira e do exterior se difundiu, mas de forma assimétrica, deixando à margem milhões de estabelecimentos rurais” (ALVES, SILVA e ROCHA 2012, grifo acrescido, MTMP).

Esses autores insistem que a única saída que talvez ainda possa reverter a atual situação de penúria econômica de expressiva proporção de famílias rurais seria facilitar o rápido acesso a padrões mais elevados de modernização tecnológica ou às inovações em seu significado mais amplo. Conforme os autores, “(...) a área do estabelecimento tem pequeno poder de explicar a concentração. Nesta explicação, a maior responsabilidade é da tecnologia. Sendo assim, existe no Brasil um problema grave de difusão e adoção de tecnologia, qual seja criar condições para que os que produziram pouco se modernizem também, e eles são milhões” (*Ibid.*).

Em síntese, realçando a contribuição recente desse estudo acima citado, fundado nas evidências censitárias mais recentes, o tema da pobreza rural brasileira, cuja magnitude contrasta vivamente com o crescimento geral da renda e da economia no mesmo período, precisa ser analisado mais profundamente sob um ângulo tecnológico. Esse tem sido um foco ainda insuficientemente discutido na literatura das Ciências Sociais no Brasil, pois é campo multidisciplinar fortemente influenciado por um “viés agrarista”, que enfatiza quase que exclusivamente o fator terra e a forte concentração da propriedade fundiária no país. Sem menosprezar este fator, que é obviamente central e quase sempre decisivo, a pesquisa apresentada na presente tese permitiu, contudo, investigar especificamente o tema da política de inovação tecnológica agropecuária brasileira. É cada vez mais provável, em face da expansão econômica da agropecuária,

que a dimensão tecnológica, que já responde por aproximados 70% do crescimento da produção, de acordo com o mais recente Censo, se ampliará ainda mais. Ante tal tendência, os fatores terra e trabalho, concomitantemente, perderão a sua forte influência, típica dos anos pré-modernização.

Mas existiria igualmente uma justificativa adicional sob um ângulo histórico-comparado que embasa a necessidade do presente estudo. Refere-se à apreensão de um pressuposto: o processo de inovações e o desenvolvimento tecnológico operado nos Estados Unidos. Esse foi o modelo inspirador das transformações de diversas regiões agrícolas brasileiras, conforme antes salientado. É sabido que a ação governamental nos Estados Unidos, especialmente a partir dos anos da década de 1920, secundada por pesquisas amplas realizadas por cientistas sociais, desenvolveu diversas vias de mudanças que permitiram ampliar a prosperidade social e econômica das famílias rurais mais pobres naquele país. Foram diversas políticas, principalmente centradas em objetivos de modernização tecnológica dos estabelecimentos rurais de menor porte econômico, as quais, com o passar dos anos, produziram diversas gradações de sucesso nas diferentes regiões agrícolas estadunidenses (BUTTEL et al., 1990).

Por que teria sido assim? Quais as características daquelas políticas? Que lições extraídas poderiam ser aplicadas ao caso brasileiro? Entre outras, são perguntas que permitirão extrair conhecimentos específicos do estudo comparativo ora proposto. Como e por quê comparar determinados aspectos da história rural dos Estados Unidos com Brasil? Como explicitado acima, os Estados Unidos foram os principais responsáveis pela chamada “revolução verde” e pelo desenvolvimento do formato tecnológico associado à agricultura moderna. No caso brasileiro, especialmente nas últimas quatro décadas e, sobretudo, nos últimos quinze a vinte anos, quando a intensificação tecnológica assumiu proporções extraordinárias, passamos a vivenciar uma expansão notável da agricultura moderna e, em consequência, tornaram-se mais nítidas as semelhanças concretas entre os dois casos. Os processos produtivos agropecuários, no Brasil, em anos mais recentes, vêm desenvolvendo uma expansão produtiva sem precedentes, com crescente densidade técnica e aperfeiçoamento de processos e dos mecanismos de gestão, em magnitude comparativa que não encontra paralelo no mundo, no tocante à inovação e seus desdobramentos concretos em diversas regiões do país e em inúmeros setores de produção.

Sem maiores detalhes, bastaria talvez citar a maior evidência empírica do aprofundamento do processo de inovação tecnológica na agropecuária, que é a PTF, o indicador cada vez mais utilizado para mensurar a “grandeza tecnológica” do setor, pois a produtividade espelha, com precisão, o aperfeiçoamento não apenas dos métodos e processos utilizados para expandir a atividade agropecuária, mas (talvez ainda mais relevante) a mudança de comportamentos dos agentes produtivos, pois refletem decisões inovadoras adotadas pelos produtores rurais. Diversos estudos recentes sobre o desenvolvimento da PTF demonstram a elevação destacada desse indicador no caso brasileiro, em relação aos demais países, inclusive quando comparado com os Estados Unidos (GASQUES et. al, 2010; FUGILE, 2012).

O processo de modernização tecnológica, nos dois países, ocorreu em momentos históricos distintos, a partir de motivações igualmente diferentes e sob arranjos institucionais e políticas diferenciadas. Mas, nos últimos anos, o foco da inovação e da transformação tecnológica dos processos produtivos agropecuários, nos dois países, convergiu notavelmente, em muitos ramos da produção do setor. O caso específico proposto para ser analisado minuciosamente (o desenvolvimento de produtos biotecnológicos vegetais poupadores de inseticidas) é uma situação onde esta aproximação ocorre de forma clara, permitindo assim que “fenômenos (em princípio) muito iguais” possam ser comparados.

A convergência citada, no tocante aos modelos tecnológicos adotados nas respectivas agropecuárias dos dois países e, da mesma forma, diversos aspectos constitutivos do “processo de inovação”, inclusive procedimentos científicos, processos experimentais e até mesmo algumas instituições, ocorreu no Brasil a partir do final dos anos 1960 e foi fortemente espelhado na história de transformações da experiência estadunidense. Naqueles anos, o país do Norte já ostentava uma sólida economia agrícola, fruto da expansão do pós-guerra e do processo de modernização tecnológica de sua agricultura, a qual foi transformada, naquele período, na mais poderosa agricultura do mundo. Já o Brasil se tornou um *major player* na produção de mercadorias agrícolas apenas em uma época mais recente, a partir de meados da década de 1990. Os dois países, atualmente, disputam a primazia de posicionar-se como os principais produtores de alimentos do planeta, em diversas categorias de produtos agropecuários. É importante também salientar que adicionalmente ao fato comum de ostentarem fortes setores de produção agropecuária, os dois países ancoram esta pujança produtiva e

econômica nos respectivos mercados internos e, por isso, também ostentam setores agroindustriais, e uma indústria de alimentos que são igualmente pujantes.

Entretanto, além dos dois focos acima citados (economias agrícolas fortes, alimentos e seus produtos destinados aos mercados internos), os dois países também apresentam outras similaridades identificáveis que incentivam a comparação de suas histórias agrárias e agrícolas. A modernização tecnológica da agricultura brasileira teve apenas um “manual de inspiração”, que foi a história de transformação produtiva dos Estados Unidos do pós-guerra. Dessa forma, as manifestações empíricas do processo de produção, do plantio à colheita, de seus correspondentes insumos e equipamentos utilizados e também algumas das instituições existentes foram igualmente inspiradas na história daquele país. Bastaria que se examinasse, por exemplo, a maior parte das estruturas curriculares dos cursos de Agronomia brasileiros, os quais foram espelhados, no geral, nas congêneres instituições universitárias dos Estados Unidos.

Portanto, outro fator relevante que justifica a comparação é a gênese e as manifestações concretas do chamado “formato tecnológico” dominante, que *mutatis mutandis* (pois existem os ajustes devidos aos ecossistemas distintos) são cada vez mais similares. Trata-se de formatos que assim se configuram em razão de um imperativo absolutamente dominante, que comanda tais setores, nos dois países – a produtividade total de fatores, como o mecanismo central que permite o aumento crescente da produção a partir do aumento da produtividade e, portanto, assim garantindo níveis de lucratividade igualmente crescentes. Por esta razão, como são setores demandantes, em escala também crescente, de insumos agroindustriais, de máquinas e equipamentos e, da mesma forma, também de conhecimento (de gestão da atividade, de informações em geral), os setores deixam de ser “rurais e agrícolas” e passam a ser “agroalimentares”, centrados em cadeias produtivas de crescente sofisticação tecnológica.

Assim, não apenas deixa de existir o antigo corte social, espacial e produtivo entre o rural e o urbano, mas também a economia agrícola deixa de ser espacialmente delimitada, pois cada vez mais evidenciará um “transbordamento recíproco” com as atividades agroindustriais situadas nas cidades. Esta superposição também indicando que, de certa forma, o passado deixa de existir, pois vai sendo formado um “admirável mundo novo rural”, muito diferente do passado. São situações que, sob este aspecto, também se tornaram similares em ambos os países (BUAINAIN et al., 2007).

Finalmente, há ainda outro fator de decisiva relevância que também aproxima os dois casos a serem analisados (produtos biotecnológicos vegetais poupadores de agroquímicos). Não apenas a transformação tecnológica impõe o uso cada vez menor de força de trabalho (que se torna mais cara e menos disponível, em função dos processos migratórios), mas são mudanças que poupam recursos ambientais, em face da crescente preocupação com a constatação de que o mundo enfrenta o desafio de alimentar sua população com a menor externalidade ambiental negativa possível.

1.4 BREVE EXCURSO SOBRE OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O objetivo principal da pesquisa foi o de analisar, de forma geral, parte das instituições relacionadas com a produção de inovações com o foco em produtos biotecnológicos no Brasil, por meio de análise comparativa com os Estados Unidos. No entanto, como seriam muitas as possibilidades concretas disponíveis, optou-se por duas tecnologias específicas para, a partir delas, realizar a comparação e o exercício analítico. Foi necessário escolher duas tecnologias que fossem muito semelhantes em termos de tempo para desenvolvê-las e de complexidades. Dessa forma, a tecnologia escolhida, nesse caso, são dois organismos vegetais geneticamente modificados e, ao serem modificados, passam a ser poupadores de inseticidas. No caso dos Estados Unidos, é o mamão papaya (*Carica papaya L.*) e, no Brasil, é uma variedade de feijão (*Phaseolus vulgaris*). Portanto, o desenho comparativo, nesse caso, é composto pelo reconhecimento de que existem facetas similares a serem confrontadas, mas também diversos aspectos que são distintos.

As situações similares entre os dois países, mantidas todas as diferenças históricas, culturais econômicas, relacionadas com a atividade econômica denominada agricultura, são, sobretudo, as seguintes: ambos os países contam com (i) forte economia agrícola; (ii) essencialmente, o mesmo modelo tecnológico agrícola, pelo menos no tocante à *rationale* de seu funcionamento; (iii) semelhantes características do processo de desenvolvimento agrário recente (como, por exemplo, a concentração da produção, em valor); (iv) capacidades de pesquisa instaladas para desenvolver produtos biotecnológicos poupadores de insumos e, adicionalmente, (v) necessidade de desenvolver tecnologias que tenham externalidades ambientais menores que as anteriores de mesmo tipo geral (variedades transgênicas em substituição de variedades convencionais que proporcionem a redução do uso de agroquímicos).

Por outro lado, existem, entre outros aspectos, inúmeras diferenças institucionais relacionadas à inovação tecnológica aplicada à biotecnologia agrícola. Essas diferenças justificariam esperar resultados divergentes no processo de inovação, quando observados os casos escolhidos (papaya transgênico nos Estados Unidos e feijão transgênico no Brasil). Uma distinção, por exemplo, diz respeito ao tempo entre o início da atividade e a sua conclusão, esta última evidenciada pela nova variedade geneticamente modificada já oferecida nos mercados. Houve agilidade no processo de inovação daquela biotecnologia agrícola nos Estados Unidos. No entanto, para o caso da biotecnologia agrícola brasileira, não houve a mesma rapidez.

Dessa forma, parte-se do pressuposto de que os motivos que explicam a maior celeridade e a consecução plena no processo de inovação de produtos biotecnológicos agrícolas, no caso estadunidense, assim como os motivos que vêm causando lentidão ou bloqueios, no caso brasileiro, relacionam-se principalmente com a natureza das suas instituições, cujas características são enraizadas nos padrões singulares históricos e seus correspondentes comportamentos sociais, nos respectivos países. Especificamente, as instituições e suas características próprias desenvolvem vetores que favorecem ou bloqueiam o processo de inovação. O que significa que o processo de inovação tecnológica não é determinado exclusivamente pela capacidade científica, inclusive porque é provavelmente correto afirmar que, nos dois casos sob análise, o *modus operandi* científico, assim como o aparato laboratorial e experimental e os recursos humanos a ele associado são essencialmente similares (tanto isso é verdade que tanto nos Estados Unidos como no Brasil, foram desenvolvidos produtos similares). Existem outros fatores, portanto, que requerem ser identificados por meio de uma abordagem sistêmica e comparativa do processo de inovação. Genericamente, pode-se afirmar que surge uma hipótese: nos Estados Unidos são determinantes que colaboram para facilitar o processo de inovação. No Brasil, pelo contrário, seriam fatores que produzem morosidade ou bloqueiam o processo de inovação.

Portanto, é necessário investigar além do papel dos atores que desenvolvem especificamente as ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação e de ciência e tecnologia. Um amplo rol de outras competências sociais e influências deve ser considerado. Por outro lado, existem barreiras que não são tão visíveis entre as etapas denominadas geração, difusão, adoção e inovação de tecnologias. Por isso, a concepção do modelo de análise não é, e nem poderia ser, estruturada de forma alguma,

simplesmente por etapas pré-definidas e acionados por atores com papéis delimitados, os quais teriam influência hierárquica uma sobre a outra, de forma rígida e previamente organizada. Se fosse assim, a análise seria irrestritamente linear, e não corresponderia à realidade dos fatos.

Dessa forma, o modelo de análise foi concebido a partir da percepção de que inúmeras interações e múltiplas instituições fazem parte de um sistema de inovação. E que essas se mesclam com diversos atores econômicos e políticos, estruturando um emaranhado aparentemente ininteligível. Porém, o sistema de inovação é, na realidade, um *continuum* de uma dada sociedade. É um sistema aberto interrelacionado com o sistema econômico, social, político e cultural. Por isso, o processo de inovação tecnológica sofre inúmeras influências, de diversas ordens, desde aquelas propriamente tecnológicas (e científicas), mas também outras que parecem estar distantes do tema geral.

No caso específico do campo da biotecnologia, há manifestações sociais de ordem moral ou ideológica, que mobilizam grupos sociais os mais diversos, estimulando reações que podem até ser motivadas por credos religiosos que procuram influenciar o processo de inovação. Se analisadas apenas as etapas consideradas classicamente como de C&T (Ciência e Tecnologia) e PD&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação), o estudo se tornaria empobrecido e não traria outros dados da realidade. Considerando esse *continuum* com a sociedade e suas articulações analíticas, as diferenças institucionais entre os países podem se justificar e serem explicadas em função de suas especificidades históricas.

Por fim, é também necessário oferecer uma informação, ainda que sintética, sobre a estratégia metodológica arquitetada para desenvolver a análise empírica mais detalhada que foi realizada, em especial, sobre o caso do feijão. Inicialmente, contudo, a análise teve como objetivo identificar, ainda que aproximadamente, a “evolução das matrizes institucionais”, o *path dependence* e a “ideologia paradigmática”, esses sendo conceitos fundamentais da teoria neoinstitucionalista. São categorias que permitiram iluminar, em especial, as evidências no que tange especificamente à “matriz institucional que promove a inovação tecnológica com foco na biotecnologia agrícola”

A pesquisa organizou-se em duas etapas metodológicas que foram acumulando resultados, consecutivamente, contribuindo assim para um resultado final interpretativo rigorosamente assentado na literatura teórica e nos fatos empíricos. Tais etapas são

brevemente descritas a seguir. A primeira etapa consistiu em realizar um esforço de vasculhar a literatura para escolher um produto biotecnológico que pudesse ser parcialmente equiparado com o caso do feijão transgênico. “Equipara-se”, aqui, significando, em particular, equivalência em dois aspectos principais: (a) a similaridade nos processos propriamente científicos e (b) o “tempo potencial” para a obtenção do resultado final (ambos deveriam ser pelo menos aproximados). Foi feita a escolha da abordagem analítica (neoinstitucionalismo histórico) e da arquitetura comparativa. Em seguida, foram levantados e pesquisados os casos do papaya transgênico (nos Estados Unidos) e do feijão transgênico (no Brasil), em suas especificidades empíricas.

Mas esses casos foram precedidos de um entendimento do que vem a ser uma “inovação agropecuária”, o que será discutido adiante. Por fim, tentou-se verificar quais seriam os aspectos históricos principais da formação da política de inovação agropecuária nos dois países que, porventura, pudessem justificar as diferenças verificadas entre os dois casos. Mas é preciso enfatizar, contudo, que este não foi o principal foco da tese, pois o estudo histórico formou apenas o “contexto geral”.

A segunda etapa da pesquisa foi a mais demandante e aquela que pretendeu, de fato, oferecer “conhecimento novo”. Foi feito um amplo levantamento documental que somou-se à realização de entrevistas semi-dirigidas. Importante destacar que as entrevistas foram realizadas de forma anônima, pois os entrevistados relataram particularidades que não podem ser associados a nomes, ou por serem referidas a controvérsias ou, então, por descreverem situações com algum constrangimento.

Foram revisados todos os documentos (normas, textos, atas de reuniões e de audiências públicas, etc) relativos ao feijão transgênico na CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança), assim como ao tema dos transgênicos como um todo no âmbito do Consea (Conselho Nacional de Segurança Alimentar) e no MDA (Ministério do Desenvolvimento Agrário). Também foram coletados documentos relativos à formulação da Lei de Biossegurança e seus antecedentes, como é o caso das Medidas Provisórias relativas à regularização da soja transgênica e materiais da Campanha por um Brasil livre de transgênicos.

CAPÍTULO 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. ESTUDOS COMPARADOS

A produção de conhecimento científico nas Ciências Sociais é usualmente mais desafiadora e complexa, se esta for operação intelectual comparada com a construção do conhecimento em outros campos científicos, como nas chamadas Ciências Naturais. A razão é imediata e relativamente simples de ser comentada. As disciplinas principais que constituem as Ciências Sociais (Sociologia, Economia, Antropologia, Ciência Política e Demografia) são profundamente marcadas por um histórico padrão de dissenso teórico impossível de ser revertido, do ponto de vista epistemológico. Assim, aquela atividade não será jamais uma atividade neutra, do ponto de vista político, pois sempre implicará em escolhas entre diversas alternativas existentes e quase sempre serão escolhas imbricadas por visões de mundo e seus respectivos valores e preferências.

A seleção realizada pelo cientista social, entre as opções existentes, por mais que possa ser revestida de uma retórica “a favor da sociedade” e supostamente refletindo o que seria o interesse geral, quase sempre, ainda que dissimuladamente, ecoa interesses particularistas ou motivações associadas às orientações gerais típicas de classes e grupos sociais específicos. Mas é relevante ressaltar que a neutralidade associada à não incorporação dessas “visões particularistas de mundo”, situação que seria quase impossível de ser atingida nas atividades analíticas e de pesquisa das Ciências Sociais, não deveria ser confundida com a busca imperativa e afirmativa de uma neutralidade ética. Esta sim é indispensável e perfeitamente passível de ser estabelecida, conforme bem acentuou José de Souza Martins (2013):

“(…) Não há ciência sem a neutralidade ética do cientista (...) num clima de paixões políticas exacerbadas (...) a falta dessa cautela faz do cientista um ideólogo e, frequentemente, um ideólogo pífilo. Se há implicações políticas no conhecimento científico, como há, especialmente nas Ciências Sociais, é necessária a cautela adicional de distinguir entre o político e o partidário. O partidário, não raro, entre nós, restringe e empobrece o alcance daquilo que tem implicações políticas na ação social, porque imediatista, referido a interesses partidários e não a um projeto de nação” (MARTINS, 2013, p. 89).

Adicionalmente, no tocante ao conhecimento científico, nas disciplinas formadoras e constituintes das Ciências Sociais o grau de complexidade é gigantesco,

impedindo análises simplificadoras. O que o senso comum intitularia de “lógica cartesiana”, sugerindo uma rápida relação de causa e efeito, ou ainda uma imediata relação entre um resultado e suas causas originárias, é praticamente impossível de ser concretizada nas atividades científicas que interpretam os processos sociais, culturais ou políticos. A famosa frase de Marx sobre o concreto como sendo o resultado de “múltiplas determinações”, na prática significa que a interpretação da vida social e do mundo dos humanos se torna uma tarefa quase impossível de ser realizada em sua inteireza. Por isso, quase sempre permanecerão “olhares e leituras” que outras análises poderão oferecer sobre um objeto de estudo específico.

Existem muitas razões teóricas e práticas para justificar tais bloqueios e desafios e suas respectivas problemáticas subjacentes. Uma das principais é que o conhecimento sobre os processos sociais, especialmente se situado próximo da verdade dos fatos, inevitavelmente gera poder político, econômico, ou ambos, e sua acumulação. E a razão é simples, quase prosaica: interpretações corretas sobre os processos sociais e econômicos admitem um grande número de implicações e consequências. Os temas com os quais os cientistas sociais se deparam na atualidade igualmente são abrangentes e, da mesma forma, enraizados em complexidade que parece ampliar-se também sem limites. Dessa forma, estabelecer capacidades robustas e recursos eficazes de análise, nos diferentes âmbitos sociais, é recurso não apenas necessário aos indivíduos em geral, mas cruciais para todos os atores sociais – instituições, governos, agentes privados, organizações diversas, etc.

Mas os desafios para a construção da explicação científica sobre os processos sociais são quase infinitos: quais seriam as fronteiras científicas entre mito, senso comum, ideologia e o conhecimento objetivo? Se formada uma interpretação, modelo ou conceito, essas seriam construções abstratas que *ex-ante* também seriam determinadas por um tempo histórico que estabelecesse sua validade e aplicação? Ou, ainda mais desafiador: existiria alguma possibilidade de determinar, com alguma inteligibilidade lógica, alguma fronteira temporal, no nascedouro de uma interpretação teórica? Há alguma forma de contornar razoavelmente o tema dos juízos de valor e os juízos propriamente científicos?

Essas, e inúmeras outras perguntas, ainda permanecem, no geral, sem respostas e ampla aceitação entre os cientistas sociais. A Filosofia da Ciência dedicada a examinar, sobretudo, os pressupostos filosóficos das ciências que interpretam os

processos sociais, vem há pelo menos meio século tentando oferecer argumentos que encaminhem as possíveis respostas. Tanto para os temas maiores esboçados acima, mas também em relação ao sem-número de subtemas que, da mesma forma, se apresentam como desafios analíticos que requerem sustentação teórica bem fundamentada.

Por essas considerações acima, entre outras, é que as pesquisas que utilizam metodologia comparativa têm colaborado, cada vez mais, para a realização de estudos empíricos e, conseqüentemente, facilitando a interpretação de fenômenos sociais e econômicos. “Pensar sem comparar é impensável” e, em geral, a análise comparativa é valiosa porque “(...) nos permite ver melhor a implícita e frequentemente aceita base de nossas práticas e fenômenos (...) a comparação permite, portanto, o potencial de revelar e desafiar nossas menos evidentes pressuposições e conceitos sobre o mundo, especialmente aqueles mais familiares a nós mesmos” (AZARIAN, 2011, p. 117).

Uma dificuldade filosófica inicial é aquela discutida por Charles Taylor sob a armadura de uma instigante argumentação, a qual estabelece a necessidade de extrema cautela, no processo de formação do conhecimento sobre os processos sociais. Para o autor, o cientista social precisa estar ciente, claramente, de que qualquer compreensão que estabeleça em sua investigação é, de fato, primeiramente uma “pré-compreensão”, já existente e nem sempre percebida pelo sujeito da pesquisa – o cientista social. Além disso, é preciso também aceitar serenamente outra premissa do processo de construção do conhecimento em tais campos, que seria a tentativa de “neutralizar” esta “pré-compreensão” na operação concreta de tais disciplinas - ou até eliminá-la, como quiseram tantos na história das Ciências Sociais, em especial as tentativas positivistas mais rasteiras (TAYLOR, 2000).

Como enfatizado por Bourdieu, concordando, à sua maneira, com Taylor, “(...) o objetivo da ciência é parte da ciência; tem um lugar dentro dela. Não é possível compreender a prática sem ter comandado – através da análise teórica – os efeitos na relação com a prática que estão inscritos nas condições sociais de todas as análises teóricas sobre as práticas sociais” (BOURDIEU, 1995, p. 42, tradução da autora, MTMP). Ao enfatizar essas condições sociais, o sociólogo francês, indiretamente, estaria exatamente enfatizando a existência daquela “pré-compreensão” sugerida por Taylor. Na sequência desta advertência inicial, o filósofo aponta um aspecto relevante, quando enfatiza que esse estado anterior de compreensão, formado por processos de socialização, valores e a cultura dominante em seus meios sociais experimentados pelos

cientistas sociais, poderia ser modificado quando em contato com culturas estrangeiras. Isto ocorrendo, haveria algum grau de “libertação dos contornos fixos” da pré-compreensão, tornando-a mais frouxa e maleável, pois seria inevitavelmente desenvolvido um segundo estágio de compreensão, em função desse contato – seria o que Taylor intitulou de “outro-compreensão”, o qual inevitavelmente modificaria, em alguma proporção a “auto-compreensão”.

“Outro-compreensão” parece ser apenas um jogo de palavras, mas somente através de tais processos é que se torna possível o processo de comparação. Se não existir esta abertura para desenvolver uma “leitura sobre o outro”, implicando em uma compreensão que pode ser muito distinta e além daquela originalmente esposada pelo cientista social, não poderá ser concretizado o exercício da comparação. E somente então seria possível superar ou neutralizar, com lógica e consistência analítica, os efeitos danosos, por exemplo, do etnocentrismo.

Esta superação somente pode ocorrer quando a necessidade de compreensão do outro requer, necessariamente, como requisito lógico da análise, que seja relativizada (ao máximo) as características principais da própria “auto-compreensão” do cientista social, ou seja, uma visão de mundo e suas categorias interpretativas fortemente incrustadas nos pensamentos e nos juízos de valor daqueles que conduzem o exercício de análise. É também por esta razão que a via do “outro-compreensão” encontra, ainda que preliminarmente, uma resistência inconsciente que, usualmente, é muito forte, pois a leitura do outro sempre esbarrará, primeiramente, em uma visão já adaptada e consolidada que o cientista social mantém sobre si mesmo e sobre seu mundo.

Por isto, acentua Taylor, a importância da comparação e das metodologias comparativas, pois é mecanismo de lógica que amplia notavelmente as chances de ser desenvolvida uma rota metodológica que supere as resistências (conscientes ou não) que a “auto-compreensão” impõe nas atividades dos cientistas sociais. Sintetizando: produzir conhecimento novo e relevante sobre culturas e sociedades “outras”, que não aquelas dos cientistas sociais, permitindo a comparação, é um caminho facilitado pelo desenvolvimento do que o autor chamou de “outro-compreensão” (TAYLOR, 2000, *passim*).

É importante ressaltar, contudo, que a auto-compreensão, provavelmente, jamais poderá ser inteiramente modificada e subordinada a uma nova compreensão que também absorva outras compreensões. Apenas cria a possibilidade de uma “estrutura

compreensiva” mais ampla, aberta e flexível, a qual seja capaz de ver, entender e incorporar “o outro” com menores níveis de distorção. Amplia as chances de diálogo com o outro e a alteridade em geral, assim como a probabilidade de entendê-los com maior correção. É por esta razão que os exercícios comparativos são decisivos para a promoção de uma linguagem comum, pois esta supõe também “visões de mundo comuns”, ainda que parcialmente e sobre temas que são recortes da realidade.

Por esta razão, uma meta geral dos cientistas sociais é também “fundir horizontes”, acentua Taylor, e não, como foi especialmente no passado, fugir dessas diferenças, se refugiando em esquemas “compreensivos” (ou explicativos) que, de fato, antes apenas reforçavam as visões nitidamente etnocêntricas. Ao desenvolver comparações, o contraste emerge e auxilia efetivamente na ampliação das possibilidades explicativas das realidades sociais, não apenas aquelas dos cientistas sociais e seus objetos de análise mais imediatos, mas também as chances de interpretação “do outro” sob lentes que sejam as menos distorcidas possíveis. Compara-se, enfim, argumentará Taylor, para reduzir o erro de interpretação, e assim diminuir tanto quanto possível as distorções da análise.

Charles Ragin (1994), por sua vez, introduz ângulos adicionais, alguns mais práticos, no exercício dos cientistas sociais. Quando um determinado fenômeno social, político ou econômico pode ser analisado em termos de variáveis (por exemplo, uma determinada instituição com os mesmos objetivos, mas situada em dois espaços nacionais diferentes), pode ser delineado um desenho de pesquisa comparativa mais facilmente, a partir do qual as similaridades e as diferenças entre as unidades macrosociais poderão ser identificadas a partir da comparação realizada. O conhecimento do padrão de distinções entre unidades macrosociais viabiliza a compreensão, a explicação e a interpretação de diversos resultados históricos verificados, assim como também permite entender os processos e seus significados para eventuais arranjos institucionais. Similaridades e diferenças, para muitos cientistas sociais, constituem as mais significativas facetas (ou cenários) das características sociais e, conseqüentemente, inequívocas preferências para interpretar os fenômenos macrosociais, em diferentes sociedades e períodos temporais utilizando-se metodologias comparativas (RAGIN, 1994).

Ragin discute ainda outro desafio corriqueiro, com implicações, contudo, que são fundamentais, pois produzem diversos problemas de disseminação de interpretações

e análises nas Ciências Sociais. Trata-se da confusão que, em geral, opõe “ciência”, de um lado, e “senso comum”, de outro lado. Ou seja, existe uma superposição entre o sujeito e o objeto analisado, o que inclui eventuais leitores das análises e interpretações dos cientistas sociais, inclusive entre aqueles que não são cientistas por ofício. E este fato produz uma “capacidade”, promovendo o “senso comum” sobre os fenômenos e processos sociais, pois muitas pessoas se sentem capazes de opinar sobre diversos aspectos da vida social, sem se preocupar com o “rigor científico”.

Em oposição, nem sempre a posse do diploma de cientista social também garantirá que um fenômeno social possa ser identificado e analisado, de tal sorte que sejam dissecadas todas as relações e complexidades causais existentes. Como as Ciências Sociais são campos disciplinares sujeitos ao dissenso teórico e entendidas por muitos como sendo, de fato, não mais do que “proto-ciências” (pois estariam em construção e não são “ciências normais”, no sentido kuhniano da palavra), os desentendimentos entre a produção do conhecimento, sua disseminação pública e as interpretações possíveis tendem também a permanecer como um dos maiores desafios nos exercícios comparativos. Discutindo tais facetas do processo de construção do conhecimento nas Ciências Sociais, Ragin conclui que a “identificação da ordem social” e os fatores que estariam determinando o padrão de relações de causa e efeito que sustenta tal ordem é um desafio de enorme complexidade analítica, pois são quase infinitas as possibilidades de combinações e os condicionantes existentes, se for preciso apontar os fatores e processos causais e os resultados concretos da estrutura social decorrente.

Dessa forma, o cientista social deve estar ciente de que são múltiplas as possibilidades causais necessárias para determinar resultados, os quais poderão ser significativamente distintos. Portanto, a necessidade de identificar e de interpretar tais complexos causais obriga o investigador a delinear um desenho de pesquisa quase experimental, quando for possível. Ou seja, um delineamento que possua grupo de controle, tratamentos diferentes e demais condições iguais. Tal delineamento quase experimental, nas Ciências Sociais, é facilitado quando são realizados estudos comparados, nos quais as trajetórias históricas são fundamentais para explicarem determinados fenômenos. Não é desnecessário lembrar que as análises comparativas, assim como qualquer análise em Ciências Sociais, apresentam limitações e estas precisam ser conhecidas claramente, para que também sejam estabelecidos os limites da

interpretação proposta (RAGIN, 1994, *passim*).

Assim como diversos outros autores que analisaram as vantagens e desvantagens (teóricas e metodológicas) do método comparativo, Ragin também se vale da contribuição pioneira de John Stuart Mill, em seu livro clássico **A System of Logic** (1843). Mill propôs dois sistemas de análise, o primeiro chamado de “método da diferença” e o segundo intitulado de “método da concordância”. No primeiro caso, são comparados sistemas, processos ou fenômenos que são similares o mais possível, porque compartilham de um número elevado de atributos. Assim, a comparação pode ser feita entre casos que compartilham circunstâncias e facetas majoritariamente similares sobre um determinado processo ou fenômeno social, mas também podem ser incluídos no desenho outros casos onde este aspecto não ocorre. O método, neste caso, consiste em obter o maior controle possível das variáveis semelhantes e, simultaneamente, isolar as diferenças que possam identificar as causas potenciais. Mas a comparação pode também ser feita entre situações que diferem fortemente, que seria o método da concordância proposto por Mill – aqui se comparando casos distintos onde ocorre o mesmo fenômeno. Nesta segunda possibilidade, será possível verificar se existem correlações entre variáveis contextuais que ocorrem nos casos, que são distintos entre si. Sendo estabelecida esta relação, poderá existir também um nexo de causalidade (MILL, 2002).

Os dois caminhos propostos formam o eixo central de uma estratégia de pesquisa “centrada em casos”, usualmente utilizada para identificar relações invariantes. É estratégia que possibilita a criação de um diálogo mais eficaz entre as ideias do investigador e as evidências empíricas. Em uma primeira fase da pesquisa, algumas hipóteses preliminares são descartadas. A partir daí, o investigador passa a refinar seus argumentos, adequando-os às evidências e identificando novas hipóteses mais robustas. E, mais uma vez, torna a analisar as evidências sob as novas hipóteses. Importante destacar que a conjugação desses dois métodos não deve ser visto como uma conduta rígida ou mecânica, mas tem sido útil, em diversos estudos, para providenciar um guia de investigação comparativa, para criar um “diálogo” promovido pelo pesquisador entre as evidências e as hipóteses. Portanto, conduz o investigador a seguir três passos iniciais, os quais são imprescindíveis na produção do conhecimento científico: (i) verificar os resultados comuns; (ii) levantar as causas relevantes, e (iii) sugerir uma explicação geral (MILL, 2002).

Outra contribuição relevante que discute o método comparativo é aquela proposta por John Bendix, quando refletiu e sistematizou a vasta contribuição de seu pai, Reinhard Bendix, um lendário cientista social estadunidense que trabalhou, usualmente, na fronteira da Sociologia Política com a Ciência Política, sendo capaz de oferecer notáveis e influentes análises sobre ambos os campos (BENDIX, 1998). Ao assim proceder, acentua que aquele autor teve como um de seus focos principais compreender como duas sociedades, ainda que internamente assentadas em estruturas sociais distintas ou contextos históricos diferenciados, poderiam encaminhar soluções para problemas comuns e, isto ocorrendo, como prover uma abordagem científica para a resolução daqueles problemas sociais.

Quase sempre o principal inspirador do Bendix pai originou-se no legado weberiano, um autor pioneiro que também precisou organizar meticulosamente uma perspectiva comparativa e lhe dar um sentido teórico. Ao se debruçar sobre o levantamento empírico do capitalismo histórico e suas particularidades, em seus diversos trabalhos, Max Weber precisou comparar, continuamente, as facetas sociais encontradas em diferentes sociedades e em diferentes momentos históricos. Seu principal artifício metodológico, os “tipos ideais”, jamais poderiam ter sido propostos sem o persistente exercício comparativo realizado. Tipos ideais seriam uma “condensação ideal” de múltiplas facetas que identificariam um processo social (racionalização, por exemplo), as quais, em seu conjunto, jamais seriam encontradas em alguma realidade concreta específica, mas conformam um “modelo” para ser comparado com as situações reais.

Dessa forma, em suas leituras de apreensão sobre os processos da História, sem a comparação Weber não teria condições de propor aquele caminho metodológico – e, menos ainda, quase nenhuma de suas contribuições clássicas, como aquela proposta em seu livro mais conhecido, **A ética protestante e o espírito do capitalismo** (1904). Bendix foi um seguidor fiel e criativo do pioneirismo weberiano, compreendendo a importância das perspectivas comparativas históricas, dos contrastes e dos tipos ideais e incorporando-os em seus inúmeros trabalhos de pesquisa. São as análises comparadas sob a ótica weberiana que encerram a chave para justificar o trabalho da Sociologia, pois o método de análise sociológica weberiana viabilizou produzir um conhecimento das regularidades universais sobre o comportamento humano. No sentido de que é o método capaz de fornecer ferramentas para habilitar um inventário de acordo com uma

trajetória histórica no qual possibilita a distinção do que é comum e do que é único (WEBER, 1967).

John Bendix analisa também outras importantes conclusões das pesquisas e trabalhos de seu pai sobre os objetivos dos estudos comparados. Tais objetivos não seriam “explicar tudo”, mas para tentar interpretar fatos específicos de temas e tópicos que são encontrados em vários países e épocas. O objetivo não se resumiria a providenciar ferramentas para se familiarizar com registros históricos, mas as análises comparativas são capazes de potencializar a compreensão de um contexto para estudar mais especificamente as relações causais específicas de um determinado fenômeno sem nunca desdenhar as trajetórias históricas, à luz da clareza conceitual, dos limites de aplicabilidade dos conceitos e do papel dos tipos ideais. Portanto, a abordagem comparativa em ciências sociais teria por objetivo precípua exibir a solução dada a um determinado problema em diferentes sociedades, ao passo que também providencia a senha para pormenorizar os contrastes entre essas sociedades (BENDIX, 1998, *passim*).

A contribuição de Mahoney e seus colaboradores (2003), por seu turno, sugere que há vantajosos avanços do conhecimento a partir de um caso singular, um caso histórico ou o exercício da comparação entre dois ou muito poucos casos. Casos únicos podem, sem dúvida, inspirar novas hipóteses e *insights*. Servem para testar uma teoria, colaborar para rejeitar uma hipótese ou para modificá-las. Além disso, estudos de casos únicos ou de poucos casos podem ensinar como ocorreram determinados destinos ou até quais são as causas suficientes para determinados caminhos e características (MAHONEY et al., 2003).

Talvez um dos trabalhos fundado na análise comparativa mais importante é aquele que frutificou na obra **The Rise of the Western World: A New Economic History** (1973). Em co-autoria com Robert Paul Thomas, Douglass North estudou a superação das dificuldades impostas pela transição do feudalismo para o capitalismo na Holanda e na Inglaterra. As cidades desses países teriam sido capazes de transformar o crescimento populacional em econômico, superando as “crises malthusianas” que supostamente trariam empobrecimento. Ao final do feudalismo, o cenário era de crescimento populacional de um lado e esgotamento de recursos físicos de outro. Nos séculos 11 e 12, em algumas das regiões da Europa Ocidental, o crescimento populacional e o aumento do comércio e o surgimento das cidades acarretaram mudanças significativas nas estruturas institucionais.

Surge, em consequência, um novo relacionamento entre o que seriam os embriões de Estados e os grupos locais produtivos. Os contratos de servidão feudal deram lugar às relações mercantis que passaram a surgir nos centros urbanos. Portanto, surgiriam também os primórdios institucionais que sustentariam o desenvolvimento econômico subsequente daquela região. Outro aspecto importante de seu estudo se atém aos séculos 16 e 17, quando analisou o surgimento dos Estados Modernos. Alguns foram capazes de desenvolver arranjos institucionais que estimularam as atividades produtivas. Mas outros não foram capazes. Os casos de sucesso são, por exemplo, Inglaterra e Holanda. Nesses, houve algum equilíbrio de poder entre monarquias e produtores, favorecendo a elaboração de leis que propiciaram o desenvolvimento de comércio e indústria. Mas, nos países onde o poder ficou mantido na mão da monarquia observou-se uma proteção ao monopólio, desestimulando o surgimento de atividades rentáveis para a sociedade. Ou seja, esse estudo foca a geração de leis e regras que foram sendo geradas pelo sistema político para ordenar a atividade econômica. Dessa forma, a teoria desse autor passou a se concentrar na dinâmica das instituições que fundamentaram o desempenho econômico das sociedades. E, finalmente, a prosperidade depende dos arranjos institucionais que estimulem ou inibem a atividade econômica (NORTH, 1973).

Um tema correlato, porém analisado por outro ângulo, foi o discutido no estudo sobre a contribuição da informação pública para a formação de um “ambiente de empreendedorismo” (GRIMM, 2006). A autora se interessou em refletir e analisar a pergunta: “por que algumas regiões apresentam maior sucesso econômico e social quando comparados com outras?” Sua investigação comparativa conduziu à resposta sobre a inexistência de uma “fórmula única” para todos os contextos observados. Cada lugar, insiste a autora, precisa desenvolver uma combinação (virtuosa) de políticas baseadas em experiências acumuladas, mas também enfatizou a necessidade de introduzir na matriz de explicação as condições culturais, sociais e econômicas, assim como o aprendizado legado pelas trajetórias históricas. Compreender tais fatores, conjuntamente, permite estabelecer as relações causais mais decisivas e consequentes. A autora não oferece generalizações, mas avança no conhecimento sobre a eficácia do método comparativo quando localiza algumas condições causais associadas a um conjunto de circunstâncias definidas (GRIMM, 2006).

O’Connor (2013), por sua vez, estudou as relações entre a presença política das

mulheres, o desenvolvimento dos conteúdos sociais da cidadania e os ambientes do estado do bem estar social. A autora defende que o “*welfare state*” é um fenômeno do capitalismo avançado e demonstra a importância de reconhecer suas variações de acordo com os vários casos analisados. Essas variações refletem diferentes escolhas políticas ocorridas em diferentes países em resposta aos diferentes problemas para, até certo ponto, reconciliar os imperativos da produção e os conflitos em torno da distribuição de riquezas. Tais diferenças também refletem os diversos escopos e noções de qualidade dos direitos sociais e as diferentes culturas e suas respectivas histórias políticas e institucionais. Portanto, a autora justifica seu estudo sob o argumento de que o alcance e a qualidade dos direitos sociais variam entre nações e que as análises dos diversos casos de estados do bem estar social precisam também explicar o conjunto causal de suas variações internas observadas (O’CONNOR, 2013).

Para tanto, o artigo de O’Connor se funda no famoso estudo de Esping-Andersen (1991) que identificou três grandes grupos de desenvolvimentos nesta direção: (i) estados social-democratas, como Suécia, Noruega, Finlândia e Dinamarca, cujos gastos públicos sociais são baseados na ideia de universalismo, e nos quais a cobertura de riscos sociais deve ser global e os níveis de benefícios devem ser generosos e igualitários; (ii) estados liberais, como Grã Bretanha, Irlanda, Suíça, Canadá, Nova Zelândia e Austrália, caracterizados por uma intervenção claramente submetida ao mercado; e (iii) estados conservadores, como Alemanha, Itália e França, caracterizados pelo objetivo de assistir as famílias e suas necessidades, as quais são atendidas na medida em que a manutenção da família possa ser ameaçada em determinadas conjunturas. Portanto, para este estudioso, tais estados variam de acordo com três variáveis fundamentais: o Estado, o mercado e a família. Ou seja, esse autor, discutido por O’Connor, construiu uma taxonomia, a partir dos elementos que identificam mais nitidamente os tipos de “estados do bem estar”.

Há que se ter cuidado, entretanto, argumenta a autora, com o risco da ocorrência da frouxidão analítica de um conceito. Ou seja, no caso do estudo referido de Esping-Andersen, foram introduzidas e analisadas diferentes economias de capitalismo avançado. Sua amostra discute diversos países, mas todos eles, em alguma medida, inseridos em variações de estado do bem estar social. Portanto, não deixa que os limites da definição tornem-se fracos a ponto de que outros países capitalistas passem a fazer parte do grande grupo denominado desta forma. É discussão, assim, que permite insistir

na necessidade de grande rigor, seja na apresentação dos conceitos ou, então, também na discussão oferecida sobre os casos discutidos empiricamente. Se o conceito for “frouxo”, poderia, por exemplo, incluir situações nacionais que seriam, em princípio, incluídas dentro do conjunto de países com “bem estar social” por uma variável ou critério único, mas não em função de diversos outros aspectos, incorrendo em erro de análise.

Outro exemplo de estudo comparativo foi aquele realizado por Putnan. Esse pesquisador realizou abrangente estudo durante duas décadas após as reformas institucionais na Itália (a partir da década de setenta). Seu estudo parte da hipótese de que reformas institucionais podem modificar comportamentos sociais. E, talvez, da pergunta “o que é preciso ser feito para criar instituições fortes e eficientes para que elas influenciem positivamente comportamentos políticos e sociais?” Na década de setenta, o Governo italiano, então fortemente centralizado, passou por reformas descentralizadoras, estabelecendo governos regionais, que passaram a dispor de poder local e de recursos financeiros para desenvolver políticas locais. Para Putnan, na época em que desenvolveu sua pesquisa, a descentralização foi vista como a oportunidade especial de estudar de forma comparativa e sistemática o nascimento e o desenvolvimento de novas instituições em um mesmo país.

A Itália era um país com fortes diferenças entre a parte sul e a parte norte e, provavelmente, haveria diferenças claras entre os processos ocorridos nesses dois polos. Seu fortalecimento, após o fim da Segunda Grande Guerra, ocorreu por meio de rápido crescimento industrial econômico, em especial, em sua parte norte. Tal crescimento favoreceu intensa migração na direção sul-norte. A região sul apresentava um histórico sistema clientelista. Desde o início da descentralização, verificou-se uma diferença entre os cidadãos do sul e do norte. No sul, desenvolveu-se mais desconfiança social e, de certa forma, algum desprezo pelo governo regional, pois consideram-no uma imposição, não entendendo ser o “seu” governo. De outra parte, entre os cidadãos do norte, enraizou-se um sentimento de pertencimento com relação ao governo regional, e que ele poderia (e deveria) resolver os problemas da região. Mais que isso, entre esses cidadãos do norte, há a ideia de que devem discutir e debater para exigir bom desempenho institucional e também monitorar o Governo, tecer críticas e fazer exigências demandadas pela coletividade (PUTNAN, 2000).

Apesar das dificuldades típicas de descentralização, os novos poderes políticos

deram aos governos regionais mais controle sobre o orçamento, o poder de conceder licenças (para montar negócios, para ter táxi, para portar armas, etc.) e o poder de fiscalização. Em tese, o principal aspecto da mudança foi a passagem do político amador para o político profissional, no qual as considerações técnicas passaram a ter peso nas decisões. No entanto, a implantação dos governos descentralizados continuou de forma diferenciada. Algumas regiões estudadas por Putnan apresentaram mudanças positivas e outras não, mesmo sob o mesmo modelo de estrutura governamental, jurídica e financeira. Dessa forma, a principal pergunta da pesquisa passou a ser: “o que explica a diferença no desempenho?” (*Ibid.*, 2000).

Para Putnam, a diferença no desempenho pode ser explicada pelos diferentes níveis de “capital social” existente em cada sociedade. Tal fator explicaria também o crescimento ou o declínio econômico de uma dada sociedade. Nesse sentido, Putnan define “capital social” como

“(...) o conjunto de recursos sociais possuído por um grupo, através de redes de trabalho com as quais se constitui uma comunidade cívica, sentimentos de solidariedade e igualdade com os demais membros da comunidade, normas de cooperação, reciprocidade, confiança e atitudes positivas, reveladas através da confiança no outro, no governo e no funcionamento das instituições” (PUTNAM, 2000, p. 171).

Ao comparar, portanto, a região italiana do sul com a região norte, Putnan, de forma geral, verificou que na região sul, frequentemente, os cidadãos não participavam massivamente dos referendos, liam jornais com pouca frequência e pouco participavam de associações cívicas. Além disso, são regiões onde o clientelismo estava muito presente, os cidadãos seriam mais desconfiados e as leis “feitas para serem desobedecidas”. Por outro lado, na região norte verificou-se maior participação cívica e, por sua vez, sua influência nos resultados positivos econômicos e governamentais, que retornavam para a sociedade como um todo e não somente para uma elite (PUTNAN, 2000).

Recentíssimo trabalho histórico comparativo de grande fôlego frutificou no livro denominado **Por que as nações fracassam: as origens do poder, da prosperidade e da pobreza** de Daron Acemoglu e James A. Robinson (2012). A obra introduz um arcabouço teórico multidisciplinar, centrado especialmente em Economia, na Ciência Política e na História e, simplificadamente, pretende responder a uma pergunta principal: o que justifica e explica que alguns países são prósperos e outros são

pobres? O que mais se destaca nesta obra é a impressionante apresentação de inúmeras evidências históricas e informações sobre as instituições econômicas e políticas em vários países do mundo, sugerindo uma exaustiva pesquisa por parte dos autores. Tais evidências e fatos, históricos e estatísticos, são analisados, quase sempre, de forma comparativa entre nações.

Essas comparações são fundamentais para a elaboração da teoria que tenta justificar a diferenciação entre países, um modelo explicativo ancorado, centralmente, no modo como as instituições econômicas e políticas funcionam e interagem. Os autores afirmam (e demonstram empiricamente de forma muito convincente) que as instituições políticas determinam a qualidade e eficácia do funcionamento do processo político que, por sua vez, articula as instituições econômicas sob as quais as pessoas viverão submetidas. Portanto, a teoria apresentada mostra como as instituições políticas e econômicas interagem em certas circunstâncias históricas, causando pobreza ou prosperidade. Todo o livro está baseado no detalhado exame factual, com riquíssimos exemplos extraídos em diferentes situações históricas, as quais procuram provar como diversas nações observaram o desenvolvimento, em diversas etapas de suas trajetórias, dos seus próprios conjuntos de instituições. Ao delimitarem o seu modelo teórico, os autores refutam outras hipóteses que tentaram explicar a diferenciação entre países pobres e prósperos, tais como a “hipótese geográfica”, a “hipótese cultural” e a “hipótese da ignorância”. A refutação também é feita com base em comparações entre dados econômicos e evidências históricas de várias nações, o que reforça a tese central do livro.

Ao discutir sobre a interação dessas instituições políticas e econômicas em diferentes nações, os autores organizam assim os fatores, as variáveis, os processos e as circunstâncias que permitem generalizar sobre os padrões gerais que levam à prosperidade e à pobreza. Dessa forma, são propostos dois padrões de instituições gerais: as instituições inclusivas e as instituições extrativistas. Essa teoria parte, portanto, do pressuposto de que existem dois tipos gerais de instituições, tanto as econômicas como as políticas e a predominância de um tipo ou do outro acabará determinando, em larga proporção, o “destino” de cada nação específica em relação ao seu futuro. Em termos muito genéricos, as instituições econômicas inclusivas proporcionam, principalmente: segurança da propriedade privada; sistema jurídico imparcial; serviços públicos que proporcionem condições igualitárias para que as

peças possam realizar intercâmbios e estabelecer contratos, além de possibilitar o ingresso de novas empresas e permitir a cada um escolher sua profissão; imposição da ordem; impedimento de roubos e fraudes; exigências de que os contratos se façam valer; outros serviços públicos como estradas e uma rede de transportes de bens, infraestrutura para que a atividade econômica tenha condições de florescer e também uma constante “destruição criativa” (ou seja, padrões contínuos de inovação tecnológica).

Nos casos mais bem sucedidos, há sempre uma nítida sinergia entre as instituições econômicas e políticas. As instituições econômicas inclusivas são consolidadas sobre instituições políticas inclusivas. As instituições políticas inclusivas possibilitam que as elites governantes tenham suas ações limitadas pelos demais cidadãos de uma determinada sociedade. Tal limite ocorre por meio do voto, da liberdade de imprensa e da livre comunicação (ou seja, por meio de transparência e de democracia verdadeiramente instaladas numa sociedade).

Dessa forma, as combinações de instituições inclusivas constituem situações históricas que configuram com frequência o desenvolvimento de ciclos virtuosos de prosperidade social. Ou seja, instituições políticas inclusivas proporcionam o aparecimento de instituições econômicas inclusivas e vice-versa em um processo de estimulação recíproca. Analogamente (mas em oposição), as instituições políticas extrativistas concentram poder nas mãos de uma pequena elite, além de impor poucas restrições ao exercício de seu poder. As instituições extrativistas podem até estimular taxas razoáveis de crescimento econômico, mas o resultado dessa expansão fica concentrado na mão da elite e, na maioria das vezes, estimula ambientes de instabilidade política, podendo acarretar até o colapso da sociedade e do Estado. As instituições econômicas extrativistas são, então, estruturadas por essa elite, de modo a extorquir os diversos recursos da sociedade (recursos físicos e humanos). Na história da humanidade, as combinações de instituições extrativistas se repetem e configuram ciclos viciosos. Ou seja, instituições políticas extrativistas proporcionam o aparecimento de instituições econômicas extrativistas e vice-versa (ACEMOGLU e ROBINSON, 2012).

Outra perspectiva comparativa que não pode deixar de ser observada é aquela que analisa o papel do Estado na Economia. Muitos estudos recentes que tratam dessa relação, em grande parte, estão imersos no modelo de análise denominado “variedades de capitalismo”. São também formados por estudos históricos comparativos. Por isso,

também estão intimamente relacionados tanto com o neoinstitucionalismo histórico, quanto com as contribuições da Sociologia Econômica. Um dos conceitos fundamentais utilizados nesse campo teórico é o de “complementariedades institucionais”, no sentido de que a presença de uma determinada instituição em uma esfera da economia pode influenciar uma instituição em outra esfera (HALL e SOSKICE, 2001)

Essa seção pretendeu subsidiar, em especial, a elaboração da arquitetura da metodologia comparada. Foram apresentados seus princípios e alguns importantes exemplos de pesquisa comparada. Como a tese trata de dois casos em dois países diferentes (o mamão papaya transgênico nos Estados Unidos e o feijão transgênico no Brasil), a metodologia comparada é a única cabível. São dois resultados diferentes para o mesmo subtipo de biotecnologia em dois países. A comparação, portanto, objetiva evidenciar os motivos pelos quais esses resultados são diferentes. Mais especificamente, é compreender o caso do feijão transgênico, tendo como parâmetro o caso do mamão papaya transgênico. Além disso, é metodologia capaz de fornecer o “estranhamento” daquilo que nos é conhecido - o “estranhar” é no sentido de “olhar com outras lentes” por meio da comparação. É no exercício de comparação que emergem as similaridades e as diferenças e possibilita inferir algumas explicações ao fenômeno estudado. Também produz conhecimento novo sobre outra sociedade no que tange o objeto de estudo, por meio do método científico, evitando o “senso comum”. Por tudo isso é possível afirmar que a arquitetura da pesquisa comparada é quase experimental, quando se concebe que cada sociedade é um “tratamento diferente”. No caso, as sociedades brasileira e a estadunidense com suas instituições relacionadas com a política de inovação agropecuária são os dois “tratamentos”. Como a pesquisa é centrada nas instituições, escolheu-se o modelo analítico do neo-institucionalismo histórico, cuja reflexão teórica é apresentada na seção a seguir.

2.2 NEOINSTITUCIONALISMO HISTÓRICO

Segundo Farias Neto (2011), “a política abrange o conjunto de decisões e ações desenvolvidas por indivíduos e organizações em busca de participação ou de influência no poder constituído (...) e a ciência política consolida a ciência do Estado e a ciência do governo como poder político, buscando a revelação dos fatos pertinentes ao acesso, ao exercício e à limitação do poder no âmbito do Estado” (FARIAS NETO, 2011, *passim*). O debate teórico sobre o Estado é, portanto, primordial, sendo crucial elucidar o seu significado. Em acordo com o mesmo autor,

“(...) o conceito de Estado abrange instituição organizada de forma política, social e jurídica, que ocupa território definido e tem sua lei predominante, geralmente, estabelecida nos termos expressos na denominada Constituição. O Estado é dirigido por governo soberano reconhecido, no âmbito interno e externo ao território, que tem a responsabilidade pelo Estado, detendo a prerrogativa legítima do uso da força de coerção” (FARIAS NETO, 2011, p.49 e 50).

O Estado é, portanto, um ente de extrema complexidade, mesmo em nações de maior modéstia econômica ou territorial. Todo Estado é caracterizado por estruturas relacionados com soberania, nacionalidade, organicidade e finalidade delimitados pela população, território e o governo constituído, devendo promover o bem comum. A materialização do aparato estatal que garante a existência e a efetividade das experiências políticas e sociais, entretanto, pode evidenciar extraordinária complexidade. Inclusive porque a sua caracterização, inúmeras vezes, não reflete apenas os objetivos imediatos, mas pode também conter ingredientes de tradição política do país. As competências dos Estados podem ser ampliadas ou reduzidas e as teorias que definem essa amplitude, assim como o significado de “bem comum” são altamente divergentes, geralmente conflitantes em termos econômicos, políticos e éticos porque os interesses que sustentam cada visão a respeito são variáveis (FARIAS NETO, 2011, p. 50 e 51).

Em sentido mais genérico, as instituições são as regras que modelam e determinam a conduta e a interação humana. Elas podem ser formais ou informais. As primeiras consistem em regras legitimadas pelos governos de Estados ou inscritas nos preceitos legais. As demais instituições consistem em códigos de conduta e de convenções estabelecidas por indivíduos e organizações. Ambas são, da mesma forma, estabelecidas nas crenças. As atividades humanas dependem do Estado que salvaguarda as instituições, assim como é o ente que detém o poder e a capacidade de fazer cumprir os contratos celebrados na coletividade. As instituições são responsáveis, quase sempre, pela redução das incertezas e pela afirmação de alguma estabilidade societária (NORTH, 1990).

O fundamento crucial do Estado reside em seu variado e amplo espectro de capacidades para implementar as políticas públicas em uma dada sociedade – ou a implementação da “ação governamental”, mais genericamente falando. Portanto, as “capacidades estatais” concretas que viabilizam as condições para implementar as

políticas públicas. Ou como os governos fortalecem sua infraestrutura institucional para implantar políticas públicas e se relacionam com as trajetórias dos arranjos institucionais, sendo a sua configuração mais facilmente percebida por meio de suas precondições e de seus efeitos. As capacidades estatais são multidimensionais e englobam vários atributos (GRIN, 2012).

Mas a análise dessas políticas é um desafio de relativa complexidade. Não basta investigá-las sob uma ótica mais superficial, fundando-se em suas aparências, pois estão subjacentes às políticas públicas, às contribuições dos atores e das ideias e à interferência de diversas estruturas. O analista, portanto, deve optar por uma metodologia que não se limite apenas aos registros oficiais que dão formatação à política pública e aos seus resultados que traduziriam sua eficiência e sua eficácia, ou seja, é necessário ter uma visão mais aprofundada. É certa a necessidade de se analisar os registros oficiais, como leis, atos, regulamentações, normas e relatórios oficiais, pois são fontes vitais de informação. No entanto, as políticas públicas vão além daquilo que está formalmente escrito como decisões para abordar os problemas e os resultados finais (*outcomes*). Elas são afetadas também pelos atores (que fazem parte da estrutura do Estado, mas também da sociedade) envolvidos no processo de decisão e de implantação de uma dada política. Os comportamentos e as crenças desses atores, assim como suas interações e suas capacidades de influenciar e de agir em uma dada estrutura, numa determinada conjuntura política e em acordo com suas instituições formadas ao longo da história da sociedade, também devem ser necessariamente analisados.

Essas exigências metodológicas ficam mais claras através de exemplos. Muitas vezes, o anúncio formal das razões de uma política pública não contém a correspondência exata das suas motivações ou limitações, a partir das quais uma decisão foi tomada. Esta pode ser fruto de uma limitação e que, por sua vez, pode refletir a falta de recursos financeiros ou de informação, exigências de tratados internacionais ou resistência doméstica a determinadas opções. Por isso, cabe aos analistas compreender porque uma alternativa foi escolhida e não outra que, aparentemente, seria a mais racional. O fato é que a política pública pode ser interpretada como um fenômeno complexo formado por várias decisões tomadas ou influenciadas por vários atores e organizações e, na maioria das vezes, tem ciclo de vida recorrente em formas sutilmente distintas, pois uma política sucede a outra, com pequenas alterações (GRIN, 2012). Não existe uma metodologia universalmente reconhecida para se entender os papéis e as

interações das instituições, do contexto político e dos atores, no que diz respeito à formulação de uma política pública. Há uma gama de estilos e abordagens analíticas para se tentar compreender uma dada política pública. Por isso, uma abordagem pós-positivista, que não se limita a uma análise de efetividade e eficiência e, tampouco, aos resultados quantitativos, se faz necessária (*Ibid.*, p. 24 , 32).

A análise pós-positivista é apenas uma “orientação”, não um arcabouço teórico mais formalizado, cujos proponentes compartilham o pressuposto de que não existe entendimento inquestionável sobre os problemas e as soluções. Tampouco existiria objetividade analítica ou neutralidade política inquestionáveis. Dessa forma, a tarefa principal do analista consiste na produção de evidências e argumentos, combinando com análises das normas, leis, regras, etc. Essa orientação é sensível às realidades relativamente desorganizadas do mundo real que informam o processo de constituição de política pública. Por outro lado, a análise técnica, necessariamente, precisa ser complementada pela análise de outros fatores, dentre eles os conflitos derivados dos diferentes valores e interesses. Essa é uma grande diferença da orientação positivista convencional e mais antiga que tende a ter uma visão ordeira, quase linear e mecânica da política pública e que considera que os problemas políticos são de ordem meramente técnica e que, tão logo seja encontrada a solução certa, serão solucionados (HOWLETT e RAMESH, 2013).

A abordagem neoinstitucionalista nasceu do aprofundamento do debate do que é chamado atualmente de Sociologia Econômica, a qual, por sua vez, pode ser definida genericamente como a aplicação de ideias, conceitos e métodos sociológicos aos fenômenos econômicos. Portanto, estuda tanto o setor econômico na sociedade como a maneira pela qual esses fenômenos influenciam o resto da sociedade e os comportamentos sociais, assim como o modo pelo qual o restante da sociedade os influencia reciprocamente. É um campo científico que vem alicerçando diversas análises sobre vários temas, principalmente nos Estados Unidos e na Europa. Apesar desse emergente campo disciplinar ainda carecer de um corpo teórico unificado e de uma sólida fundamentação quase paradigmática, os trabalhos, de uma forma geral, com essa abordagem, têm sido caracterizados pela conclusão de que as ações econômicas não acompanham necessariamente os caminhos concisos e diretos das maximizações racionais, como seria proposto convencionalmente em tradições teóricas do passado

Por isso, são análises que sugerem que os economistas muitas vezes falham ao não apreender a importância da estrutura social em seus estudos de Economia. Dessa forma, a análise empírica se torna altamente necessária para tentar dar conta desses aspectos que muitas vezes parecem ser sutis, mas são fundamentais para compreender casos específicos de estudos. Uma tendência mais recente dos praticantes dessa área de estudo é o desenvolvimento de estudos históricos comparativos. Esses vêm defendendo a tese de que as atividades econômicas se organizam de muitas maneiras diferentes e, por conseguinte, há o fortalecimento do argumento de que não há apenas um caminho por excelência de atuação econômica e que a economia dos países não apenas divergem uma das outras, mas também refletem o modo como se organiza o poder político (SWEDBERG, 2004).

A premissa analítica fundadora da Sociologia Econômica, mas também do neoinstitucionalismo, é a ideia fundamental nascida em Max Weber, de que o comportamento dos indivíduos é necessariamente guiado por interesses, uma noção que o sociólogo alemão utilizou, sobretudo, em sua obra maior, **Economia e Sociedade** (WEBER, 1978). Para esse autor, o interesse é algo revestido de significado, podendo se manifestar como interesse material ou como interesse ideal, ambos podendo impulsionar o ator para a ação. O primeiro é mais fácil de compreender. Mas o segundo tipo (interesse ideal) tem relação com *status*, nacionalismo, etnia, honra e benefícios religiosos, como a salvação. Obviamente, há alguma convergência entre os dois tipos de interesses, podendo ocorrer fusão ou colisão. Weber até mesmo sugere, a partir de análises da história do capitalismo, que a esfera econômica autônoma que interage com outras esferas da sociedade é uma criação moderna e que a vida econômica existe em função da monopolização das oportunidades. Por tudo isso, podemos afirmar que Weber concebe a sociedade, ou parte dela, como mais ou menos racional, dependendo de sua história. Inclusive, sugerindo que a racionalidade moderna tem seu nascedouro, em boa medida, no protestantismo ascético (SWEDBERG, 1998).

A abordagem neoinstitucionalista concentra a atenção no ambiente sociopolítico (que envolve as pessoas e as organizações). Essa abordagem tenta, portanto, identificar como as normas, os símbolos e as configurações governamentais afetam o comportamento político, as ações do Estado e as escolhas públicas. Parte do pressuposto de que esses fatores influenciam porque proporcionam regras comportamentais, concepções de realidade e padrões de avaliação. Os atores, as classes, os grupos e os

Estados, apesar de terem seus interesses, estão imersos em contextos de organizações formais, regras e normas existentes, as quais forjam expectativas e influenciam nas possibilidades de escolhas (MARCH; OLSEN, 1984).

Por outro lado, se essa abordagem argumenta que as preferências individuais, de classe, de grupo e do próprio Estado são fortemente influenciadas pelas instituições, há que se questionar como essas instituições são criadas a partir da análise dos padrões singulares de desenvolvimento histórico das sociedades nas quais essas estruturas estão imersas (HOWLETT; RAMESH, 2013, p. 49-55). Importante destacar também a definição de instituições sugerida, justamente, por Hayami e Ruttan, autores que se dedicaram ao estudo da inovação tecnológica agropecuária. Segundo esses autores, citando Douglass North, autor que será comentado na sequência, instituições são “(...) as regras de uma sociedade ou de organizações que facilitam a coordenação entre as pessoas, ajudando-as a formar expectativas sobre o comportamento das pessoas em relação às outras. Refletem as convenções que evoluíram em sociedades diferentes, no que diz respeito ao comportamento de indivíduos e grupos” (HAYAMI; RUTTAN, 1988, p. 108).

Douglass North, Prêmio Nobel de 1993 de Economia juntamente com Robert Fogel, tem sido um autor referencial para o estudo do desenvolvimento econômico no longo prazo. Em sua obra, North demonstra como a evolução histórica de uma sociedade é condicionada pela formação e evolução de suas instituições e materializa passos concretos na construção de uma teoria institucional do desenvolvimento econômico. Para tanto, estudou a história de diversas instituições ao longo do tempo, com o objetivo de propor uma teoria que pudesse contribuir na explicação da evolução das sociedades. Uma importante constatação desse teórico é de que em certas circunstâncias as evoluções institucionais podem ser mais importantes do que avanços tecnológicos para o desenvolvimento econômico (GALA, 2003).

Outra fundamental contribuição de North (1990) tem relação com a crítica ao paradigma dominante da *rational choice*. Argumenta ser impossível que os agentes sociais tenham todas as informações necessárias para a tomada da decisão considerada ótima e pressuposta por aquele paradigma, pois os agentes atuam sob “realidades subjetivas”. Por isso, é decisivo entender o papel da ideologia e das crenças. Essas são os sustentáculos das regras informais que também conformam as regras formais (leis e códigos escritos) em uma sociedade. Portanto, a ideologia, que está na base da

estabilidade social, é responsável, em última instância, pelo funcionamento do sistema econômico. Em consequência, esse autor defende a tese de que, para compreender a construção do arcabouço legal de uma sociedade, é necessário compreender a sua dinâmica ideológica. A partir dessa compreensão, sugere que há uma espécie de desenvolvimento de uma “ideologia paradigmática”. Toma emprestado a definição de Kuhn de paradigma, ou seja, é aquilo que é compartilhado entre os membros de uma comunidade científica e novos paradigmas trazem consigo novas teorias, novos conceitos e novas proposições básicas, não havendo compatibilidade entre o novo e o velho paradigma (KUHN, 1975) para afirmar que a “a manutenção de uma ideologia depende de sua capacidade de explicar o mundo à sua volta e da ausência de ideologias competidoras com maior poder explicativo” (GALA, 2003).

De forma muito abreviada nessa tese, pode-se dizer que o cerne do modelo de North organiza-se como a seguir: pessoas interagem a partir de regras (instituições). Introduzindo o foco das transações econômicas, temos instituições que representam restrições e outras que representam mecanismos de cooperação. Essas podem ser formais (leis e constituições escritas e impostas por agentes com poder de coerção) e informais (normas ou códigos de conduta não escritos). As instituições surgem para atenuar a incerteza e os custos de transação. A partir dos estímulos oferecidos pelo *framework* institucional, surgem os diversos tipos de organizações (partidos políticos, Senado, conselhos, firmas, cooperativas, igrejas, clubes desportivos, escolas, universidades, etc.) num momento da história de uma sociedade e, de certa forma, com respostas ótimas aos custos de transação. A partir daí, passam a interagir umas com as outras, como se fossem times que disputam um campeonato cujas regras são impostas pelas instituições, mas também com as regras tradicionais identificadas pela teoria econômica. Dessa contínua interação são concretizadas as performances econômicas das diferentes sociedades. E, ao longo do processo, as organizações investem esforços em variadas formas, inclusive na tentativa de mudança das regras do jogo, ou seja, da própria matriz institucional. No entanto, não há nenhuma garantia de que esses investimentos tenham um sentido de serem socialmente ótimos (*Ibid.*).

A grande preocupação de North (1990), portanto, é estudar a evolução das matrizes institucionais e suas consequências econômicas, políticas e sociais. Propõe que, para entender o desempenho de diversas sociedades, é necessário analisar a dinâmica de suas matrizes institucionais. No seu modelo, as organizações são os agentes

de mudança e, ao operarem, afetam as variáveis políticas e econômicas – como resultado, há mudança institucional. Sendo assim, esse autor passa a utilizar outra noção, a de “equilíbrio institucional”, quando as organizações não têm estímulos para mudar as regras formais e informais. Outro conceito fundamental que passa a utilizar é o de *path dependence*, que procura demonstrar como soluções, ainda que muitas vezes ineficientes, persistem ao longo do tempo. Por isso, pode-se afirmar que as dinâmicas das matrizes também será *path dependent*. Mas esse último pode ser também um recurso analítico que proporciona um olhar para a influência de políticas prévias na configuração de novas políticas. Portanto, implica na análise do processo de constituição e de desenvolvimento de uma dada política, necessariamente, em perspectiva histórica. Deve-se ter em vista que as escolhas que definem uma dada matriz institucional deixam como legado um contexto que dificilmente será modificado de forma radical. Ou seja, uma nova política não nasce de um vazio institucional. Sempre surge em um contexto institucional já existente, moldado pela história daquela sociedade (NORTH, 1990, p. 107-117).

Por tudo isso, North (1990) considera a teoria neoclássica insuficiente para explicar as razões pelas quais há diferenças nas performances das economias ao longo do tempo, pois não incorpora uma teoria das instituições, além de desconsiderar a importância da história. Por esta razão, o autor desenvolve uma teoria das instituições, enfocando sua influência sobre o desempenho econômico, mais “além dos mercados”. Constata que são as instituições, sejam elas políticas ou econômicas, que formam a estrutura de incentivos da sociedade, muito mais do que os sinais de oferta e procura nos mercados. Portanto, o desempenho macroeconômico se torna uma decorrência das instituições e dos estímulos à inovação e à eficiência. Por isso, sua análise é estruturada em perspectiva histórica e propõe o estudo da evolução das instituições e dos incentivos e/ou limitações produtivas ao longo da história de uma dada sociedade. A trajetória (e suas mudanças) das instituições e dos seus efeitos produtivos ao longo do tempo permite observar como se caracteriza também a trajetória de desenvolvimento, possibilitando analisar como uma sociedade age sobre suas instituições (e vice-versa) para viabilizar o atraso ou a prosperidade econômica (NORTH, 1990).

North trata igualmente de modelos compartilhados, que sustentariam um sistema de crenças. Tal sistema ocuparia o papel de reduzir as divergências entre os indivíduos. Compreender as crenças colabora para compreender a formação das instituições. Elas

são em última instância representações externas dos modelos individuais cognitivos que as pessoas criam para interpretar, estruturar e organizar seu meio, com vistas a diminuir a incerteza. Por isso, pode-se partir de um nível cognitivo, passando por um nível institucional até chegar ao nível econômico. Isso também é *path dependence*, porque a evolução institucional que determina o desempenho econômico é resultado da cultura, da aprendizagem e dos modelos mentais dos indivíduos. Portanto, esse é o papel fundamental da ideologia no modelo de Douglass North (LOPES, 2013).

Em decorrência da argumentação acima, pode-se afirmar que North é o pai do “neoinstitucionalismo histórico”, como foi designado a sua formulação teórica a qual, sucintamente, seria o estudo das instituições com um olhar em sua evolução, em sua história. Pesquisadores que adotam essa abordagem específica buscam melhores explicações que permitam dar conta das diversas situações em diversos países, em acordo com suas especificidades históricas. Tal explicação pode ser encontrada a partir da análise do modo como a matriz institucional lidou com os fatos históricos (RHODES, 2008). Mas o modelo também analisa como certos interesses são privilegiados e outros renegados e como certos grupos revelam-se “vencedores” e outros “perdedores”. Por isso, o neoinstitucionalismo histórico está ancorado em uma relação de causalidade social dependente, renegando o tradicional (e ultrapassado) postulado de que as mesmas forças ativas produzem em todos os lugares os mesmos resultados (HALL e TAYLOR, 2003).

Uma premissa desse modelo é que as instituições constroem e refratam a política, sendo que as instituições fornecem o contexto no qual os atores políticos definem suas estratégias e perseguem seus interesses. Ou seja, as estratégias adotadas pelos atores objetivam perseguir metas, que são moldadas pelo contexto institucional. Ao assumir as metas, as estratégias e as preferências como categorias, o neoinstitucionalismo histórico demonstra que as conclusões sobre o “comportamento auto-interessado”, sob a qual os atores estão agindo estrategicamente para atingir seus objetivos, são também importantes. No entanto, são conclusões incompletas pois, necessariamente, é preciso realizar análises históricas para tentar iluminar os motivos pelos quais esses atores enfatizam determinados objetivos em detrimento de outros. Por outro lado, na medida em que as instituições moldam as estratégias dos atores, mediam também seus objetivos, suas relações de conflito e de cooperação, deixando suas marcas nos resultados históricos. No entanto, as análises institucionais não negam as forças

políticas amplas que animam várias teorias como, por exemplo, a teoria de classes no Marxismo. Inclusive, nesse caso, pode até analisar as formas pelas quais as instituições estruturam essas disputas e influenciam seu resultado ao longo da história de uma dada sociedade (SVEINMO e THELEN, 1992).

Outro importante autor que pode ser considerado como neoinstitucionalista, ainda que anterior a North, é Veblen. Para esse autor, as instituições são definidas como hábitos de pensamento que surgem a partir dos instintos de sobrevivência. São transmitidos culturalmente ao longo da história e, ao se tornarem coletivos, generalizados e enraizados, formam as instituições políticas, sociais e econômicas. Mas também são influenciados fortemente pelas exigências do sistema produtivo da sociedade, porque é a partir da organização da sociedade e da sua produção que os indivíduos desenvolvem hábitos compartilhados e ações que, ao serem aceitas socialmente, criam e reforçam as instituições. Dessa forma, os hábitos compartilhados são a essência das instituições e, por isso, proporcionam, a essa maior resiliência, poder e autoridade. Ou seja, quanto mais há aderência das instituições aos hábitos, mais fortes serão as instituições ao longo do tempo. Por isso, as instituições que não convergem com os hábitos de pensamento e formas de agir dos indivíduos tendem a desaparecer ou, quando menos, a funcionar ineficientemente. Sendo assim, os agentes recebem influência institucional, ao passo que também moldam as instituições a partir de hábitos compartilhados. Há, portanto, um mecanismo de autorreforço. Conclui, assim, que as pessoas procuram preservar seus hábitos indefinidamente, exceto quando há circunstâncias que as obrigam a mudar, acarretando, por consequência, em mudança institucional. Também pela mesma razão, a mudança institucional tem caráter evolutivo, pois os hábitos que não se adaptam em determinados contextos são eliminados, enquanto outros que se adaptam são reforçados (LOPES, 2013).

Theda Skocpol (1995), cujas contribuições mais destacadas são sintetizadas em artigo de Rocha (2005), por sua vez, considera a sociedade civil permanentemente influenciada pelo Estado. Para essa autora, o Estado não se constitui apenas em um foro no qual os grupos sociais formulam demandas, empreendem disputas e estabelecem acordos. É considerado também mais uma organização que reivindica controle de espaço e de pessoas e formula e persegue objetivos. Isso tudo se dá não apenas em reflexo às demandas e aos interesses de grupos e classes sociais. Portanto, os funcionários do Estado são também considerados grupos de interesse e trata-se de mais

uma variável independente. Os funcionários do Estado obedecem a uma lógica para tentar lograr a reprodução do controle na ação, tendendo a reforçar sua autoridade, seu poder político e seu controle sobre o ambiente no qual atuam. A capacidade da burocracia estatal de elaborar e implantar políticas é reforçada em função, justamente, do controle que detém sobre o acesso diferenciado à informação. Dessa forma, as decisões públicas também trazem a marca dos interesses e das percepções que a burocracia estatal tem da realidade. Apesar de considerar a independência do Estado a ponto de vê-lo como variável independente na disputa das decisões, Skocpol aponta uma importante ressalva: cada Estado tem sua capacidade dada por requisitos que foram condicionados ao longo da história de cada nação. Mas também o poder político dos grupos de interesse e das classes depende em grande parte das estruturas e capacidades dos Estados. Skocpol propõe um roteiro de análise, no qual evidencia os pressupostos de sua visão sobre os neoinstitucionalistas. Seu roteiro analisa os seguintes fatores:

(a) A autonomia dos funcionários estatais: porque os funcionários estatais atuam no sentido de operacionalizar políticas que atendam às suas ideias e às necessidades de suas carreiras e organizações. Não ignoram outros interesses sociais, mas, com frequência, tentam “compatibilizar seus interesses com os interesses da sociedade”. A capacidade de buscar seus objetivos está em função das características das organizações políticas nas quais atuam. Mais uma vez, lembra que é apenas por meio de levantamento histórico “da formação do Estado e da configuração que toma para enfrentar desafios internos e externos é que se pode compreender a capacidade de atuação desses funcionários e dos demais agentes” (*apud* ROCHA, 2005).

(b) A relação íntima entre instituições políticas e identidades sociais, metas e capacidades políticas de grupos politicamente ativos: porque é necessário compreender “como os fatores políticos e sociais se combinam para afetar as identidades sociais e capacidades dos grupos envolvidos no jogo político” (*Ibid.*).

(c) As características das instituições governamentais dos sistemas partidários e das regras eleitorais: porque afetam o grau de sucesso político que qualquer grupo ou movimento político possa alcançar, na medida em que possibilitam, ou vetam, o acesso dos grupos às decisões públicas. Essa capacidade de se atingir metas políticas não depende, portanto, apenas da autoconsciência e recursos de mobilização de grupos, mas também das oportunidades relativas que as instituições políticas oferecem a certos grupos e negando a outros (*Ibid.*).

(d) As políticas adotadas anteriormente: porque reestruturam o processo político posterior. Esse “efeito *feedback*” das políticas tem duas dimensões: as novas políticas transformam a capacidade do Estado, mudando portanto as possibilidades administrativas para iniciativas futuras; e, por outro lado, afetam a identidade social, metas e capacidades dos grupos para o jogo político subsequente. Uma política tem sucesso quando estimula grupos e alianças que defendem sua continuação e expansão. O *feedback* positivo influencia adoção futura de políticas análogas, e o negativo tende a barrar a reprodução de políticas similares (*Ibid.*).

Outro importante autor neoinstitucionalista é Peter Hall (2003), que sugere que há mudanças de dois tipos principais. Tais mudanças são compostas por ajustes rotineiros em políticas em andamento ou por meio de alteração de instrumentos para alcançar as metas traçadas anteriormente. Por outro lado, existem as mudanças profundas, na qual se envolve tanto a mudança de instrumentos de políticas, quanto das metas e do próprio sistema de ideias e padrões da realidade por especialistas. Esse segundo caso seria uma mudança de paradigma no estilo kuhniano, no qual o processo é impulsionado mais por fatores sociais do que estritamente científicos. Como a mudança é configurada pelo embate dos interesses em jogo, a mudança é precedida por mudanças na esfera de poder. Também sugere que as políticas são elaboradas dentro de um sistema de ideias e padrões compartilhados entre os especialistas que especificam as metas a serem alcançadas; o significado dos problemas e os instrumentos de sua solução; que o grau de autonomia dos especialistas e dos burocratas (e também do Estado) depende do tipo de mudança que está ocorrendo; e que as instituições cujas ações dependem mais de especialistas são naturalmente mais influenciadas pelos paradigmas, sendo dependentes dos conflitos de interesses sociais, políticos e partidários e que estão, por seu turno, ancoradas nas ideias e no poder do discurso. Por isso, esse autor se destaca quando atribui importância à reflexão do papel das ideias e dos discursos no processo de constituição de políticas governamentais (HALL, 2003, *passim*).

O que se conclui é que os estudos denominados neoinstitucionalistas históricos são caracterizados por observar atentamente o Estado. Mas esse não é considerado um cenário neutro composto por agentes também neutros que arbitrariam os interesses concorrentes. Pelo contrário, o Estado tem sua própria atuação autônoma, ainda que influenciada por atores externos. Nesse sentido, há ainda que se destacar que políticos e funcionários públicos também têm ideologias e interesses e estão engajados em disputas

entre eles, sob as quais o objetivo é alcançar cargos públicos mais altos, poder, status, privilégios e, obviamente, maiores salários.

Esta peculiaridade remete ao que Nan Lin (2001) chamou de “capital social”. Lin se interessou pelo jogo das ações sociais e das posições sociais no processo de capitalização. Portanto, define capital social como o conjunto de recursos enraizados nas redes sociais que são acessíveis e utilizados pelos indivíduos nas suas ações. Esse autor entende que, como a estrutura social é piramidal e nela reside uma perpetuação de *status*, o capital social de um indivíduo depende da posição dos membros da sua rede no sistema de estratificação. Portanto, o sucesso da ação de um ator está diretamente em função da posição dos demais atores com quem se relaciona e, obviamente, da sua própria posição na estrutura social. Daí, ao tentar mensurar “capital social” deve-se levar em conta a extensão de uma dada rede social em que o ator se insere, qual o nível mais elevado nela alcançado, como se distribuem as relações nessa rede e qual é a natureza dos laços entre atores. Dessa forma, Lin (2001) postula que quanto melhor a posição de um ator na estrutura social, maiores são suas chances de ter acesso ao capital social e de poder utilizá-lo de forma eficaz e que quanto mais forte o elo à rede, mais oportunidades há de que o capital social correspondente afete positivamente o sucesso da ação considerada (LIN, 2001).

O neoinstitucionalismo histórico é o modelo analítico com maior capacidade em colaborar para a explicar o fato de o Brasil, apesar de ter desenvolvido um produto (feijão transgênico) tão sofisticado tecnologicamente como o produto estadunidense (mamão papaya transgênico), não tê-lo disponibilizado para os agricultores. O modelo analítico neoinstitucionalismo histórico não tem uma resposta *a priori*. Pelo contrário, parte do pressuposto de que as instituições formais e informais são consequência de suas histórias. No caso da presente tese, tentou-se levantar o histórico das instituições relacionadas com as políticas de inovação tecnológica agropecuária nos dois países. Em especial, tentou-se identificar o *path dependence* e a “ideologia paradigmática” relacionados com os dois casos (feijão transgênico e mamão papaya transgênico) nos dois países.

2.3 INOVAÇÕES E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NA ECONOMIA AGROPECUÁRIA

Antecedendo à descrição e análise dos dois casos concretos cuja comparação constitui o cerne desse estudo (o mamão papaya transgênico e o feijão transgênico), é

necessário comentar com alguma profundidade alguns termos constituintes do alicerce teórico da tese, como os conceitos de “tecnologia” e “inovação”, evitando compreensões limitadas ou deturpadas. Para melhor definir o termo tecnologia, é necessário separá-lo de outros termos e expressões que, muitas vezes, são tomados equivocadamente como seus sinônimos. Por exemplo, tecnologia não é a mera e imediata aplicação de conhecimento científico em uma situação concreta. De fato, a união da ciência com a tecnologia apenas surgiu quando o método científico foi desenvolvido e, assim, esta convergência, em termos históricos, é relativamente recente. A trajetória da tecnologia *latu sensu* se confunde com a história da humanidade, desde os primórdios dos agrupamentos humanos, quando os humanos passaram a desenvolver os seus primeiros instrumentos, na luta pela sobrevivência. Ainda hoje, muitas vezes, o conhecimento tecnológico precede o conhecimento científico e, dessa forma, a tecnologia passa a ser um repositório de conhecimento prático possível de ser escrutinado pelos cientistas.

Por sua vez, o conhecimento científico ou, mais especificamente, o método científico é construção social que foi se articulando logicamente nos últimos cinco séculos. Foi acionada com a descoberta dos “novos mundos”, pois antes de 1492 o senso comum afirmava que todo conhecimento significativo já existia e era conhecido, não existindo, então, o conceito de progresso, pois o olhar dos indivíduos era dirigido ao passado, não ao futuro. Como Wootton (2015) demonstra em um livro inevitavelmente destinado a tornar-se um clássico, a sequência de transformações que gradualmente surgiu acabaria rompendo com o passado, modificando radicalmente a cultura e os comportamentos sociais. Em **The Invention of Science** (2015), o autor enfatiza:

“(…) Qual é a relação entre a Revolução Científica e a Revolução Industrial, entre a revolução dos matemáticos e a revolução mecânica? O argumento, com o qual é aberto esse livro, que a Revolução Científica é o mais importante evento desde a Revolução Neolítica, depende de nossa resposta a essa questão. Porque se a Revolução Científica foi meramente um evento no mundo das ideias, sua importância é relativamente limitada, enquanto que ela abriu o caminho para um novo controle sobre a natureza, então a Revolução Industrial pode ser entendida como apenas uma extensão da Revolução Científica, uma extensão dos procedimentos, linguagem e a cultura de uma nova ciência (WOOTTON, 2015, p. 476).

Em consequência, embora no período contemporâneo ocorra uma crescente convergência entre “ciência, o método científico e o conhecimento acumulado”, de um

lado, e “tecnologia” de outro lado, ainda existe uma relativa autonomia entre esses campos de ação humana. Tecnologia não é produto, pois uma tecnologia pode estar presente em vários tipos de produtos e um produto pode conter várias tecnologias. Os sistemas técnicos-físicos (maquinaria, equipamento, banco de dados, *software*, fábricas etc.) são partes de uma dada tecnologia e a expressam em parte, mas não estritamente falando são a própria tecnologia. Por fim, tecnologia não é técnica - esta é habilidade, destreza ou ofício. Ou seja, é um método específico para desempenhar alguma atividade, que pode ser artística, esportiva, profissional, científica, agrícola ou empresarial, por exemplo.

Tecnologia, portanto, é um corpo de conhecimentos de técnicas, métodos e projetos que funcionam de maneiras determinadas e com efeitos determinados sobre certos tipos de eventos e atividades, ainda que não se possa sempre explicar as razões de seu desenvolvimento. Tecnologia não é apenas a *high tech*, que é a manifestação mais vistosa e sedutora da tecnologia. Ela está presente na história da humanidade, desde seus primórdios e em vários setores da vida, em diferentes tipos de organização, e em graus de sofisticação variados. E também podem ser baseadas em produtos e processos. Conforme a iluminadora introdução oferecida por Figueiredo:

“(...) tecnologia é incorporada e acumulada em componentes como sistemas técnico-físicos (máquinas, equipamentos, bancos de dados, *software*), nas pessoas (que constroem esses sistemas técnico-físico e neles depositam seu conhecimento formal, experiência, habilidades e talentos), no sistema, tecido organizacional e gerencial de empresas (que reflete o conhecimento e as experiências dos profissionais que os construíram e estruturaram), assim como nos produtos e serviços da organização (que também reflete o conhecimento tácito de engenheiros, técnicos e operadores, bem como vários procedimentos organizacionais e técnicas gerenciais). Esse estoque de recursos, que faz com que uma atividade tecnológica de maneira independente, denomina-se capacidade tecnológica” (FIGUEIREDO, 2015, p. 15).

Dessa forma, a capacidade tecnológica geral é um estoque de recursos que se acumula em pelo menos quatro componentes. Ou seja, (1) nos sistemas técnicos-físicos (fábricas, maquinarias, *softwares*); (2) nos tecidos e sistemas organizacionais e gerenciais (rotinas organizacionais, procedimentos, normas, processos); (3) nas mentes (de técnicos, engenheiros); e (4) nos produtos e serviços. Os quatro componentes estabelecem entre si uma relação simbiótica e inseparável, intrínseca e específica, mas

em diferentes escopos, podendo variar de uma empresa ou no âmbito de um país. Existem tipos e graus de capacidades. A capacidade tecnológica, por exemplo, é difusa e espalhada pela corporação e tem forte dimensão tácita e intrínseca, dificultando sua imitação e transferência. Até porque a organização receptora muitas vezes desenvolve uma base organizacional, gerencial ou de recursos humanos ou físicos para absorver a tecnologia. Se estrutura, portanto, por impor limites na transferência de uma dada tecnologia. Dessa forma, a empresa receptora somente poderá adquirir plenamente uma tecnologia se estiver fortemente engajada num processo de aprendizagem nesta direção. Somente assim poderá ter chance de sucesso para construir sua própria capacidade tecnológica. Por essas facetas, a acumulação de capacidade inovadora não é a consequência direta da experiência acumulada em fazer e usar determinadas tecnologias, mas são necessários mecanismos diferentes e formas contínuas de aprendizagem para que haja constituição, sustentação e renovação de capacidades inovadoras (FIGUEIREDO, p.15 a p. 20).

Na sequência, parte-se para refletir sobre “inovação”, um termo que também tende a ser interpretado algumas vezes de maneira estreita e outras de maneira equivocada. Ainda seguindo Figueiredo, inovação não é invenção e, menos ainda, pode-se confundir com “técnica” ou, ainda pior, com “tecnologia”, o que é um erro crasso, embora comum. Segundo o autor,

“(…) invenção é uma ideia, um esboço ou modelo voltado para um dispositivo, produto, processo ou sistema novo ou aperfeiçoado, que pode ser patenteada, mas que não resulta necessariamente em inovação tecnológica. Já a inovação, em sentido econômico, emerge apenas quando ocorre a primeira transação comercial envolvendo o novo produto, processo ou sistema, ou seja, é somente quando a invenção atinge a etapa de comercialização e inserção no mercado. Portanto, existe uma cadeia de eventos desde a invenção até a sua especificação ou aplicação como inovação, o que frequentemente envolve um caminho longo e arriscado” (FIGUEIREDO, 2015 p. 21).

Essas reflexões não se distaciam da conceituação conhecida sobre inovação originalmente proposto pelo famoso e conhecido **Manual de Oslo**, talvez o mais difundido documento sobre o tema, embora com foco nas atividades industriais. Segundo os vários esforços interpretativos realizados, uma situação de inovação representa a implementação de um produto novo (ou, pelo menos, um existente, mas significativamente aperfeiçoado), ou processo novo, ou método de comercialização ou

novos métodos organizacionais nas praticas das firmas. O requerimento empírico mínimo, portanto, é que seja “novo”, representando uma mudança em relação à situação anterior.

Inovação, em consequência, portanto, é a união de diferentes tipos e partes de conhecimento e sua transformação em novos produtos ou processos. Inovação não é um “evento isolado” e tampouco deve ser associada tão somente a equipamentos ou processos complexos. Inovação é um processo contínuo que envolve a resolução de problemas, estoques de capacidades e processos de aprendizagem. Figueiredo, citando Dosi (1988) afirma que “inovação refere-se à busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos processos de produção e novas configurações organizacionais” (FIGUEIREDO, 2015, p.24) e que o processo de inovação possui algumas características típicas. São elas: (1) a incerteza, pois é impossível se conhecer previamente todos os impactos das inovações e, por isso, é um processo de tentativa e erro; (2) a crescente dependência às vias aportadas pelo conhecimento científico; (3) o também crescente papel dos arranjos organizacionais; (4) a informalidade (o “aprender fazendo”) para solucionar problemas; (5) a cumulatividade; (6) a tendência à abertura do processo de inovação além do muro das organizações; e finalmente (7) a necessária obsolescência embutida no processo de inovação, pois toda mudança ou produto já nascem “condenados” ao desaparecimento, pois novas inovações inevitavelmente surgirão mais à frente.

Quando se trata de refletir sobre o tema da inovação tecnológica, o nome de Schumpeter é obrigatório no debate oferecido pela bibliografia. Para esse economista e pensador, o progresso técnico gera dinamicidade na economia e promove vantagens competitivas para as empresas, pois viabiliza o ingresso de um novo bem ou de um novo método de produção. A inovação, portanto, é o verdadeiro motor do capitalismo para promover o crescimento econômico. Haveria, segundo ele, na famosa expressão, uma lógica de “destruição criadora” que submete os ciclos econômicos. É afirmação que se baseia na percepção de que a estrutura econômica está constantemente sendo modificada em função da substituição de antigos produtos por novos produtos e de antigos hábitos de consumo por novas escolhas e comportamentos sociais, assim como novos processos organizacionais que igualmente criam valor (SCHUMPETER, 1957). Conforme acentua ainda Figueiredo (2015), “segundo Schumpeter, o sistema capitalista progride por meio de mutação industrial que, por sua vez, revoluciona constantemente a

sua estrutura econômica”. As tecnologias e os produtos novos substituem os antigos e a emergência dessas tecnologias ou produtos contribui para o aparecimento e desaparecimento de novas indústrias e empresas (FIGUEIREDO, 2015, p. 22).

A partir dessas considerações preliminares, cientistas sociais, especialmente os economistas, passaram a refletir sobre o tema da inovação em acordo com diversos esquemas interpretativos que sofreram modificações ao longo do tempo. Uma vertente, por exemplo, analisou a perspectiva schumpeteriana sob a ótica de sistemas, destacando a relevância das ações coordenadas para garantir a eficácia do processo de inovações. Para Nelson e Rosemberg, a inovação é um processo no qual as firmas aprendem e introduzem novas práticas, produtos, desenhos e processos, e seu caráter é interativo entre os diversos atores de um dado sistema. Por isso, a inovação é também um processo necessariamente inerente ao funcionamento do sistema econômico (NELSON e ROSEMBERG, 1993).

Já as teorias evolutivas encontraram aceitação mais ampla. Entre inúmeros autores que poderiam ser citados nesse grupo, dois importantes estudiosos da inovação tecnológica são Sanjaya Lall e Nathan Rosemberg. Lall, um estudioso das “capacidades tecnológicas” e das “teorias evolutivas”, insistiu que as políticas públicas governamentais têm papel decisivo no desenvolvimento tecnológico em países em desenvolvimento, não apenas como indutoras de mudanças no sistema produtivo, mas também como políticas que permitem a apropriação de novos conhecimentos que se tornarão permanentes no contexto nacional. São ações do Estado que atuam no sentido de colaborar na aquisição de novas tecnologias, na adaptação às condições locais, no melhoramento, na difusão e no seu uso para o mercado interno e externo. Também enfatizou a complexidade de tal processo, que não é linear, implicando em desafios imensos. Uma das razões é que os conhecimentos tecnológicos não são compartilhados equitativamente e tampouco são fáceis de serem imitados ou transferidos, pois “tecnologias são conhecimentos tácitos e seus princípios subjacentes nem sempre são compreendidos em sua plenitude”. O autor analisa a natureza das atividades tecnológicas em países em desenvolvimento e argumenta a favor da necessária e adequada intervenção governamental, no sentido de fortalecer o avanço tecnológico (LALL, 1992).

Outro autor influente que reflete sobre o tema da inovação é Nathan Rosenberg, economista estadunidense especializado em história da tecnologia. Argumentou que é

possível examinar a inovação tecnológica como um processo de aprendizagem evolutivo e cumulativo e analisou os pequenos melhoramentos que determinam a taxa de crescimento da produtividade que as inovações principais são capazes de gerar. Dessa forma, afirma que os esforços em pesquisa e desenvolvimento constituem, especialmente, processos de aprendizagem na geração de novas tecnologias, incluindo várias formas diferentes de aprendizado relevantes para o processo de inovação. Desde a pesquisa básica até o desenvolvimento final de características ótimas de um produto, há aquisição continuada de conhecimento. Mas, há também aquisição de conhecimento no desenvolvimento de habilidades de produção no intuito de reduzir custos reais de mão de obra por unidade de produto (ROSEMBERG, 2006).

Especialmente sobre inovação tecnológica na agricultura, Yujiro Hayami e Vernon Ruttan pretenderam explicar a dinâmica de introduções de inovações tecnológicas na agricultura. Produziram um livro clássico sobre o assunto, originalmente publicado em 1971, e a formulação teórica que propuseram é ainda a mais influente entre os estudiosos do processo de inovação aplicado às atividades agropecuárias. Esses autores partem da hipótese de que:

“(...) para obter sucesso e alcançar o crescimento rápido na produtividade agrícola, é necessária uma capacidade de gerar tecnologias agrícolas adaptadas ecológica e economicamente a cada país ou região. O sucesso em conseguir um crescimento contínuo da produtividade, no decorrer do tempo, envolve um processo dinâmico de ajuste às disponibilidades originais de recursos e à sua acumulação durante o processo de desenvolvimento histórico. Também envolve uma adaptação constante por parte das instituições culturais, políticas e econômicas, a fim de realizar o potencial de crescimento aberto pelas novas alternativas técnicas” (HAYAMI e RUTTAN, 1988, p. 5).

O esforço intelectual dos autores para formatar a “teoria da inovação induzida” partiu da análise empírica e comparativa da história da modernização agrícola do Japão e dos Estados Unidos. Nos dois países, o processo de mudança tecnológica foi induzido, fundamentalmente, por suas respectivas disponibilidades de fatores de produção. No caso dos Estados Unidos, havia a combinação de abundância de terra, mas escassez de mão de obra. No Japão, havia exatamente o inverso, ou seja, a combinação de abundância de mão de obra e escassez de terra. Nos dois países, houve a criação de instituições públicas de pesquisa agropecuária e essas promoveram intensa interação entre pesquisadores e agricultores ao longo do tempo. Em ambos, a “socialização” da

pesquisa agrícola foi realizada como um importante instrumento de modernização da agricultura.

A teoria em questão, portanto, enfatiza a interação desses dois fatores, sob a qual há a sinalização das prioridades no âmbito da pesquisa. Por exemplo: havendo escassez de mão de obra, diversos constrangimentos estruturais poderão apontar a necessidade de tecnologia poupadora desse fator. Os produtores passariam a demandar alternativas técnicas que economizem o fator de produção mais escasso. Os pesquisadores, por sua vez, responderão com pesquisas que gerem tecnologias para atender esse objetivo. No modelo de inovação induzida, acreditam os autores que a interação entre agricultores e instituições de pesquisa tem maior probabilidade de ser efetiva, quando os agricultores estão organizados e são politicamente ativos. Ou seja, incluem a importância da organização dos agricultores como fator de sucesso na interação com pesquisadores. Também sugerem que a resposta dos pesquisadores é maior quando as instituições de pesquisa são descentralizadas, e dão algum destaque para a influência das características culturais, religiosas e ideológicas na composição institucional e, por conseguinte, na sua influência sobre o processo de inovação (HAYAMI e RUTTAN, 1988). Seria essa uma síntese brevíssima do modelo, que é mais abrangente e de relativa complexidade empírica, para ser testado em situações concretas de sistemas agropecuários nacionais.

Cabem aqui duas críticas principais ao modelo “de inovações induzidas”. Sem discutí-las exaustivamente, a primeira parte de Romeiro (1988), que sugere que o postulado que informa a hipótese principal do trabalho de Hayami e Ruttan é aquele do comportamento racional dos agentes econômicos. Contudo, argumenta esse autor, faltaria incluir no modelo explicativo as variáveis que expliquem outras dimensões da realidade, como os fatores técnicos-científicos, políticos e institucionais que podem condicionar os resultados. A segunda crítica parte de Navarro (2015), que sugere que o modelo tornou-se relativamente obsoleto, em função da constituição das modernas e complexas estruturas econômicas e organizacionais que abrigam o processo de formação das inovações nos sistemas agroalimentares contemporâneos. Ou seja, o modelo proposto por aqueles autores desconsiderou a existência de um padrão hierárquico de comando, de uma distribuição desigual de riqueza e de uma intensificação de financeirização em todos os seus elos, uma vez constituídos aqueles sistemas agroalimentares. Dessa forma, ante tais transformações, alguns agentes

privados passam a assumir papel dominante em lugar de outros e podem igualmente determinar imperativamente o processo de inovação, de acordo com os seus interesses econômicos específicos. Essa configuração, de uma forma geral, tem dado ao agricultor um papel inferior nas decisões acerca da tecnologia necessária e, usualmente, um papel de destaque para aquele agente econômico que assume o maior valor financeiro na cadeia econômica de um dado produto. Por isso, é questionável o enfoque excessivo dado ao agricultor e não aos demais participantes da cadeia econômica, como por exemplo, a indústria e os varejistas, quando se analisa ou se propõe política de inovação tecnológica agropecuária.

Uma referência relevante na literatura brasileira foi o lançamento do livro **O Mundo Rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**, publicação que reuniu 53 cientistas sociais e traz reflexões inovadoras e necessárias sobre o tema da inovação tecnológica, a maior parte das análises centrada no caso brasileiro. Três capítulos, em especial, lidaram diretamente com o tema da inovação agropecuária: os artigos de Silveira, Vieira Filho e Salles-Filho e Bin.

José Maria da Silveira, um dos maiores especialistas no assunto, utiliza a teoria econômica da inovação tecnológica para localizar transformações da agricultura nacional no cenário mundial e traçar suas perspectivas. Esse autor aponta várias conclusões, destacando-se duas: a primeira trata da imensa fragilidade organizacional e a endêmica confusão ideológica reinante sobre cenários e desafios estratégicos, resultando que um caminho de prosperidade convive com o cenário de paralisia, o que implica em perdas dos espaços e dos progressos conquistados. O constante dilema entre impulsionar o agronegócio e realizar políticas voltadas ao território, atravessado por um permanente debate ideológico, influencia negativamente a definição de prioridades de política em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), pois ocorrem vetos e diluição de recursos. A segunda conclusão, aqui destacada, é que fundamentalmente o coração do processo de consolidação do agronegócio brasileiro reside nos vínculos estabelecidos entre a pesquisa pública, o setor privado e as organizações de produtores (SILVEIRA, 2014).

José Eustáquio Vieira Filho, por sua vez, arrola algumas considerações centrais acerca da inovação tecnológica na agricultura brasileira e seus desafios. Para tanto, apresenta e analisa a trajetória tecnológica da agricultura brasileira, o crescimento da produtividade e da modernização e investiga a decorrente heterogeneidade produtiva e

tecnológica. Ao concluir, sugere que existem desafios relacionados com a trajetória da inovação tecnológica agropecuária. O principal seria a necessidade de ampliar a capacidade de absorção de conhecimento externo por parte dos agentes. Sua argumentação informa que nada adiantará desenvolver a melhor tecnologia, se o agricultor não estiver apto a incorporar e assimilar novos conhecimentos ou, ainda pior, sequer está disposto a continuar atuando no meio rural. Por fim, afirma que a moderna agricultura brasileira é baseada, essencialmente e cada vez mais, no conhecimento e está conectada a vários setores da economia. Por isso, as políticas públicas voltadas para a inovação tecnológica devem objetivar a análise de toda a cadeia produtiva (VIEIRA FILHO, 2014).

Já o capítulo de autoria de Sérgio Salles-Filho e Adriana Bin (2014) discute a pesquisa agrícola brasileira no passado, no presente e no futuro, também analisando suas continuidades e descontinuidades. Para tanto, os autores concentram-se em três assuntos principais: as drásticas mudanças da pesquisa agrícola na forma e no conteúdo que já ocorreram e que vão ocorrer no presente século; a ausência de um novo e mais consequente modelo da pesquisa e, finalmente, o desafio a ser enfrentado pelas instituições brasileiras de pesquisa. Logo na introdução do capítulo, relembram que não há mais espaço para o modelo das grandes organizações de pesquisa como protagonistas da expansão e da intensificação agrícola. Elas não estão mais no centro dos sistemas de inovação como estiveram no século 20 e, portanto, seus papéis não são mais os mesmos que foram nos últimos cinquenta anos. A grande mudança é caracterizada pela entrada definitiva das grandes corporações privadas em pesquisa e inovação agrícola nos grandes tipos de tecnologia (insumos químicos, mecânicos, biológicos e práticas agrícolas).

Um dos sinais mais evidentes dessa situação é que, nos últimos anos, tem havido convergência entre trajetórias de pesquisa de organizações públicas e privadas. Mas essa convergência tem resultado em reações diferenciadas. Algumas reagiram com concorrência, outras com complementariedade e há ainda aquelas que desenvolveram combinações mistas. Essa é tendência mundial e também nacional. No entanto, tratar de complementariedade não é simples no caso em questão. É necessário tratar a CT&I como um processo, cada vez mais, complexo. Não pode ser analisado apenas como uma política de CT&I e, menos ainda, por meio de um modelo linear. Deve ser analisada como um sistema de CT&I, no qual os centros de pesquisa devem cumprir novos papéis

e conviver e compartilhar espaços com diversos outros atores que influenciam na inovação. Por isso, afirmam que “entre o resultado de uma pesquisa e seu uso pela sociedade há mais fatores envolvidos do que se pode imaginar” (SALLES-FILHO e BIN, 2014, p. 439) e que “a inovação é um jogo coletivo no qual os jogadores não são todos do mesmo time. Os ativos e competências necessários para transformar resultados de pesquisa e inovação são particularmente variados e encontram-se longe dos laboratórios e até mesmo do campo” (*Ibid.*, p. 440).

Por outro lado, ao longo da década de 1990, ocorreu maior abertura dos mercados e, por isso, vários produtos agrícolas passaram a submeter-se à competição de concorrentes externos. Antes, eram protegidos pelas barreiras alfandegárias e fiscais. Algumas preocupações passaram a fazer parte da gestão dos produtores que precisavam se manter competitivos. Para tanto, as inovações tecnológica e gerencial passaram a ser cruciais na competitividade e até na sobrevivência no setor do agronegócio.

Segundo Buainain (2014), ainda que o Brasil conviva com a forte heterogeneidade estrutural que caracteriza a agricultura brasileira, verifica-se que o fator terra, principal fonte de geração de riqueza no campo, vem cedendo lugar para o fator “capital”, que passa a ser o centro de desenvolvimento do setor agrícola. Tal protagonismo impõe mudanças e ressignificam o papel e a importância dos demais fatores. Toda a dinâmica de transformação vem sendo modificada, condicionando a produção “dentro da porteira”. Ou seja, a atividade do agricultor passa a sofrer influência das regras do comércio internacional, do desejo do consumidor, da inovação tecnológica, das políticas econômicas, entre outros aspectos e forças atuantes. O agricultor se percebe submetido substancialmente ao novo contexto. Ainda que alguns efeitos dessa nova lógica sejam mais lentos e indiretos, é impossível sobreviver imune e aqueles que não conseguem se adaptar a tais novos condicionantes são marginalizados ou até eliminados pela seleção do mercado (BUAINAIN, 2014).

Em termos nacional e mundial, a concorrência vem se exarcebando. Para manter-se competitivo é necessário investimento contínuo e constante adaptação às regras formais e informais que vão se apresentando, caso contrário, os produtores não terão como sobreviver. Por isso, devem mudar a forma de produzir e acumular. Há, portanto, a verificação de que a agricultura brasileira foi inserida em um contexto de concorrência tipicamente schumpeteriano, no qual os agricultores estão submetidos à coerção promovida pela intensificação concorrencial. Têm-se vários tratados, protocolos

e convenções internacionais, cobrindo várias áreas, tais como as relacionadas com o meio ambiente (por exemplo, a Convenção da Diversidade Biológica, o Protocolo de Cartagena, a Convenção de Combate à Desertificação e Utilização de Recursos Hídricos), com a segurança alimentar (Codex, Convenção-Quadro, Convenção Internacional para Proteção Vegetal), com a saúde animal e com o trabalho. No passado, a adesão às regras eram menos importantes, mas no presente há intensa concorrência que praticamente obriga à adesão e multiplicam-se os marcos regulatórios. São como senhas para participar do jogo, pois estão sendo cada vez mais internalizadas pelo processo de concorrência. As sanções ocorrem naturalmente pelas regras do mercado, por meio de rebaixamento de preços e até a recusa de comercialização (*Ibid.*, 2014).

De forma geral, observa-se no mercado contemporâneo alguns valores emergentes que têm evoluído para exigências de mercado cada vez mais evidentes. São eles: a segurança e a qualidade dos alimentos como padrão, como patamar básico, e não mais como nicho de mercado e tampouco apenas como valor agregado; os condicionantes ambientais, que vêm impondo o uso mais intensivo de conhecimento, tecnologia e capacidade de gestão; atributos de qualidade e responsabilidade social. Todos esses valores formam um contexto de controle mais exigente e passam a ser traduzidos por imperativos para que o agricultor se mantenha no mercado. Por isso tudo, tem-se observado os produtores, consumidores, varejistas e indústrias preocupados com sistemas de rastreabilidade, de identificação de origem, de avaliação de conformidade e de processos produtivos adotados. Os novos marcos institucionais atuam como condicionantes efetivos dos padrões produtivos da agricultura moderna e, para sobreviver, é necessário desenvolver novas capacidades para se adequar às crescentes exigências. Para tanto, é exigido o uso intensivo de capital e, assim, se determina o novo padrão de acumulação. A demanda por alimentos tem sido cada vez mais conformada por requerimentos ambientais, não se reduzindo aos produtos orgânicos. Tal demanda influencia também na inovação tecnológica que passa a sofrer crivos ambientais. Outra tendência do consumidor é a busca por maior diversidade e intensidade dos sabores, além da exigência de fluxo contínuo e regular da oferta dos produtos alimentícios. Todos esses desejos, por assim dizer, influenciam as cadeias produtivas, o funcionamento dos mercados agrícolas locais, nacionais e internacionais e a inovação tecnológica (*Ibid.*, 2014).

Outro fator a ser considerado relaciona-se com a dinâmica da oferta de trabalho rural. Ela vem se modificando rapidamente desde a década de 1990. Algumas regiões apresentam escassez de mão de obra e esta é tendência que parece espalhar-se para todas as áreas rurais. O esvaziamento do campo é processo irreversível. De acordo com a intensidade da escassez, a disponibilidade de alternativas tecnológicas para substituir a mão de obra e a viabilidade financeira para realizar investimentos necessários causam efeitos sobre os sistemas produtivos. Além disso, a escassez de mão de obra também induz à intensificação de capital, pois se faz necessário, por exemplo, o uso de máquinas, insumos e práticas que reduzam a demanda de trabalho braçal e sua gestão. No entanto, aqueles agricultores que não conseguirem adotar práticas compatíveis com essa escassez de mão de obra (inclusive a mão de obra familiar) enfrentam restrições seríssimas para sobreviver por meio da atividade agrícola. Por outro lado, a escassez de mão de obra tem efeito sobre a qualidade do trabalho rural. Eleva-se a qualidade, aumenta-se o número de trabalhadores rurais com carteira assinada e isso tudo reflete na previdência, nos contratos de trabalho e também nas instituições e no padrão de acumulação da agricultura. Importante destacar que os estabelecimentos rurais de pequeno e médio porte econômico têm menor capacidade para mobilizar capital em alternativas (especialmente maquinários) para substituir a mão de obra, o que aumenta a pressão da seleção entre os que permanecem e os que não conseguem sobreviver por meio da agricultura (*Ibid.*, 2014).

Outra questão extremamente relevante relaciona-se ao tema da “financeirização da agricultura”. Esta significa intensificar a submissão dos agricultores às regras do jogo do funcionamento de mercados relacionado com as compras e vendas nas bolsas, reduzindo a autonomia com relação aos padrões tecnológicos. A gestão de risco passa a ser prioritária para o agricultor, pois uma pequena perda de receita pode desestabilizar suas contas e deixá-lo vulnerável, pois há um encadeamento de condicionantes que se relacionam, como, por exemplo, o cancelamento ou aumento de dívida e venda de produtos em momento não oportuno. Lidar com esses aspectos e aspectos produtivos, institucionais e legais, cada vez mais, exige o desenvolvimento da capacidade de gestão bastante distinta daquela que caracterizava o agricultor tradicional, cujo conhecimento era obtido entre gerações. Dessa forma, a capacidade de gestão passa a ser mais um recurso que ativa a clivagem entre os agricultores brasileiros.

Por fim, tem havido o crescimento da produtividade no Brasil com base na incorporação de tecnologia com grande responsabilidade no uso de defensivos agrícolas, adubos químicos, sementes melhoradas geneticamente, mecanização, automação e precisão; e da agregação de valor ao produto final. Em face desta complexidade, muitos agricultores não conseguem acompanhar a evolução do aumento da produtividade ou da agregação de valor, perdendo importância. O que se conclui é que a inovação tecnológica agropecuária no Brasil nos tempos atuais tem se tornado mais complexa e custosa, o que significa que há mais chances de o agricultor ficar à margem da inovação. Situação bastante diferente daquela do passado, quando os grandes estabelecimentos rurais com uso de tecnologia menos sofisticada podiam compensar a baixa produtividade com a produção extensiva em larga escala. Atualmente, os grandes produtores se encontram em dificuldades, caso não intensifiquem a sua atividade e elevem a produtividade total dos fatores (*Ibid.*, 2014).

Segundo Zylbersztain, *agribusiness* nada tem a ver com as dicotomias agricultura empresarial e agricultura familiar e que houve uma “demonização” do conceito de *agribusiness* no Brasil, por meio de uma leitura equivocada ou por falta de conhecimento sobre o termo. A análise, portanto, sobre as formas de governança dos SAGs (Sistemas Agroindustriais) permite uma abordagem sobre temas relativos à estratégia das organizações, à integração vertical e horizontal, aos estudos de contratos, à alocação dos direitos de propriedade e aos efeitos das mudanças institucionais sobre os incentivos que movem os atores envolvidos na produção. Não se foca exclusivamente na unidade agrícola, mas em todo o sistema de produção, incluindo o consumidor final. Tal enfoque passa a ganhar importância, pois esses sistemas vêm se sofisticando, incluindo a internacionalização de algumas de suas etapas.

No caso do Brasil, por exemplo, no início da colonização, existia a empresa voltada por completo para a produção de insumos para a produção de açúcar para exportação (uma empresa vertical). Atualmente, a empresa compra serviços de extensão, de plantio e colheita, se relaciona com cooperativas, vende para a indústria (uma empresa de coordenação horizontal). Esse enfoque permite também analisar um elemento fundamental, que falta à teoria neoclássica: o comportamento humano. Estudos sobre SAGs demonstram que o setor agrícola disputa suas margens com setores de insumos e de processamento e distribuição. Esses últimos, por serem mais concentrados (e até globalmente centralizados), capturam maiores proporções das

margens. A industrialização da agricultura é fenômeno inevitável, cujas características são commoditização da produção e o ganho de escala. Tais estudos também vêm demonstrando que os consumidores passaram a exercer papel de transformação na agricultura e na inovação tecnológica e organizacional. Um exemplo é o mercado de serviços de certificação que, ao monitorar os produtores para introduzir ou eliminar um dado atributo específico ao produto, está selecionando tecnologias e aqueles produtores que não se adequarem podem ser excluídos. O fato é que há, na estrutura de mercados, conflitos distributivos. O exercício do poder é muito proporcional às empresas oligopólicas. Mas também surgem os novos atores, como os movimentos sociais e ambientais que passam a influenciar nos SAGs (ZYLBERSZTAIN, 2014).

Algumas mudanças que levaram a esse cenário são apresentadas por Saes e Silveira (2014). A partir do final dos anos da década de 1980, com a desregulamentação do mercado nacional, as cadeias agrícolas de nosso país sofreram profundas transformações. As indústrias de insumos vivenciaram concentração de mercado, internacionalização das empresas e o desenvolvimento de pacotes tecnológicos associados à produtos biotecnológicos promoveu uma aproximação entre fornecedores e produtores e, assim, surgiu um novo papel das revendas. Por outro lado, no segmento de processadores percebeu-se que a crescente desnacionalização e concentração da indústria de alimentos vem apagando a antiga lógica da divisão de papéis entre empresas nacionais e transnacionais, típica do início da industrialização nacional, no qual a indústria de alimentos ficava em sua maior parte restrita à indústria nacional. A mudança, portanto, nesse setor é o ingresso de grandes empresas processadoras de alimentos internacionais no mercado nacional. Também os compradores de commodities e a indústria de insumo passam a ser relevantes no financiamento agrícola. Tudo isso faz surgir um novo padrão de concorrência, novas organizações das cadeias produtivas e complexização das relações entre os atores da cadeia (SAES e SILVEIRA, 2014).

O que se verificou foi o aprofundamento de um ambiente institucional competitivo a partir de do final dos anos de 1980. Até então, o ambiente institucional nacional tinha como característica principal um Estado com papel significativo na regulamentação das cadeias produtivas e dos mercados. Existiam muitas políticas agrícolas que demonstram tal afirmação, por exemplo, financiamento subsidiado para compra de insumos, garantia de preço mínimo, barreiras às importações, entre outras. O

mercado, portanto era caracterizado pela forte presença de firmas nacionais, com oferta de produtos muito homogêneos e baixo investimento. A inovação agrícola era induzida fortemente pelo Estado. A relação entre produtores agrícolas e empresas de insumos e entre empresas de processamento eram mais simplificadas (*Ibid.*, 2014).

A partir do final dos anos de 1980, entretanto, houve profundas mudanças. A característica mais importante foi o setor privado assumir progressivamente as funções que, até então, eram do Estado. Nessa época, os mercados agrícolas foram desregulamentados. Dois exemplos emblemáticos dessa desregulamentação foram o fim de dois institutos nacionais com significativa história institucional: o Instituto de Açúcar e Alcool (IAA) e o Instituto Brasileiro do Café (IBC), no início da década de 1990. Passou a haver menor disponibilidade de crédito oficial e de subsídios ao passo que aumentou a exposição ao mercado internacional e intensificou-se a desregulamentação de preços. Houve fusões e aquisições de empresas e venda de empresas nacionais para estrangeiras nos setores de insumos, processadores e de varejo, concentrando-os fortemente (*Ibid.*, 2014).

Essa seção teve como objetivo refletir sobre o que vem a ser inovação tecnológica agropecuária e também como ela ocorre, de fato, nos tempos atuais nas cadeias agroalimentares.

2.4 O QUE SÃO TRANSGÊNICOS?

O melhoramento genético vegetal é um procedimento técnico consolidado, que parte da Lei de Mendel², aplica o conhecimento da Estatística e utiliza métodos de seleção, como processo decisório, sendo sua meta fixar uma determinada característica na geração seguinte de uma determinada espécie vegetal. As plantas melhoradas são usualmente chamadas de “cultivares convencionais”. A transgenia não substitui o melhoramento convencional. É apenas uma ferramenta que os cientistas dispõem para introduzir características agronômicas importantes em casos específicos. De fato, sempre houve seleção genética a partir da seleção de fenótipos³ mais desejáveis e cruzamento entre esses, gerando plantas e animais domesticados, ou então portadores de novos atributos considerados melhores, desde o início remoto da agricultura. No século 20, a combinação de métodos quantitativos aos achados de Mendel (ou a associação da Genética com a Estatística) formou a disciplina “melhoramento genético vegetal”, uma

² “Cada característica é determinada por dois fatores que se separam na formação dos gametas, onde ocorrem em dose simples.”, citado em <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Genetica/leismendel3.php>, acessado em 18 de novembro de 2016.

³ O fenótipo é o conjunto de características ou caracteres observáveis em um organismo ou população.

grande área da Agronomia. A engenharia genética posteriormente foi incorporada a essa disciplina.

Segundo o **Glossário de Biotecnologia** de Borém, Viera e Colli (2009), transgênico é o “indivíduo no qual um transgene foi integrado ao seu genoma”. Um transgene é um “gene exógeno integrado em um genoma hospedeiro por evento de transformação”, o que significa “introdução e integração de DNA (ácido desoxirribonucleico) em uma célula hospedeira (...) Processo usual em laboratórios após o desenvolvimento da engenharia genética. O mesmo que transformação genética”. Gene é a “unidade transmitida de geração a geração durante a reprodução sexual ou assexual...”. Não oferecendo explicações adicionais sobre esses termos técnicos (por fugir do escopo disciplinar desta tese), é preciso, contudo, apresentar mais uma definição constante do mesmo glossário citado acima, OGM - este define-se por ser o “organismo que foi transformado pela introdução e integração de um ou mais genes exógenos ou transgenes”. O termo “transgênico”, em consequência, é usado como sinônimo de OGM e biotecnologia como sinônimo de engenharia genética. A biotecnologia, por sua vez, é o “espectro ou conjunto de tecnologias moleculares aplicadas ao estudo de microorganismos, plantas e animais”. E é a biossegurança “a matéria que estuda os riscos potenciais da biotecnologia para a saúde humana e animal, bem como para o meio ambiente”.

Para facilitar a compreensão, é possível afirmar que os transgênicos são organismos que receberam um ou mais genes de outros seres vivos com o intuito de fixar novas características nas gerações seguintes. Esta é apenas uma das aplicações da biotecnologia, ciência que contribui para a melhoria da qualidade de vida da humanidade. É tipicamente uma ciência aplicada muito difundida na medicina, indústria farmacêutica, indústria de alimentos, indústria da higiene e também na agricultura e pecuária. Ou seja, o transgênico (ou OGM) “é aquele cuja genética foi aprimorada pela inclusão, entre seus milhares de genes, de um ou mais genes copiados de outro organismo, o que faz com que ele ganhe novas características”. Os transgênicos, portanto, têm sido desenvolvidos em meio a uma revolução tecnológica no campo do melhoramento genético, aprimorando-o e acelerando-o com precisão inédita. O fato é que “desde que o homem descobriu que poderia manipular as plantas e criou a agricultura, há pelo menos doze mil anos, vem se verificando mudanças na estrutura

vegetal. Cientistas afirmam que nenhuma das plantas que alimentam a humanidade mantém hoje seu estado original” (BORÉM, PATERNIANI e DE CASTRO, S/D).

A transgenia é o resultado de uma longa evolução técnica. Foi iniciada com os primeiros cultivos e criações de animais. Em 1865, o monge austríaco Gregor Mendel lançou as bases da genética para explicar a transmissão de características entre gerações. Em 1953, a estrutura da molécula de DNA foi desvendada pelo estadunidense James Watson e pelo inglês Francis Crick, o que permitiu um extraordinário salto analítico e o surgimento, de fato, da biotecnologia moderna. Em 1972, o bioquímico Paul Berg conseguiu combinar duas moléculas de DNA em laboratório, criando a importante técnica do DNA recombinante. Em 1978, cientistas estadunidenses desenvolveram a insulina humana por meio de microorganismos transgênicos. Em 1983, três grupos de cientistas conseguiram adicionar genes de uma bactéria em duas plantas e, finalmente, em 1994, foi lançada nos Estados Unidos a primeira planta transgênica, um tomate (CIB, S/D).

A imagem de manipulação dos seres vivos em sua “essência genética”, como se tais partes fossem sagradas ou intocáveis, gradualmente estimulou uma forte resistência social aos transgênicos, particularmente em alguns países europeus. Os argumentos contrários aos transgênicos serão apresentados e discutidos em capítulo mais à frente. Mas esses argumentos se resumem, sobretudo, a questão dos alimentos. Ou seja, alegam aqueles que contestam os transgênicos, a “manipulação genética” afetaria a qualidade dos alimentos, representando ao fim e ao cabo, uma ameaça à saúde das populações. No entanto, a biotecnologia não é apenas voltada para a agricultura. Ela tem importantes contribuições para a saúde e a indústria em geral. Como a discussão tem sido feita de forma muito apaixonada, ficam camuflados os benefícios. Entre inúmeros exemplos, “um produto resultante da transferência de um gene humano para uma bactéria que passa a produzir grande quantidade de insulina humana” e é utilizado por milhões de pessoas em todo o mundo; a vacina contra hepatite B; o hormônio do crescimento que previne casos de nanismo ou, então, o fator VIII usado no tratamento de hemofílicos (BORÉM, PATENIANI, DE CATRO, S/D).

Ou seja, a possibilidade de copiar características de um organismo para melhorar o outro cria infinitas possibilidades, ainda que potenciais apenas, pois a transformação em mercadorias finais, muitas vezes, exige processos científicos e experimentais de enorme complexidade. Em termos de produção de alimentos essa

possibilidade é comparável somente com a produção de clones animais. Com a biotecnologia, “os cientistas poderão aumentar significativamente a produção agrícola do planeta, com uso de culturas mais produtivas e até com o desenvolvimento de plantas que resistam a todo tipo de solo”, ou então resistam à contextos de secas ou alagamentos, à presença de alumínio tóxico no solo, ou sejam mais eficientes na absorção de fósforo, por exemplo. Além disso, os alimentos poderão ser enriquecidos com mais nutrientes, como o conhecido caso do “arroz dourado” utilizado para reduzir casos de cegueira nas regiões mais pobres do mundo (*Ibid.*, S/D).

Muito provavelmente, os transgênicos mundialmente mais conhecidos são o Milho Bt, o arroz dourado, o tomate *Flavr Savr* e a soja RR. Especificamente no caso do milho Bt, a bactéria *Bacillus thuringiensis* produz uma toxina letal para lagartas, as quais configuram uma praga problemática nas lavouras de milho. Esse princípio ativo (o Bt) é utilizado rotineiramente há muitos anos pelos produtores orgânicos em várias partes do mundo para controlar a lagarta. “Os pesquisadores sequenciaram o genoma desta bactéria e isolaram o gene responsável pela produção da proteína que age especificamente contra as lagartas, copiaram-no e inseriram a cópia no DNA do milho”, tornando-o mais resistente à praga. No caso do arroz dourado, genes copiados do narciso, erva nativa da região do Mediterrâneo, e da bactéria *erwinia*, foram inseridos no arroz conferindo-lhe maior riqueza em beta-caroteno, precursor da vitamina A, fundamental para proteger o corpo humano de doenças infecciosas e da cegueira noturna. Já o tomate *Flavr Savr* foi o primeiro transgênico desenvolvido e comercializado. Sua característica é apresentar maior tempo de prateleira, devido ao amadurecimento atrasado, diminuindo, portanto, o desperdício, na fase de pós-colheita. Por fim, a soja RR tem resistência ao herbicida glifosato, e esse caso será discutido exaustivamente mais adiante (*Ibid.*, S/D).

A biossegurança dos alimentos transgênicos é tema de mais alta relevância. A segurança desses alimentos não pode ser resumida naquilo que o senso comum informalmente intitula de “achismo”. “A segurança dos transgênicos deve ser analisada e estabelecida com base em critérios científicos, seguindo metodologias com rigor estatístico. Da mesma forma, é este o único caminho para a aprovação ou reprovação de um dado produto transgênico (*Ibid.*, S/D).

Em termos mundiais, estamos vivendo o que a literatura denomina de “primeira geração” do processo inovador da biotecnologia vegetal. Estão sendo

desenvolvidas e introduzidas, principalmente, plantas resistentes aos herbicidas e com características que impedem o ataque de insetos. Em breve, haverá plantas transgênicas com resistência a fungos, bactérias e vírus, assim como aos estresses abióticos como a seca (como exemplo, temos os genes envolvidos no metabolismo do açúcar Trehalose, DREB genes – *Dehydration Responsive Elements Binding proteins*- que está sendo desenvolvido na Embrapa em parceria com o Jircas - *Japan International Research Center for Agricultural Sciences*, também sendo citados esforços experimentais destinados a produzir plantas resistentes a alagamentos. Essas características são importantes agronomicamente, podendo favorecer o manejo das lavouras e, em algumas situações, reduzir os custos de produção.

Na “segunda geração”, que já começa a apresentar ao mercado seus primeiros produtos, tem-se a incorporação de características que adicionam qualidades físico-químicas que aumentam o valor agregado do produto final. São os transgênicos que apresentam maior valor nutricional na soja, baixo teor de ácidos graxos saturados no girassol, alterações nos teores de *glúten* e amido no trigo, ou então os alimentos com características que reduzem, por exemplo, a alergenicidade que certas substâncias causam em alguns grupos de pessoas. A “terceira geração”, por sua vez, ocorrerá por meio da introdução de plantas que desempenharão o papel de vacinas, alimentando e, ao mesmo tempo, combatendo doenças; ou atuarão como biofábricas com a aplicação na indústria de medicamentos, rações e hormônios, por exemplo.

Há importantes exemplos de uso da engenharia genética para a saúde humana, para a agricultura e para a indústria, que já fazem parte de nosso cotidiano ou estão em processo de desenvolvimento em laboratórios. Alguns exemplos são⁴:

- plantas resistentes aos herbicidas e com características que impedem o ataque de insetos;
- plantas com resistência a fungos, bactérias, vírus, e a estresses abióticos como a seca;
- bactérias, leveduras e fungos geneticamente modificados que atuam diretamente nos processos de fermentação, preservação e formação de sabor e aromas de muitas bebidas e alimentos (por exemplo: iogurtes, queijos, embutidos, pickles, pães, massas, cerveja, vinho, sucos e aspartame);

⁴ Os exemplos foram obtidos do documento CIB, S/D.

- plantas com qualidades físico-químicas e nutricionais que aumentam o valor agregado do produto final e que possuem mais vitaminas, proteínas e outras substâncias importantes para a saúde. Por exemplo: morangos enriquecidos com vitamina C; óleos de canola e soja com mais gordura monoinsaturada, batatas ricas em vitaminas e proteínas, trigo com mais vitamina B9, milho e soja com mais aminoácidos, que formam as proteínas
- plantas que desempenharão o papel de vacinas, alimentando e, ao mesmo tempo, combatendo doenças (por exemplo: batata com vacina comestível contra o HPV);
- insulina;
- vacina contra hepatite B;
- importantes substâncias utilizadas no tratamento de câncer e de infecções virais
- microorganismos transgênicos que contribuem para a produção de cerca de 400 produtos de uso médico (como por exemplo: vitaminas, anticorpos e alguns medicamentos contra a Aids); e
- biofábricas (plantas com aplicação na indústria de tecidos).

Importante sempre esclarecer que, mesmo com o incremento do desenvolvimento tecnológico dos transgênicos, a atividade tradicional de melhoramento persiste normalmente, pois é uma necessidade no que diz respeito à adaptação de espécies vegetais às diversas condições edafoclimáticas (clima e solo) brasileiras.

No entanto, não há dúvida que essa matéria (os transgênicos) envolve gigantescos interesses econômicos de grandes corporações, no geral, transnacionais. Tanto as que avançaram recentemente na área de biotecnologia, como aquelas que produzem e vendem agroquímicos sabem que o Brasil é um mercado importante e lucrativo. Por isso, há que se insistir que todas essas grandes corporações objetivam o lucro na venda de seus produtos, sejam eles venenos ou genes introduzidos em plantas. Não se pode afirmar que as sementes convencionais ou crioulas são “do bem” e as transgênicas são “do mal” e esta dicotomia tão difundida acaba sendo uma primária mistificação sobre os atuais desafios da produção de alimentos. No entanto, de acordo com os rigorosos estudos e o consenso por inúmeras academias de ciências de vários países, inclusive do Brasil, além da Organização Mundial de Saúde, os alimentos GM não são intrinsicamente mais perigosos que alimentos “convencionais”. Além disso, são sujeitos a rigorosos testes de segurança alimentar que os demais alimentos não são submetidos. Estes consensos foram alcançados há mais de uma década, sendo surpreendente que as

contestações sociais aos transgênicos ainda sejam relativamente significativas em alguns países.

O vencedor do Nobel de 2009, o indiano Venkatraman Ramakrishnan, ao assumir a presidência da Royal Society, a academia científica mais antiga do mundo (em 2015), por onde passaram Einstein, Newton e Darwin, enfatizou:

“(...) El problema con los alimentos modificados genéticamente es que la ciudadanía no es consciente de que durante siglos hemos estado haciendo modificación genética, aunque de manera muy aleatoria: cruzando diferentes cepas o, desde hace muchos años, con mutagénesis [generación de mutaciones] en cultivos y la posterior selección de los rasgos más apreciados. En realidad, las tecnologías modernas son mucho más específicas y dirigidas. Te enfocas en un gen y sabes exactamente lo que estás haciendo. Así que de alguna manera podríamos pensar que así hay más control que de la forma tradicional. Creo que cuando la gente no entiende muy bien una tecnología, surge la preocupación... Para alguien como yo, que ha crecido en India, estas resistencias se ven como una cosa de gente que nunca ha conocido el hambre. Le dicen a los países pobres: seguid con hambre. Este tipo de objeciones son un lujo, porque los que las tienen saben que hay mucha comida en Europa y no les importa. Pero en muchas ocasiones los alimentos modificados genéticamente pueden marcar la diferencia: adaptados a la sequía o con más nutrientes en un cultivo, como el arroz dorado, en el que se introducen precursores de la vitamina A y puede ayudar a prevenir la ceguera infantil.”⁵

Como a tese é da grande área de Ciências Sociais, a presente seção teve como objetivo explicar claramente o que vem a ser os transgênicos, oferecendo algumas explicações particulares sobre os termos e expressões técnicas relacionados com esses organismos. Também teve o objetivo de oferecer diversos exemplos do uso da transgenia. Tal seção tem sua importância pois há um “senso comum” de que todo o transgênico tem a mesma característica da soja transgênica. Ou seja, de que são produtos da biotecnologia dependentes de agrotóxicos. Esta é uma falácia. No entanto, muito divulgada em todo o mundo, causando resistências aos produtos transgênicos.

⁵ http://elpais.com/elpais/2015/09/14/ciencia/1442198203_097186.html?id_externo_rsoc=FB_CM, acessado em 3 de janeiro de 2017.

CAPÍTULO 3. BRASIL e ESTADOS UNIDOS

O objetivo primordial desse capítulo é sintetizar algumas das facetas mais relevantes que conformaram a história rural dos Estados Unidos, com ênfase nos aspectos institucionais e políticos que possam ter influenciado os esforços em termos de inovação tecnológica agropecuária, gradualmente e em situações específicas, a ponto de criar as condições ideais para tornar aquele país o desencadeador e o principal protagonista da agricultura moderna e da chamada “Revolução Verde”⁶. Ou seja, identificar o acúmulo dos fatos históricos relacionados à colonização, ao uso dos recursos produtivos, ao avanço sobre o Oeste, à anexação de territórios, ao uso de mão de obra escrava e, em função de guerras e de crescente atratividade das cidades, à diminuição de mão de obra no campo entre outros fatos, os quais colaboraram para que os Estados Unidos emergissem como uma potência econômica. Em grande parte, ressalte-se, em função da expansão de sua capacidade produtiva na agricultura e da recepção significativamente favorável, por parte dos produtores rurais, à inovação tecnológica. Dessa forma, o objetivo é tentar elencar os motivos históricos que contribuíram mais decisivamente para a constituição de arranjos institucionais que levaram o país não somente a atingir o patamar de uma potência agrícola, mas também estruturaram ambientes sociais abertos e receptivos a processos que continuamente concretizam inovações tecnológicas agropecuárias.

Posteriormente, são também apresentados os aspectos que caracterizam a política de inovação tecnológica agropecuária brasileira, salientando-se que o escopo temporal, no caso brasileiro, é muito mais curto, quando comparado com o estadunidense. A trajetória estadunidense é marcada há mais de um século pela continua influência das organizações dos agricultores familiares (ou de pequeno porte econômico sob gestão familiar) na criação e condução da política de inovação agropecuária. Por outro lado, a trajetória brasileira demonstra que o fortalecimento da nossa política de inovação agropecuária ocorreu durante o período da ditadura militar e passou a ser influenciada, embora em caráter apenas parcial, pelos agricultores familiares organizados há menos de duas décadas, após a sedimentação do período democrático.

⁶ “Revolução verde” é expressão que tem sido usada, quase sempre de forma mais “frouxa”, indicando a explosão tecnológica e produtiva da agricultura moderna a partir da década de 1940, primeiramente nos Estados Unidos e, com o final da Segunda Grande Guerra, também em alguns países europeus. Mais precisamente, contudo, a expressão somente indica a adaptação do formato tecnológico da agricultura moderna aos ecossistemas de clima tropical, em especial a partir do final da década de 1950 (GOODMAN et al, 1990).

O desenvolvimento histórico do setor econômico que, posteriormente, se tornaria o mais poderoso do mundo, gerando o campo do *agribusiness* e os *food systems* que se tornaram também hegemônicos e dominantes em diversos outros países é extremamente relevante nesse estudo por uma razão principal. O modelo (tecnológico, produtivo e econômico-financeiro e, em parte, institucional) que moldou a agricultura estadunidense foi também o inspirador do modelo de desenvolvimento da agricultura brasileira, a partir do processo de “modernização conservadora” iniciado no final da década de 1960 (SILVA, 1982). Naqueles anos, desencadeou-se uma estratégia de expansão capitalista nas regiões rurais do Brasil, procurando articular a transformação do campo com os interesses agroindustriais e, assim, foram expandidos os setores econômicos à montante e à jusante da agricultura. Embora os primórdios do processo de acumulação de capital no campo seja anterior e remonte, em especial, ao caso da cafeicultura paulista (e, secundariamente, os interesses dos grandes proprietários de terra ligados à economia açucareira do Nordeste), foi a partir desse intenso processo expansivo estimulado a partir do final da década de 1960 que, de fato, foi enraizada a moderna agricultura brasileira que, posteriormente, se tornaria mundialmente conhecida.

Por essa razão principal, conhecer com maior detalhe a gênese e o desenvolvimento da agricultura estadunidense pode ser muito relevante para também entender algumas das facetas principais da agricultura brasileira. Por exemplo, seu formato tecnológico e as possibilidades de inovação são determinados estruturalmente pelas características gerais de sua conformação e nem sempre dependem de aspectos nacionais, que seriam específicos e particulares. Uma ilustração desse aspecto geral é a interdependência entre as partes integrantes do padrão tecnológico (na literatura tem sido intitulado de “pacote tecnológico”), o que exige que o produtor se torne, cada vez mais, um consumidor de insumos agroindustriais e, à montante, um vendedor de mercadorias para setores compradores que, nas economias modernas, cada vez mais se tornam oligopolizados. Há uma tendência, portanto, à concentração econômica dos agentes privados nos dois lados do produtor rural: de um lado, as firmas que vendem e, de outro lado, as firmas que compram. Como é forte a tendência à concentração no desenvolvimento capitalista, em ambos os lados, os diferentes setores agroindustriais vão se concentrando - à jusante, por exemplo, produtores de máquinas e implementos agrícolas, produtos químicos, fertilizantes, equipamentos de irrigação, entre outros. À montante, as indústrias compradoras de produtos agrícolas destinados ao processamento ou mesmo os atacadistas, que igualmente se concentram. Desta forma, existe uma

tendência à redução dos ganhos dos produtores, ante a expansão capitalista, pois são “ensanduichados” e, portanto, incapazes de enfrentar, com alguma chance de sucesso, os grupos econômicos que vão se tornando oligopólios ou até mesmo monopólios.

Não existindo regulação adequada (políticas públicas), os produtores rurais vão sendo empurrados dos dois lados e seus ganhos vão sendo reduzidos com o passar do tempo. No caso estadunidense, a salvaguarda relativa que garante esse desenvolvimento geral tem sido a força organizacional dos produtores rurais, que mesmo sendo uma parcela social numericamente muito pequena (em relação ao total da população), ainda conseguem manter um *lobby* político forte no Congresso daquele país. O caso brasileiro mostra uma situação ainda muito insatisfatória, inclusive porque o conjunto dos produtores sofre uma divisão que é conceitualmente problemática – agronegócio *versus* “agricultura familiar”. Dessa forma, existem inúmeras pequenas organizações sindicais, dos produtores de larga escala e dos produtores de menor porte econômico, as quais, contudo, mais se enfrentam, entre si, do que se articulam, cooperando para defender os interesses sociais e econômicos das populações rurais envolvidas com as atividades de produção agropecuária.

3.1 BREVE COMENTÁRIO SOBRE A HISTÓRIA RURAL DOS ESTADOS UNIDOS

A pujança agrícola dos Estados Unidos foi um dos principais pilares estruturais para o país se tornar uma grande potência econômica e, assim, projetar seu poderio hegemônico em escala global. Para tanto, bastaria salientar o uso dos programas de ajuda na forma de oferta de alimentos, a inúmeros países pobres, sobretudo na África e na Ásia, em décadas passadas. Ou então, ainda mais relevante, o papel da “arma dos alimentos” na antiga guerra fria, quando a ex-União Soviética, afetada por quebras de safras, em função de seguidos desastres climáticos, na década de 1970, precisou subordinar-se aos ditames dos Estados Unidos, como ofertante de grãos e outros alimentos, criando assim laços de dominação política que enfraqueceram fortemente aquele conglomerado de repúblicas socialistas então existente. O uso dos alimentos, desde os anos de 1950, quando a produção (sobretudo de grãos) estadunidense cresceu exponencialmente, para estabelecer relações políticas de subordinação pelos países receptores, tem sido uma prática recorrente e sistemática pela diplomacia daquele país. Por essas e muitas outras razões, é crucial nesse trabalho a reconstituição, ainda que brevemente, da história rural dos Estados Unidos, com ênfase na história das instituições dedicadas ao mundo rural, assim como as diferentes políticas públicas que

contribuíram para sedimentar regiões rurais relativamente organizadas e receptivas à modernização agrícola e às inovações em geral.

A América do Norte foi conquistada e colonizada por franceses, holandeses e ingleses. De início, os holandeses tentaram colonizar a região que atualmente é representada pelo estado de Nova York. Na sequência, essa região passou para o domínio dos ingleses que, por sua vez, estenderam o seu controle territorial para toda a costa leste do atual território estadunidense. O relativo liberalismo então vigente na Inglaterra permitiu aos seus colonos algum grau maior de iniciativa própria do que aquele observado nas colônias de origem latinas (BOESNER, 1996, p.55). Provavelmente, esse fator cultural tenha sido um dos primeiros ingredientes distintivos entre as formas de ocupação naquela parte do hemisfério norte e aquelas no continente latino-americano: a visão de mundo dominante na Inglaterra e a influência de um ideário liberal contraposto a uma visão mais controlada e sob o domínio das cortes, portuguesa ou espanhola, criando ambientes nos quais os comportamentos sociais teriam sido estimulados diferentemente, no tocante às iniciativas individuais.

De acordo com Zinn (2006), a história dos Estados Unidos sempre deveria ser analisada primeiramente como uma “história da produção de alimentos”. Os colonos pioneiros necessitavam desesperadamente de mão de obra para cultivar víveres, em especial o trigo, para sobreviver. Mas também necessitavam implementar culturas que lhes gerassem divisas financeiras, obviamente ligadas às exportações. A cultura de exportação escolhida foi o tabaco. Os índios daquela região eram muitos, eram duros, engenhosos e desafiadores. Além disso, como estavam adaptados a viver nos bosques de clima frio, conseguiam fugir das tentativas de submissão à escravidão. Por outro lado, os negros eram uma mão de obra mais facilmente utilizada pois, ao chegarem naquelas paragens, estavam indefesos em termos físicos e emocionais (eram órfãos de cultura, de língua, de tradições e de relações familiares). Além disso, havia grande oferta de negros escravos pelos seus comerciantes (ZINN, 2006, p. 27 a 36).

No entanto, nos estabelecimentos rurais, os colonos provenientes da Europa, temendo que os cativos se rebelassem, reforçaram o sistema de dominação (psíquica e física), dividindo os escravos negros entre trabalhadores domésticos e de campo, separando famílias, exigindo dura disciplina de trabalho e punindo eventuais “infrações” com castigos exemplares, além de anestesiarem consciências por meio da religião cristã. Como exemplo, a Assembléia do estado de Virginia aprovou códigos de

escravidão, os quais determinavam que “todo homem branco era superior a todo homem negro”, também oferecendo diversos incentivos aos pequenos colonos e aos criados brancos. Esses últimos, quando acabavam seus contratos com os donos das terras onde trabalhavam, recebiam terra, semente, dinheiro e armas para se tornarem também produtores agrícolas. Foram iniciativas, entre muitas outras, que influenciaram a impossibilidade de serem desenvolvidas formas de pacto e solidariedade entre o pequeno colono branco e os escravos negros. Além disso, o colono branco gradualmente passou a ver o grande fazendeiro como o seu protetor potencial, pois eram os fazendeiros que faziam as leis na Assembléia. Dessa forma, nas colônias inglesas, a escravidão passou a ser uma instituição com relativa estabilidade. Junto a ela desenvolveu-se um sentimento racial especial fortalecido por todo tipo de combinação de menosprezo e de opressão, fazendo brotar o sentimento e as diversas formas de comportamento social que seriam associadas ao que hoje chamaríamos de racismo (ZINN, 2006, *passim*).

Em decorrência de tais arranjos sociais e produtivos, desenvolveu-se no período colonial uma fase de expansão da agricultura e de aumento da população nas cidades. Ocorreram também diversas situações de disputas nitidamente de classe entre os brancos pobres e os ricos em todas as colônias. Essas lutas foram combatidas pelo império inglês, acarretando na agudização das distâncias sociais e econômicas entre as classes mais abastadas e os grupos sociais mais pobres. Em 1700, haviam apenas 50 famílias consideradas ricas na Virgínia. Eram famílias cujos membros atuavam fortemente no governo e viviam do trabalho de brancos pobres e de escravos negros. Por isso, Zinn afirma que o país nasceu livre, mas já marcado por diversas polaridades: escravo *versus* cidadão livre; criado *versus* amo, arrendatário *versus* dono de terra, pobres *versus* ricos. Essas polarizações estimulariam o aumento das tensões e o medo de revoltas dos pobres contra a elite. Com o objetivo de diminuir a chance de serem desenvolvidos pactos entre as classes subalternas, a Assembléia, no caso da Virgínia, aprovou leis que proibiam contatos entre índios e negros e cláusulas com índios, as quais esses se viam obrigados a entregar escravos negros fugitivos para os fazendeiros. Por outro lado, os brancos ricos que estavam no poder na colônia precisavam de homens para lutar contra a Inglaterra. Dessa forma, foi desenhado um artifício: comprar a lealdade do branco pobre por meio da linguagem da “liberdade e igualdade”. Assim, gradualmente foi possível reunir brancos suficientes para afrontar a Inglaterra sem acabar com a escravidão e tampouco com a desigualdade social existente. Nos anos

seguintes, houve o aparecimento de elites políticas e sociais de caráter estável. Essas elites geraram novos líderes, os quais, por sua vez, estavam desencantados com o mando inglês e ambicionavam apropriar-se das formas de poder em uma eventual independência (ZINN, 2006, p.37-49).

Por outro lado, como já foi mencionado, nas colônias surgiam alguns conflitos de classe. Como contraponto, foi estrategicamente elaborado um discurso que era oportuno em face das condições sociais existentes: dirigir os antagonismos de classe contra a elite pró-britânica e deixar intacta a elite nacionalista. Os líderes políticos mobilizaram a população contra a Inglaterra e os donos das terras perceberam que era necessário persuadir as classes baixas a se unirem às novas causas da revolução que buscava a independência de Londres. Assim, reorientaram sua fúria contra a Inglaterra. Mas, em contrapartida, também era preciso outorgar alguns benefícios aos rebeldes pobres. Dessa forma, algumas reformas políticas suaves ocorreram e as revoltas foram evitadas. Em consequência, cresceu o sentimento anti-britânico, assim como foi fortalecido o movimento de oposição à Inglaterra, sendo o *Tea Party*, em Boston, o mais conhecido. Foram oferecidas algumas recompensas para aqueles que se alistavam nos serviços militares. Faziam os líderes revolucionários e seus amigos enriquecerem razoavelmente, inclusive porque pequenas parcelas de terra foram doadas para os colonos pobres. Era o “sacrifício” que os grandes proprietários de terras e os mais ricos faziam para se manterem no poder (*Ibid.*, 2006).

Dessa forma, é possível se afirmar que os Estados Unidos nasceram como nação a partir de uma revolta anticolonial. Aquilo que havia sido uma rebelião de súditos transformou-se em um processo político destinado a conquistar a independência nacional, o que ocorreu em 1783. Essa nova nação teve apoio político e militar daqueles países (França, Espanha e Holanda) tradicionalmente hostis à Inglaterra. Primeiramente, foi organizada uma confederação de entidades regionais soberanas. Logo em seguida, no ano de 1787, transformou-se em um Estado Federal, pois passou a ser regido por uma Constituição. A partir do início do século 19, o nascente ente nacional iniciou sua política expansionista, impulsionado por interesses dos produtores agrícolas, anexando novos territórios (BOESNER, 1996, p. 56-79).

O próximo importante fato político e histórico dos Estados Unidos a ser destacado é a Guerra da Secessão, que explodiu em 1861. Naquele período, o país estava dividido entre dois sistemas sociais e econômicos fortemente díspares entre si. Na sua parte norte

prevalecia uma orientação política de natureza burguesa, capitalista e manufatureira, e na sua parte sul prevalecia um direcionamento aristocrático, escravista e agrícola. O pensamento prevalecente do norte era de que a sua independência econômica total da Grã Bretanha e o seu pleno desenvolvimento capitalista dependiam de uma supremacia da burguesia do norte sobre a aristocracia latifundiária do sul, pois essa última se opunha a uma política protecionista e de estímulo às manufaturas, além de defender o trabalho escravo. Os sulistas vendiam sua produção de algodão para as manufaturas da Inglaterra e recebiam investimentos desse país importador. O que significava uma dependência da parte sul ao capitalismo inglês e não do nascente capitalismo da parte norte. O sul se opunha ao capitalismo do norte, porque se este eventualmente prevalecesse, também acarretaria a desarticulação da sua base social assentada no escravismo. A parte Norte, contudo, ganhou a guerra e, desta forma, a sociedade burguesa industrial nortista passou a sobrepujar sobre a sociedade aristocrática e agrícola (BOESNER, 1996, p.117-121).

Nasceu assim uma potência capitalista moderna que também encontrou condições ideais para o robusto fortalecimento do seu parque industrial e também o desenvolvimento de possibilidades de investimento e de financiamento. No início do século 20, os Estados Unidos passaram a estabelecer sua hegemonia sobre o restante dos continentes americano do norte e do sul, afastando desses territórios a influência da Inglaterra e da Espanha. A economia estadunidense experimentou, portanto, forte crescimento sob um regime de irrestrita liberdade das empresas e com mínima intervenção do poder público. Esse período de forte ideário liberal, no entanto, foi abalado de forma traumática com a grande crise de 1929, que desmoronou inicialmente os pilares da organização econômica naquele país, mas logo se alastrou para o restante do mundo. Como acentuam muitos economistas, a crise parecia ser *prima facie* uma crise de superprodução, com as repentinas dificuldades, intransponíveis, para vender as mercadorias ofertadas nos mercados. Outras interpretações, contudo, embora salientando esse fato empírico, associaram-no às crises periódicas dos sistemas capitalistas, em face de sua inerente instabilidade macroeconômica. Naqueles anos, os especuladores de *Wall Street* passaram a vender freneticamente seus papéis, pois seus valores caíram bruscamente, criando um ciclo vicioso em que todos perdiam – e cada vez mais. Havia falta de crédito e também de compradores. As empresas passaram a realizar demissões em massa e acabaram fechando suas portas e assim instalou-se a depressão (BOESNER, 1996, p. 148-168).

Como reação aos problemas da profunda crise econômica, em 1932 foi eleito Roosevelt, que comandou a passagem de um formato liberal para uma organização sócio-política no qual o sistema econômico passou a ser parcialmente controlado pelo Estado. Foi estratégia que tirou os Estados Unidos da crise e “salvou” o sistema capitalista (agora sob a tutela parcial do Estado). Foram implantadas reformas sociais para aliviar a miséria que se enraizou profundamente em toda a sociedade e mitigar as tensões entre classes, aos poucos criando novas condições de consumo e de retomada do crescimento econômico. O famoso programa *New Deal* contou com grandes obras públicas, que geraram milhares de empregos e estimularam a demanda, algum controle de preços, programas de desenvolvimento regional das regiões mais enfraquecidas economicamente, com a criação de novos sistemas de crédito, gastos públicos em educação e saúde, entre muitas outras medidas que modificaram a arquitetura macroeconômica. Logo em seguida, com o advento da Segunda Grande Guerra, os Estados Unidos passaram a atuar fortemente contra a ameaça nazista e fascista. Em seguida, tornaram-se a parte capitalista mais forte da estrutura bipolar na qual o Mundo emergiu no pós-guerra, com o surgimento da guerra fria e a polarização entre dois impérios, o capitalista capitaneado pelos Estados Unidos, e o socialista, sob o comando da antiga União Soviética. É importante ressaltar que o resultado geral de tais políticas públicas e de novas orientações macroeconômicas foi a elevação impressionante das taxas de crescimento do PIB (Produto Interno Bruto): entre 1945 e 1975, o crescimento médio do PIB naquele país foi de 4,9% ao ano, o que permitiu um impressionante processo de transformação estrutural da economia dos Estados Unidos e ganhos reais de renda para todos os estratos sociais, de acordo com ampla literatura a respeito.

É importante destacar que o êxito capitalista desse país foi também facilitado pela abundância em recursos naturais. Os primeiros colonos encontraram gigantescas extensões de florestas, solos adequados e regime hídrico abundante. Dessa forma, os alimentos poderiam ser produzidos com fartura. Nos anos seguintes, as indústrias puderam contar com grandes reservas de minérios, carvão, petróleo e gás natural. Havia uma sociedade aberta com um movimento social ascendente e com frouxa estrutura de classes e uma motivação em inovar muito grande. Além disso, as instituições formais (leis e políticas) estadunidenses colaboravam para que os recursos fossem explorados em prol do desenvolvimento capitalista. Por meio dessas instituições, dava-se o encorajamento e a recompensa às atividades que contribuíssem para maior produção industrial. Na década de 1869 a 1879, a produção manufatureira respondia por apenas

13,9 por cento das contas nacionais. Em 1950, a responsabilidade do setor industrial no total da riqueza nacional já havia subido para 30,7 por cento. Os Estados Unidos foram responsáveis por 23% da produção mundial de manufaturados em 1870. Na década de 1960, essa proporção saltou para 40% (CLOUGH, 1969, p.9-24).

O grande incremento na produtividade por homem-hora foi uma fundamental realização para que os Estados Unidos pudessem ter um suprimento mais abundante de bens de consumo, “o que contribuiu para o bem-estar ao mesmo tempo em que se investia em bens tão importantes como maquinaria e número menor de horas de trabalho” (*Ibid*, p. 20). O sucesso da indústria estadunidense está ancorado em resultados da intensa pesquisa (em computadores, maquinarias e aeronaves) e da aberta receptividade às inovações e ao progresso técnico, o que contribuiu fortemente para que esse país passasse a exportar mais do que importar (CLOUGH, 1969, p.50-51).

Neste ponto, é importante enfatizar dois aspectos da cultura estadunidense que são fundamentais para esse sucesso: a organização e a política de ação. Nos anos seguintes à independência (final do século 18), as áreas produtivas não estavam bem desenvolvidas e o nível da tecnologia ainda era baixo em relação à Europa. Dessa forma, o país tomou emprestada a tecnologia e os processos dominantes naquele continente, evitando custos de desenvolvimento e de erro. A partir da tecnologia imitada, pode-se avançar rapidamente. Mas esse avanço somente pode ocorrer a partir da necessidade e, em especial, da percepção do problema. Conforme o autor citado, “(...) Muitas invenções se desenvolveram por meio de homens que eram fortemente motivados para resolver um dado problema, que foram rápidos em reconhecer os processos ou os produtos que podiam ser melhorados, e que trouxeram seu conhecimento técnico para a tarefa de realizar esse melhoramento” (CLOUGH, 1969, p. 52). Em toda a história daquele país, tem havido variedade enorme de empresários que mobilizam recursos financeiros e pessoais para estimular a inovação, ou seja, a introdução de melhores métodos e produtos em seu ramo de negócio, movidos pela busca de lucros maiores. Como pano de fundo comportamental, formas dominantes de comportamento social orientadas, essencialmente, pelo pragmatismo e os efeitos práticos e imediatos da ação social, que é a marca cultural saliente naquele país.

Um elemento importante para que esse comportamento prospere pode ser o fato de que aquela sociedade ter sido marcada pela ausência de uma rígida estrutura de classe, claramente demarcada, pois estimula as pessoas a correrem riscos para tentar

inovar e, assim, alcançar maior êxito nas atividades econômicas, ascendendo socialmente. Mais claramente, em comparação com os regimes feudais da Europa, onde as classes eram solidamente fechadas à entrada de não integrantes, seja qual fosse o mecanismo social, nos Estados Unidos, em face das condições históricas da colonização, desenvolveu-se uma percepção social muito difundida na população, sob a qual existiriam “oportunidades para todos”, bastando que se lutasse para alcançar o desejado. Em grande parte uma construção ideológica, é certo, contudo, que essa percepção estimulou iniciativas relacionadas com inovação tecnológica as mais variadas em diversos setores de atividades. Inclusive, desde o início do século 20, as maiores companhias industriais empregaram cientistas e alocaram verbas para pesquisa e desenvolvimento. Outro fator importante é que grande parte da preparação de funcionários ocorre dentro das empresas privadas. Isso tudo faz com que o papel da firma comercial seja muito significativo na propulsão da inovação daquela sociedade. Por outro lado, o maior impacto da política governamental na promoção da pesquisa industrial, ainda no final do século 19, foi por meio da aprovação de uma lei favorável à inovação. Via de regra, não foi permitido o desenvolvimento de monopólios e tampouco havia proteção governamental contra a competição ou contra a obsolescência (CLOUGH, 1969, p.52-55).

O ritmo do avanço tecnológico estadunidense não atingiu somente os setores econômicos da indústria e dos serviços. Atingiu também a atividade econômica denominada agricultura, transformando-a radicalmente, quando comparado um período de aproximadamente um século, entre meados do século 19 e meados do século seguinte. Alguns números mostram a magnitude das mudanças:

- “(…) 1. Na década de 1869-1879, 20,6 por cento da renda nacional provinha da agricultura, enquanto que na década de 1960, menos de 4 por cento provinha do solo;
- 2. Em 1860, 59 por cento dos empregados se dedicavam à agricultura, enquanto que por volta dos meados da década de 1960 apenas 8,5 se dedicavam à agricultura;
- 3. Até 1920, mais da metade da população vivia em áreas rurais, ou seja, em localidades com menos de 2.500 habitantes, enquanto que em 1960, mais de 70 por cento da população vivia em zonas urbanas ou suburbanas. Por volta de 1964, menos de 7 por cento da população residia em fazendas” (CLOUGH, 1969, p. 96).

O papel da agricultura na economia estadunidense não pode ser subestimado. Pelo contrário, desempenhou papel decisivo na sua expansão. Praticamente todas as terras

foram colonizadas por agricultores e até o século 20, as exportações de alimentos superaram aquelas dos produtos semi-manufaturados e manufaturados. A receita gerada dessas exportações serviu para o pagamento de parte do capital que os Estados Unidos tinham pedido emprestado ao estrangeiro para normalizar sua economia. Entre 1869 a 1950, a quantidade de terra utilizada para produção agropecuária quase triplicou. E no mesmo período, o valor da terra e das benfeitorias aumentou dez vezes. Apesar de a produtividade por homem-hora na agricultura ser mais baixa do que na manufatura, quase triplicou entre 1870 e o início dos anos 1940. “Em 1938, a produção *per capita* da agricultura americana era mais do que o dobro da produção da França e da Alemanha e mais de quatro vezes que a da Itália. No final da Segunda Guerra Mundial a produção por trabalhador nos Estados Unidos era sete vezes a da Europa Ocidental” (CLOUGH, 1969, p. 98). Por outro lado, “com o advento das estradas de ferro, navios a vapor e o aparecimento de frigoríficos, as carnes e os cereais norte-americanos puderam ser vendidos nos mercados europeus a preço sem concorrência. No final do século 19, os cereais chegaram a custar a metade do preço europeu” (*Ibid.*, p. 106).

O crescimento da agricultura em muito se deve ao fato de ser produção extensiva, pois as fazendas eram bem maiores do que aquelas da Europa, permitindo o uso de maquinário agrícola e a amortização das dívidas decorrentes de suas aquisições. A combinação das grandes áreas com a mecanização e o avanço da ciência agrícola (sementes de melhor qualidade, práticas de uso do solo e de irrigação e drenagem, domínio sobre doenças vegetais e animais etc.) facilitou a produção em grande escala. Além disso, o agricultor estadunidense sempre buscou o caminho da ciência para obter colheitas melhores e rebanhos mais produtivos. Entre o final do século 19 e o início do século 20, percebe-se uma crescente especialização da produção agrícola em parte em função da aptidão agrícola e climática das regiões e em parte em função dos mercados por onde poderiam escoar as produções e da facilidade de obter mão de obra, incentivando uma grande transformação capitalista da agricultura (*Ibid.*, p. 108).

Apesar de o conceito de agricultura mecanizada já ser popularmente utilizado na Inglaterra, a partir da chamada primeira revolução agrícola, no século 18, os Estados Unidos conseguiram inovar enormemente. Um exemplo é o arado de aço da mundialmente conhecida empresa *John Deere* que, em 1857, era fabricado à razão de 10 mil unidades anuais. Foi a Guerra da Secessão que forçou o emprego dessas máquinas, pois a força dos trabalhadores estava mobilizada para o conflito. Os

agricultores se viram obrigados a adotar todos os dispositivos economizadores de trabalho humano. E, assim, também ocorreram inovações agrícolas. Por exemplo, a máquina de ceifar e enfeixar foi patenteada em 1870 e, uma década depois, era utilizada em área correspondente a 80% de toda a produção de trigo.

Por volta do ano de 1880, praticamente toda a maquinaria agrícola era de tração animal. Na sequência, as máquinas passaram a ser montadas para realizar mais de uma função (como ceifar e debulhar) em apenas uma operação e trabalhar áreas maiores, o que as tornava mais pesadas do que as suas originais e, por isso, exigiam o emprego de muitos cavalos para seu bom funcionamento. O trator a vapor, quando surgiu, foi o primeiro substituto da tração animal. Mas ainda era muito pesado e de difícil manuseio. Em seguida, com o aperfeiçoamento do motor à gasolina para a agricultura, os tratores tornaram-se mais leves e manobráveis.

Nas décadas seguintes, viu-se um crescimento vertiginoso do uso de tratores, causando uma verdadeira revolução agrícola em vários sentidos. Em contrapartida, viu-se um declínio muito grande no número de animais de tração (mulas e cavalos), as quais caíram de 27 milhões em 1917 para apenas 3 milhões em 1960. Essa drástica diminuição acarretou em menor área e gasto de tempo e de capital destinados ao cuidado dos animais e, por outro lado, aumentos da área cultivável, do emprego de tempo e de capital na produção de alimentos de origem vegetal (ou, sinteticamente, com intensificação produtiva). Mas a grande inversão de capital em maquinaria exigiu grandes fazendas com grandes negócios que tornassem possível a amortização do investimento, o que gradualmente promoveu a consolidação da propriedade de maior escala naquele país e o aumento de acres trabalhados. No caso do milho, por exemplo, em 1835 eram necessários 108 homens-hora, mas em 1960 caiu para apenas 11 homens-hora o requerimento de mão de obra por acre (*Ibid.*, p.109).

Outros avanços foram vistos nas fazendas daquele país derivados do uso de motores a gasolina, tais como as oportunidades de negócio (em termos de amplitude e intensidade), de educação, de assistência técnica, de convívio em sociedade e de consumo. Além de aumento de liberdade em função da economia de tempo despendido. Outra mudança visível nas fazendas foi a eletrificação, já que em 1923, apenas 178.000 fazendas possuíam eletrificação. Em 1959, 98 por cento das fazendas dispunham de eletrificação. Um dos fatores para que tenha ocorrido esse salto é atribuído a uma agência do governo federal chamada “Administração de Eletrificação Rural” que

adiantava empréstimos de longo prazo e com juros baixos, além do fornecimento de quilowatt por hora a baixo preço. Essa nova fonte de energia foi importante para o bem-estar das famílias e, em 1962, 82% das fazendas possuíam televisão. Mas também contribuiu para o aumento da produtividade, por exemplo, o tempo de postura das galinhas (mais luz significa mais postura), o uso de várias máquinas, como desnatadeiras, refrigeradores, bombas de água e serras elétricas (*Ibid.*, p. 112). “Como dizia Jefferson: ‘O progresso da ciência permite aumentar o conforto, ampliar o entendimento e aperfeiçoar a moral da humanidade’ (FERRIS, 2013, p.162).

É imprescindível lembrar das inovações agronômicas, muitas delas promovidas via incentivos estatais, tais como o desenvolvimento de raças, desenvolvimentos de híbridos (fortemente apoiada pela emenda de 1930 à Lei das Patentes que prevê patente derivadas de novas variedades fruto de melhoramento genético); medidas de conservação do solo (que passou a ser fortalecida por uma política pública apoiada pelos agricultores), inseminação artificial, avanços em zootecnia, veterinária, fitopatologia, entomologia, irrigação, drenagem, etc. Com todas essas novas técnicas, frutos de pesquisa agrícola, o fazendeiro necessitava estar informado para melhor competir entre seus pares. Dessa forma, a assistência técnica agrícola e a extensão rural tornaram-se fundamentais para os agricultores daquele país (CLOUGH, 1969, p.116). Além de o Governo atuar fortemente no apoio à pesquisa, foi visível a sua atuação em prol da agricultura em vários temas; a disponibilização de crédito agrícola; a sustentação legal para o arrendamento de terras; a correção das disparidades de preços entre venda de produtos e compra de insumos; os incentivos de proteção ao solo; as manutenções das estradas rurais; o apoio para não haver execução de hipotecas; os subsídios agrícolas e o incentivo à alimentação saudável, entre inúmeras outras medidas.

O apoio governamental à agricultura decorreu, em grande parte da pressão exercida pelas organizações dos agricultores daquele país. No final do século 19, os industriais, os trabalhadores e também os agricultores passaram a se organizar como categorias ou grupos sociais de interesse. Os líderes agrícolas defendiam a tese de que se todos os setores da economia estavam se organizando, o setor agrícola precisava também formar instituições que garantissem um equilíbrio no processo de disputas dentro da economia. Isso deveria ocorrer por meio da conquista de melhores preços e também de benefícios, recursos e proteção do Estado para aquele setor. Dessa forma, as organizações agrícolas provocaram forte impacto na economia, na sociedade, na política

e, mais amplamente, na história daquele país. Foi logo após a Guerra Civil que os agricultores começaram a se organizar (por volta de 1870). Lopes (1996) sugere que os fatores que explicam essa organização são os seguintes: a grande distribuição de terras (no ano de 1862) para os soldados após a guerra, o que aumentou grandemente a quantidade de unidades agrícolas e o desenvolvimento da tecnologia mecânica, a qual permitiu aos agricultores aumentar a área cultivada, além do desenvolvimento do sistema de ferrovias que abriu novas fronteiras para o Oeste, colaborando fortemente para o escoamento da produção de alimentos. Esses fatores foram fundamentais para a geração de excedentes e a queda dos preços de venda, o que significava também que o agricultor vendia o produto do seu trabalho por preço baixo e adquiria produtos manufaturados a preços altos acentuados pelo protecionismo tarifário da indústria nacional (LOPES, 1996, p.23 e 24).

Entre 1870 e 1875, os Estados Unidos viveram forte prosperidade comercial e industrial, mas também forte crescimento especulativo dos mercados financeiros. Um importante movimento de produtores foi o “Grange”, fundado em 1867, o qual lutava, em princípio, justamente, para denunciar a especulação em detrimento da produção. Pretendia proteger os agricultores contra a ação das grandes corporações que impunham preços altos para os insumos, enquanto os agricultores competiam entre si e percebiam a diminuição dos preços de venda de seus produtos agrícolas. Por isso o estímulo à organização dos produtores, pois agrupados em cooperativas podiam fazer compras coletivas de insumos, forçando o preço para baixo. Outro ponto importante da pauta fundadora desse movimento era o de proteger os agricultores das altas tarifas cobradas pelas ferrovias que, por sua vez, estavam se fundindo e, assim, elevando suas tarifas.

Em 1874, esse movimento tinha 269.000 membros e já ampliara a sua pauta de luta. Alguns pontos importantes acrescidos foram: melhorar a qualidade de vida do agricultor; desenvolver o processo de educação; diversificar a produção agrícola; estabelecer cooperativas para compra de insumos e para a venda de produtos agrícolas; combater o sistema de crédito, que havia levado muitos agricultores à bancarrota, e combater os preconceitos com a atividade agrícola. O movimento passou a atuar politicamente, influenciando decisões relacionadas com a política agrícola e conquistando reformas na grande área denominada economia agrícola. Os temas tratados variaram muito, ecoando as distintas conjunturas. Estavam relacionados, por exemplo, com inflação, flutuação da moeda, distribuição de crédito, tarifas

alfandegárias, reforma tributária, reforma no serviço público e gastos do governo (LOPES, 1996, p. 28 a 30).

O Grange, ao organizar seu setor de comércio, por meio da fundação de cooperativas e criação de unidades técnicas que acompanhavam os preços dos produtos, precisou fortalecer a educação dos agricultores, em especial, para a ação política. Suas iniciativas possibilitaram também a construção de grandes armazéns, a venda de produtos e a compra de insumos em grande proporção, protegendo os produtores das altas de preço de compra e os baixos preços de venda. Dessa forma, passou a participar de uma disputa mais equilibrada, como força econômica, com a indústria organizada, fortalecendo seu poder de barganha política. Tornou-se uma organização profissional e política poderosa em nível nacional, exercendo incisiva atuação permanente junto ao Congresso. Em 1911, já tinham constituído o seu primeiro escritório de *lobbying*. O seu momento de auge foi no ano de 1954, quando atingiu a marca de 840.000 membros participantes.

A “Aliança dos Produtores”, iniciada em 1875, é outro importante movimento organizado em todos os Estados Unidos da América. Seu traço característico é a aliança política com os grandes sindicatos de trabalhadores para a implantação de ação política. Sua pauta tinha muita proximidade com a do Grange. Mas tinha uma atuação política mais forte. A “Aliança” se movia pelo propósito de que se os agricultores estivessem organizados e se preparassem politicamente, seria possível arregimentar poder para forçar o Governo a estender os mesmos benefícios concedidos a outros setores da economia à agricultura (LOPES, 1996, p. 42 a p.49). Mas a “Aliança dos Produtores” perdeu parte da sua influência e, em decorrência, foi fundada em 1902 a “União Norte-Americana para a Educação e Cooperação dos Produtores Rurais”. A ideia básica da “União” foi controlar os mercados por meio da educação dos agricultores. Tinha atuação política e forte preocupação com a pobreza rural (LOPES, 1996, p. 50 a p.62). Registre-se igualmente o caso do *Farm Bureau*, fundado em 1910 por agentes de extensão rural. Os *bureaus* surgiram nos Departamentos de Extensão Rural das universidades agrícolas e das estações experimentais, com o objetivo de transferir novos métodos de produção agrícola e pecuária, criando um processo contínuo de educação aos agricultores. Por fim, deve-se destacar o “Conselho Nacional das Cooperativas”. Fundado em 1923 e que uniu todas as cooperativas que existiam desde o período

colonial. Seu principal objetivo foi o de aumentar o poder de barganha para a compra de insumos e venda de produtos agrícolas (LOPES, p.63 a 96).

Foram inúmeras as vitórias políticas desses movimentos, traduzidas muitas vezes em leis federais e estaduais. Alguns temas relacionados a essas vitórias são aqui destacados: regulamentação das ferrovias e controle de preços; regulamentação do cooperativismo; aumento de recursos para educação; criação de estações experimentais de pesquisa agrícola e de fundos para pesquisas agrícolas; criação do Ministério da Agricultura; conservação do solo e das florestas; pesquisa de mercado agrícola; proteção de renda; política de preços; tarifas de importação de insumos e de exportação de produtos agrícolas; acordos internacionais; saúde e educação no campo; tributação agrícola; eletrificação rural; serviços de extensão rural; administração de terras públicas; legislação trabalhista; política agrícola internacional; serviço postal rural; universidades agrícolas; crédito rural; Lei antitruste (e sua não aplicação às cooperativas agrícolas); subsídio às exportações; organização da cadeia do leite; ensino vocacional agrícola; controle fitossanitário; construção de estradas vicinais, ferrovias intercontinentais e Canal do Panamá; regulamentação de mercados futuros e bolsas de mercadorias, lei agrícola Americana; criação de estações meteorológicas; imposto de renda progressivo na agricultura, e também a preocupação com o esvaziamento do campo e da dificuldade de manter a unidade familiar (*Ibid.*, p.31 a 41).

Sem a força política e as inúmeras iniciativas dos agricultores organizados, tais leis e medidas jamais seriam aprovadas. Surgiram em função da luta política e da vitória desses movimentos, que transformaram positivamente as regiões rurais. Graças aos avanços dessas leis, o agricultor estadunidense passou a dominar a agricultura científica e rompeu com o passado de outros tempos onde impetravam precárias condições de vida e uma agricultura primitiva do ponto de vista tecnológico.

A partir da década de 1940, foi impulsionado ainda mais um extraordinário processo de expansão produtiva que aprofundou as transformações nas suas regiões agrícolas. Esta mudança é exemplarmente ilustrada no curto artigo de Linda Lobao e Katherine Meyer, publicado em 2001 no *American Review of Sociology*, as quais analisaram a “grande transformação” ocorrida na agricultura estadunidense no pós-guerra, a designação parodiando a clássica interpretação mais geral de Polanyi, relativa também à mesma época. A partir daqueles anos verificava-se a “finalização histórica” do conjunto de inovações tecnológicas desenvolvidas desde meados do século 19, as

quais, devidamente articuladas e inter-dependentes, formariam o “pacote tecnológico” da chamada agricultura moderna, implementado com vigor em muitas regiões agrícolas dos Estados Unidos, mas especialmente na sua metade norte, na região das pradarias, parte do país que se transformou em um dos celeiros do mundo. Foi um desenvolvimento que criou a realidade prática do “padrão moderno” para a transformação da agricultura, posteriormente difundido em diversos países da Europa e, depois, para outros países, inclusive o Brasil. Seus impactos são descritos pelas duas autoras com números que são eloquentes: a partir da expansão modernizante iniciada na década de 1940 (apurada no censo de 1950) e até 1980. Entre tais impactos, salientam-se os seguintes: (1) a população rural caiu dez vezes; (2) o número de estabelecimentos rurais reduziu-se à metade; (3) a área média dos imóveis mais do que dobrou e (4) as vendas médias cresceram seis vezes em termos reais. Adicionalmente, (5) a rápida capitalização experimentada na atividade significou que os valores da terra e benfeitorias por estabelecimento, também em termos reais, cresceram quase cinco vezes, implicando intensos processos de mecanização que (6) também reduziram significativamente a contratação de força de trabalho⁷.

TABELA 1: Estados Unidos: Indicadores diversos relativos ao desenvolvimento agrário (1910-1999).

C.A.	Número de estab. rurais (1.000)	População rural (% do total da população)	Área total dos estab. rurais (milhões de hectares)	Área média dos estab. rurais (hectares)	Vendas brutas por estab. (US\$ em preços constantes de 1982)	Valores da terra e benfeitorias por estab. (US\$ em preços constantes de 1982)	Número de trabalhadores familiares (ou os não remunerados) por número de trab. Contratados
1910	5.737	34,7	355.518	55,9	10.817	63.651	3,00
1950	5.648	15,2	486.432	70,4	21.084	57.322	3,26
1999	2.191	1,8	386.879	176,4	55.238	255.496	2,27

FONTE: LOBAO e MEYER (2001, p. 108).

Segundo Block, apesar do senso comum afirmar que nos Estados Unidos toda a regulação é feita pela via do mercado para resolver os problemas econômicos e sociais, o governo federal daquele país tem expandido fortemente sua capacidade para financiar

⁷ Detalhes adicionais se encontram em <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?navid=TOPICS>

e apoiar os esforços de inovação tecnológica do setor privado. Esse autor sugere que no país oculta-se uma característica desenvolvimentista, pois se afirmado publicamente o contrário se estaria reconhecendo o papel central do Estado na promoção da inovação tecnológica e praticando inversamente aquilo que propala. Ou seja, que as empresas do setor privado devem simplesmente ser deixadas livres e sozinhas para responder de forma autônoma e espontânea aos sinais do mercado (BLOCK, 2008).

Como ilustração, os Estados Unidos contam com a *Advanced Projects Research Agency* (Arpa), que seria a Agência de Projetos de Pesquisa Avançada. A Arpa foi inicialmente criada após ser observado o sucesso soviético na área espacial. Seu objetivo principal foi o de “empurrar” a fronteira tecnológica. Desempenhou papel central no avanço da informática. As principais características do modelo Arpa são as seguintes: são pequenos escritórios, muitas vezes dotados de cientistas e engenheiros, que recebem considerável autonomia orçamentária para apoiar idéias consideradas promissoras. A atuação dos escritórios se dá de forma proativa e não reativa. O financiamento é concedido a uma combinação de pesquisadores universitários, empresas *start-up*, empresas estabelecidas e consórcios da indústria que se concentram a partir de desafios tecnológicos específicos.

Para essa agência, não há uma linha divisória entre pesquisa básica e pesquisa aplicada, pois sua atuação parte do princípio de que uma é interligada à outra. A equipe da Arpa é encorajada a cortar o financiamento para grupos que não estão fazendo progresso e a realocar recursos para outros grupos que possam ser mais promissores. Quando o objetivo da pesquisa é produzir avanços tecnológicos utilizáveis, o apoio pode estender-se para que as empresas avancem para a etapa seguinte, na qual obtém-se o produto em sua fase de viabilidade comercial. O apoio não se restringe ao financeiro, pois outro objetivo da Arpa é usar o seu papel de supervisão para fazer articulações de idéias, recursos e pessoas em todo os diversos circuitos da investigação (BLOCK, 2008).

Mais especificamente sobre os transgênicos, segundo Mitre (2011), o modelo adotado pelos Estados Unidos para regular a biotecnologia agrícola é conhecido como o “foco no produto” ou “baseado no produto” e parte do princípio de que se a agricultura desde sempre já é uma forma de interferência na natureza, então não há fundamento para aumentar o nível de cautela na regulação dos produtos transgênicos, sendo desnecessário criar estruturas operacionais diferenciadas para regulá-los. No entanto, é

necessário avaliá-los caso a caso da mesma forma como é feito com os produtos não transgênicos. A maior parte dos países europeus enxergam esta tecnologia com alguma desconfiança. Por isso, parece existir um processo global de “polarização regulatória”. Em síntese, cada um representa um dos dois principais modelos regulatórios da biotecnologia. Ou seja, a maioria dos países europeus tem “foco no processo” e, como dito antes, os Estados Unidos têm “foco no produto”. Isso demonstra também que o que se leva em conta não é um cálculo matemático de riscos e benefícios para regular uma tecnologia controversa, mas em grande medida na forma como uma sociedade enxerga esta tecnologia em termos sociais, culturais e morais (MITRE, 2011).

3.2 BREVE COMENTÁRIO SOBRE A HISTÓRIA RURAL DO BRASIL

Algumas daquelas tendências observadas na história rural estadunidense também poderiam ser observadas no Brasil? Embora sob um certo grau de especulação sobre o futuro, as principais tendências de transformação observadas no caso dos Estados Unidos poderiam estar em curso no Brasil, de acordo com as indicações do Censo 2006, trabalhadas por diversos autores, em literatura que gradualmente se consolidou nos anos mais recentes.

A sociedade brasileira, assim como a estadunidense, se organizou historicamente com base na agricultura. No entanto, sob padrões de comportamentos sociais, de cultura e de estrutura social e econômica completamente diferentes. São as relações entre o negro e o branco ou entre o escravo e o senhor agraciados com a benção da Igreja Católica (FREYRE, 1933). Uma sociedade até hoje marcadamente influenciada por uma história repleta de interesses políticos, econômicos e estratégicos estruturada sob uma marcante característica - a sociedade patrimonialista (FAORO, 2012). Por essa e tantas outras razões, sob muitos ângulos, o caso brasileiro é bastante distinto daquele estadunidense. Enquanto há, naquele país, uma organização dos agricultores influenciando há mais de um século a política de inovação tecnológica agropecuária, no Brasil, pelo contrário, o fortalecimento da política de inovação tecnológica se dá quase sempre a partir de uma decisão de cima para baixo, com escassíssima participação social e a quase totalidade das organizações dos produtores não está capacitada sequer para analisar as características do desenvolvimento agrário brasileiro.

O primeiro produto de exportação do Brasil foi o pau brasil, cuja extração era rudimentar, não criando muitos povoados permanentes e setores complementares. A partir de 1520 foi introduzida a cana de açúcar e sua rápida expansão transformou a

zona da mata nordestina num grande monocultivo. Um século após a sua introdução, houve aumento da produção mais baseada no aumento do uso da terra e da população escrava do que no modelo de produção ou no aumento da produtividade. Nessa época, havia também algumas fazendas no agreste e no sertão nordestino que de forma ainda muito primitiva produziam excedentes suficientes para dar apoio ao crescimento do setor exportador. Durante essa fase, os agentes econômicos que lucraram foram os fazendeiros, os que atuavam no comércio de escravos e os comerciantes importadores, pois quase tudo que era manufaturado vinha do exterior (BAER, 2009, p. 32 a 44).

Werner Baer (2009) argumenta sobre uma diferença crucial entre o Brasil e os Estados Unidos em sua formação social. No Brasil, constituíram-se grandes estabelecimentos rurais monoculturais para a exportação. No país do norte, a maior parte dos estabelecimentos rurais foi formada por pequenos estabelecimentos, cuja produção era diversificada. Como consequência, estruturou-se maior uniformidade na distribuição de renda nos Estados Unidos, quando comparado com o Brasil. Surgiu também desde os seus primórdios, naquele país, um grande mercado interno que favoreceu, por consequência, a base para o desenvolvimento de um setor industrial e comercial independentes. De forma contrária, no Brasil desenvolveu-se uma limitação do mercado devido à concentração da posse da terra e da renda, colaborando para uma forte estagnação da sua estrutura econômica colonial. Além disso, o excedente era realocado para os comerciantes e fazendeiros, os quais investiam preferencialmente no estrangeiro. A organização da agricultura permaneceu primitiva e arcaica por muitos anos e baseada em sistema escravagista, o que manteve os recursos humanos subdesenvolvidos e a concentração de renda e de bens elevadíssima (BAER, 2009, p.32 a 44).

Com o ciclo do ouro no século 18, houve demanda por alimentos e animais de transporte de cargas (mulas em especial) nas cidades e centros de mineração, representando um estímulo à produção agrícola. Mas também foram sendo estabelecidas casas comerciais, bancos e portos. Um outro efeito foi a presença mais constante da administração do governo de Portugal em sua colônia, fiscalizando fortemente as atividades para evitar a evasão dos pagamentos à Coroa, mas a infraestrutura de transporte foi mantida primitiva, como forma de controlar o contrabando. No geral, a extração do ouro permaneceu rudimentar e havia poucas escolas. Quando as minas se

esgotaram, a população se dispersou em atividades agrícolas, mantidas em estado de primitivismo (*Ibid.*).

Era 1807, quando Napoleão invadiu Portugal e a família real fugiu para o Brasil e, no ano seguinte, instalou a capital do império no Rio de Janeiro. Assim, foram criados empregos governamentais e gastos com o comércio local e com os setores manufatureiros, bancários e de serviços. Também houve a construção de infra-estrutura naquela cidade. Foi trazida uma prensa tipográfica e fundadas instituições de educação, assim como vieram cientistas e técnicos europeus como consultores para o Brasil. Em 1822, no ano da independência, a população estimada do Brasil era de 3,9 milhões de habitantes, dos quais 1,2 milhão eram escravos. Foi nesse contexto que se fortaleceu a produção de café. Uma produção que ficou por mais de meio século baseada em trabalho escravo e organizada de forma muito rudimentar, sendo que sua produção era despachada para o porto por tropas de mulas. Plantou-se especialmente nas terras férteis do Vale do Paraíba até o seu esgotamento. Em consequência, a produção de café migrou para o interior de São Paulo. E nas fazendas desse estado, mesmo antes da abolição da escravatura, já se utilizava mão de obra livre, os imigrantes de origem europeia que vieram para o Brasil, sobretudo, a partir da segunda metade do século 19. Também nessa nova região houve investimento estrangeiro em infra-estrutura, acúmulo de capital entre os produtores de café e, posteriormente, o desenvolvimento da indústria (BAER, 2009, p. 32 a 44).

O crescimento da produção agrícola estimulou o desenvolvimento do complexo industrial. No entanto, a expansão da produção agrícola ocorreu em condições de uso de tecnologias muito simples e fundadas em grande quantidade de mão de obra. Os efeitos do incentivo à industrialização promoveram a migração rural-urbana e formou uma classe de operários que necessitava de alimentos. No início dos anos 1960, evidenciou-se que era necessário, para o crescimento econômico do país, haver investimento mais significativos na exportação de alimentos beneficiados e não beneficiados. Houve, portanto, um incremento enorme da produção de soja e de laranja. (BAER, 2009, p.388 a 419).

No entanto, no final da década de 1960, evidenciou-se igualmente que o crescimento da produção agrícola centrado exclusivamente no aumento da extensão das áreas não era apropriado e convergente com o ritmo exigido para expandir o setor industrial. Daí em diante, o governo passou a incentivar a aquisição, por meio de nova

política de crédito agrícola e alguns incentivos, a especialização agrícola voltada à exportação e à aquisição de máquinas agrícolas e insumos. A partir da década de 1970, também houve forte incentivo à produção de cana de açúcar, por meio da criação do Proálcool associado à produção automobilística com tecnologia de uso de álcool combustível. Mas, enquanto esses esforços governamentais favoreceram o fortalecimento do setor agroindustrial de exportação, verificou-se baixo crescimento do setor de produção de alimentos para o consumo interno. Entre 1966 e 1967, por exemplo, a taxa de crescimento médio anual de produção de alimentos para exportação foi de 20% ao ano. Mas a taxa relacionada com os alimentos para o consumo interno foi de apenas 3,3%. Importante destacar que os pequenos e médios produtores eram, nessa fase da história agrícola brasileira, caracterizados por produzir alimentos para o consumo interno e os grandes produtores para exportação. Mas essa divisão veio sendo modificada, ao longo das últimas décadas. Como ilustração típica dessa mudança, o milho deixou de ser produto prioritariamente para consumo interno, passando a ser um importante insumo das cadeias produtivas pecuárias (BAER, 2009, p.388 a 419). No entanto, a infraestrutura de escoamento de produção (estradas, ferrovias, hidrovias e portos) e a oferta de assistência técnica e extensão rural ainda são muito precárias.

Em 1973, o governo criou a Embrapa, uma empresa destinada a realização de pesquisas que promovessem o aumento da produtividade. Dessa forma, investiu-se fortemente em capital humano, por meio de treinamento, principalmente de agrônomos e veterinários, nas universidades dos Estados Unidos. Foi uma iniciativa que também estimulou a convergência entre pesquisadores da mais alta qualificação acerca do significado de “agricultura moderna”, em mais uma similaridade entre os dois casos comparados nesse estudo.

Eliseu Alves (2008), um dos fundadores da Embrapa, afirma que:

“(...) no início da década de 1970 as condições estavam maduras para a Embrapa: crise de alimentos, traduzida em preços elevados dos mesmos, desabastecimento das cidades, filas nos supermercados, agitação social e amplas oportunidades para o incremento das exportações, necessário para manter as elevadas taxas de crescimento da economia. A par disso, havia se firmado a convicção de que o incremento da área cultivada e de pastagens não faria a oferta crescer a taxas compatíveis com a demanda. Ainda que o estoque de conhecimento era amplamente suficiente, assim, no plano macroeconômico, havia suficiente pressão e entendimento para reformar a pesquisa pública em agricultura: caso típico de indução de reforma institucional, como prevista por

Hayami e Ruttan (1971). Dessa forma, a Embrapa foi criada, quando as condições lhe eram muito favoráveis” (ALVES, 2008).

Segundo o documento da Embrapa “Sugestões para a formulação de um Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária” da Embrapa, redigido em 1972, a orientação que sustentou a sua criação baseou-se fundamentalmente na demanda por pesquisa, que apresentava dois componentes principais: a demanda atual e a demanda potencial. A primeira se manifestava por intermédio das solicitações governamentais e do setor da agroindústria e da agricultura e pecuária. A segunda seria prospectada por meio de projetos em longo prazo do Governo, de tendências do campo científico e também de experiências em outros países. Dessa forma, foi proposto um sistema no qual os recursos e a pesquisa seriam orientados para as necessidades imediatas e concretas da sociedade brasileira, embora mantendo recursos para atender a demanda potencial. Além disso, como o país é continental, levou-se em conta a diferenciação das características peculiares de cada região. A pesquisa da empresa abarcaria a pesquisa básica (que seria complementada pelos programas de pesquisa das universidades), a pesquisa aplicada e a produção de *know how* (EMBRAPA, 2006).

O princípio da transferência de tecnologia foi definido de forma ampla, compreendendo desde os materiais (equipamentos, sementes melhoradas, fertilizantes, defensivos agrícolas, etc.) à transferência de “pacotes tecnológicos” (como, por exemplo, de aves de corte). Sempre com prévia adaptação do *design* proposto às condições brasileiras. Na época da criação da Embrapa, citam-se alguns exemplos de materiais importados que foram adaptados: linhagens de milho híbrido, linhagens de trigo, raças zebuínas, raças leiteiras e variedades de café resistentes à “ferrugem”. No entanto, o aspecto mais promissor de transferência da tecnologia foi a transferência de capacidades, o que incluiu as transferências de *know how*, o domínio de metodologias científicas para problemas específicos e a capacidade de executar algumas análises. Por isso, ao enviar profissionais brasileiros para treinamento e cursos de pós-graduação no exterior e contratar cientistas estrangeiros para desenvolverem pesquisa, ocorreu também transferência de conhecimento. Dessa forma, a apropriação dessas tecnologias implica numa poupança grande para sociedade brasileira, já que os custos envolvidos na pesquisa básica e aplicada foram arcados por outras sociedades (*Ibid.*, 2006).

Por último, o princípio da disseminação de conhecimento e da interdisciplinaridade técnica do sistema se traduzia no estabelecimento de grupos de

pesquisadores para que os “pacotes tecnológicos” desenvolvidos nas estações experimentais fossem transferidos aos produtores rurais. O que exigia treinamento em transferência de tecnologia de equipes de pesquisadores, permitindo a avaliação de tecnologia com maior profundidade, observando seu comportamento “na prática” em campos de demonstração nos estabelecimentos rurais e procedendo aos ajustes necessários para sua subsequente ampla difusão. Mas também permitia que o agricultor observasse e avaliasse de perto a nova tecnologia. A ação de transferência também requeria dos agentes de extensão rural uma ação fortemente consequente e eficaz e, assim, o sistema de pesquisa agropecuário também deveria se relacionar com o sistema de extensão rural (*Ibid.*, 2006).

Para os fins analíticos desse estudo, é relevante enfatizar nesse ponto a transição política observada a partir de 1985, pois acarretou diversas consequências no aparato do Estado e suas práticas de funcionamento. O fim do ciclo militar e a retomada do processo de democratização, aprofundado com o processo de Constituinte e a promulgação da nova Carta, em outubro de 1988, abriram as portas da participação social, além de ampliar a transparência dos organismos estatais, iniciando-se, assim, na esfera política, uma nova fase na história brasileira. Tem ficado no passado a autoritária dominação de suas elites e uma economia predominantemente agrária, contexto que garantiam baixíssimos níveis de participação e de mobilização social. Uma ilustração empírica pode demonstrar o contraste vivido no último meio século brasileiro. Em 1960, existiam apenas três sindicatos de trabalhadores rurais legalizados e praticamente nenhuma outra forma de organização social. As ligas camponesas nasceram e foram brutalmente destruídas a partir do golpe militar de 1964 e seu ciclo de vida foi curto. Importante lembrar que naqueles anos, o Brasil tinha uma economia fortemente agrícola. Ainda não haviam ocorrido mudanças radicais decorrentes da urbanização e da diversificação econômica, tampouco havia uma forte economia urbana e industrial.

Em contraste, atualmente, existem aproximadamente quatro mil sindicatos de trabalhadores rurais e uma base social estimada em torno de 15 milhões de sindicalizados que sustentam a Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (Contag). Mas surgiram também outras importantes formas organizativas nas regiões rurais brasileiras. São inúmeras as associações de produtores e as cooperativas agrícolas, além das organizações políticas (essas se apresentam como “movimentos sociais”), como o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra

(MST), o Movimento de Atingidos por Barragens (MAB), o Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA) todos esses ligados à Via Campesina, uma organização internacional. Existe também uma confederação competidora com a Contag, que é a Fetraf (Federação Nacional dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura Familiar) e inúmeros outros grupos de Sem Terra, organizados sob, outras siglas, como por exemplo, o Movimento de Libertação dos Sem Terra (MLST).

O marco decisivo para a ampliação da participação social foi, sem dúvida, o processo constituinte e seu legado democratizante. Foi o marco normativo inscrito em nossa Constituição que criou a base para uma democracia participativa. Nossa constituição fala claramente na soberania dos cidadãos, um conceito que admite a mistura da representação com a participação, inclusive, em processos decisórios. A redemocratização brasileira, especialmente após 1988 e, sobretudo, durante a “primavera democrática”, que tipicamente caracterizou a década de 1990, enraizou inúmeras virtudes políticas inovadoras, mas também ensejou distorções. Provavelmente, um dos obstáculos principais que tem impedido o enraizamento mais sólido do processo de consolidação do regime democrático no Brasil tem sido a relação débil entre as reações sociais em torno de interesses e a estrutura normativa existente para dialogar legalmente com essas reações. Afirmando mais claramente: interesses de todas as ordens e magnitudes se organizam na forma de conflitos, mas a estrutura normativa existente e oferecida aos cidadãos após a Constituinte é, quando menos, insuficiente – ou “defeituosa” em seu arcabouço. O resultado concreto desta assintonia, em todas as esferas da sociedade, é que instalou-se o relativismo levado ao extremo e a irrazoabilidade tornou-se a marca do cotidiano da vida social.

Os processos sociais rurais têm sido uma parte da sociedade na qual essa distorção surge com força, através de inúmeros exemplos, um deles sendo o tema central desse estudo, contrapondo esforços científicos, de um lado, com evidentes implicações sociais e, de outro lado, reações sociais que impactam as instituições e os processos decisórios. A título de ilustração, apresenta-se outro exemplo desta discrepância entre comportamentos sociais e estruturas normativas no Brasil, discutindo a expressão “agricultura familiar”.

O primeiro grande passo foi a criação de um crédito agrícola específico para o agricultor denominado de “familiar”, por meio de uma política que nasceu em 1994 e foi intitulada de Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf).

Na sequência, nos anos seguintes, diversas outras medidas foram implantadas: houve repactuação e alongamento de dívidas oriundas de operações de crédito rural dos agricultores familiares e assentados de reforma agrária; a criação do Seguro Agrícola para Agricultura Familiar; a criação do Programa Garantia Safra, que visa possibilitar um ambiente de segurança para o exercício da atividade na região semiárida brasileira; a instituição do Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar, que incentiva a produção de alimentos pela agricultura familiar, permitindo a compra (por parte do governo), sem licitação, de produtos até um determinado limite de valor por agricultor por ano, entre outras medidas.

A expressão “agricultura familiar”, especialmente no presente século, observou célere difusão e institucionalização no Brasil, sobretudo depois da formalização do Pronaf (1995) e do seu crescimento nos anos seguintes e, também, a partir da promulgação da lei (2006) que estipulou uma série de critérios para delimitar o conjunto social de estabelecimentos rurais que apresenta gestão familiar. No entanto, o debate sobre agricultura familiar no Brasil vem forçando uma visão que se afasta das realidades rurais. Aqui surge de forma categórica a assintonia acima referida e a prevalência do que é claramente irrazoável ante às realidades rurais. Qual seja, tratar de forma homogênea um imenso conjunto de mais de 4 milhões de estabelecimentos rurais, como se fossem iguais apenas em função da adjetivação “familiar” e como se os contrastes brasileiros em termos sociais, culturais, econômicos e ambientais não os diferenciasssem. Apesar dessa problematização, a “agricultura familiar” no Brasil parece ser uma expressão consensual e não questionável, estimulando um número crescente de ações governamentais. Há um forte respaldo oferecido por parte expressiva da academia brasileira e dos gestores políticos que costumam reverenciar esse grupo social, sedimentando ainda mais fortemente a noção pública e o imaginário social sobre “agricultura familiar”, tornando-a quase impermeável ao exame analítico.

Todavia, nem todos aceitam passivamente essa suposta similitude entre os agricultores do grande grupo familiar. Há um pequeno grupo de pesquisadores que formularam sugestões para analisar os subtipos existentes entre os familiares. Um exemplo é o estudo denominado **Agricultura familiar: É preciso mudar para avançar** (NAVARRO e PEDROSO, 2011), o qual defende o argumento da inapropriedade teórica-científica da noção de “agricultura familiar”, tal como difundida no Brasil, e propõe um arcabouço metodológico que permita o estudo das diferenças

sócio-econômicas dentro do grande grupo dos familiares. Para tanto, esses autores compararam justamente a definição de agricultura familiar no Brasil com aquela definição dos Estados Unidos.

Naquele país, a expressão “agricultura familiar” sempre foi uma noção estritamente descritiva. Foi proposta por órgãos do Governo com o objetivo de segmentar os produtores de acordo com o indicativo econômico sob o pressuposto de que agricultura é uma atividade econômica. Essa segmentação já foi modificada mais de dez vezes para, justamente, permitir o aperfeiçoamento da ação governamental. Hoje, para fins de políticas públicas, os estabelecimentos rurais estadunidenses são divididos entre os de gestão familiar e não familiar. Aqueles classificados como familiares são subdivididos em pequenas propriedades familiares e propriedades familiares de larga escala. O grupo de larga escala é subdividido entre grandes e muito grandes. Importante esclarecer que essas subdivisões refletem apenas o volume bruto das vendas. Conforme a última atualização, quando vendem até 250 mil dólares por ano são os pequenos. Os que vendem valores acima desse parâmetro são intitulados de larga escala. O grupo de pequenos produtores, por sua vez, também é subdividido em subgrupos, as propriedades de aposentados, as destinadas a apenas manter uma residência rural (sem atividades produtivas) e as pequenas propriedades familiares agrícolas. Por fim, as pequenas propriedades familiares agrícolas são também subdivididas em propriedades com vendas muito baixas (menos de 100 mil dólares anuais) e as “pequenas médias”, com vendas entre 100 mil e 249 mil dólares anuais. Essas classificações refletem apenas um objetivo: situar empiricamente a faixa de produtores apropriada a esta ou aquela política governamental em face de suas características principais.

Os mesmos autores citados acima sugerem que a expressão agricultura familiar, no Brasil, revela uma *rationale* completamente distinta daquela que inspirou a definição estadunidense. Segundo o estipulado pela Lei nº 11.326 (julho de 2006),

“(…) considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos: (I) não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; (II) utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; (III) tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento; (IV) dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família”.

Uma breve discussão sobre esses critérios revela, novamente, o hiato antes enfatizado. O primeiro critério diz respeito ao tamanho do estabelecimento. Não é critério econômico. O segundo critério, quando sugere (implicitamente) que os agricultores denominados de familiares não podem contratar mão de obra externa, ao propor que se utilize “predominantemente mão de obra da própria família” não apresenta, da mesma forma, nenhuma justificativa econômica. Finalmente, o terceiro critério estipulado pela lei limita, na prática, o nível de ganho das famílias rurais, pois a renda familiar precisa ser predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento. Não obstante ser uma variável essencialmente econômica, a justificativa para este critério, de fato, não se sustenta sob nenhum argumento econômico razoável. Em síntese, nos Estados Unidos, os critérios delimitadores para circunscrever este conjunto social foram essencialmente econômicos, e os subtipos atualmente definidos são segmentados exclusivamente pelos níveis de venda da produção. No Brasil, ao contrário, os critérios foram sindical, político-ideológico e religioso, refletindo a capacidade de pressão e a interferência de atores sociais interessados em manter sua posição no espaço rural. Reflete, portanto, a capacidade de formas de pressão políticas e sociais conseguirem impor preceitos nitidamente irrazoáveis e torná-los normativos.

O fato é que a Lei da Agricultura Familiar brasileira fez *tabula rasa* das evidências empíricas e da história agrária e, ainda mais gravemente, entendeu a agricultura a partir de lentes opostas à lógica econômica. Os pequenos produtores de base familiar, hoje no Brasil, muitas vezes precisam contratar mão de obra, já que está havendo esvaziamento de suas unidades, os filhos dessas famílias têm migrado para as zonas urbanas. Outro tema de debate é a renda. Expressiva quantidade de estabelecimentos rurais de base familiar não são sustentados prioritariamente pela renda agrícola. É significativa a participação da renda não agrícola. Ou seja, grande parte da renda desses estabelecimentos é proveniente de trabalho assalariado (ou “bicos” diversos) em atividades não agrícolas de vários dos seus membros, os quais muitas das vezes, reinveste parte do valor obtido no estabelecimento rural.

Muito provavelmente, a base teórica para essa definição em Lei tenha sustentação em trabalhos de autores brasileiros inspirados em leitura apressada do marxismo, e que demarcam uma suposta polaridade social entre familiares e não familiares, a existência de trabalho externo e a contratação de outros trabalhadores. Ou seja, imaginam existir

uma oposição entre “classes” ancorada na teoria da exploração social, assim evidenciando razoável desconhecimento empírico e distanciamento da realidade vivida pelos agricultores. Para complicar mais ainda o tema geral, nos últimos anos, sob forte influência de autores europeus, surgiu um entendimento de que agricultura brasileira poderia estar repetindo um suposto padrão europeu, enraizando “modos de vida camponesa”, havendo uma dita “recampenização”. Ou seja, uma ideia de que o agricultor familiar seria por definição “virtuoso” e, por isso, capaz de gerar manejo socio-ambiental “correto” de relação mais harmônica com os recursos naturais, abrindo mão até de sua renda em prol da comunidade e da conservação da natureza.

O desenvolvimento agrário no Brasil, principalmente no período de 1950 a 1980, ocorreu por intermédio de um processo genérico de crescente integração da agricultura ao sistema capitalista industrial, especialmente através de mudanças tecnológicas. Por meio do crédito subsidiado, foram realizados grandes investimentos em novas tecnologias. A pequena produção familiar foi excluída em massa desse padrão de transformação, assumindo basicamente o papel de liberar mão de obra. A esse novo padrão de desenvolvimento deu-se o nome de “modernização conservadora”. A principal consequência foi a dependência crescente em relação aos mercados, cuja dinâmica é determinada pela modernização e tecnificação, resultando no aumento do êxodo rural, no aumento do grau de monopólio sobre a propriedade da terra, no desequilíbrio dos ecossistemas e na exploração desenfreada das diferentes categorias de trabalhadores. Ao invés de ser feita a reforma agrária, houve favorecimento às grandes empresas rurais, subordinando o conjunto da economia agrícola aos capitais financeiros e grandes agroindústrias caracterizadas pelas altas produtividades, mas também pelos altos custos ambientais. Ao invés de se investir na pequena produção rural, foram concentrados esforços para dar incentivos aos exportadores de alimentos. (DELGADO, 1985; SILVA, 1982).

Esse modelo de crescimento agropecuário adotado no Brasil está imerso nos complexos agroindustriais, onde o setor agrícola “se espreme” entre o setor industrial fornecedor de insumos, máquinas e material genético e o setor de transformação e comercialização (DELGADO, 1985). Nesses complexos, a produção da matéria-prima tem base industrial e, para ser transformada, é necessário que haja uma grande remessa e uniforme oferta de mercadorias agrícolas e pecuárias. Sendo assim, o abastecimento das indústrias de transformação somente é possível quando a produção da matéria-prima

segue à risca a receita do “pacote tecnológico da revolução verde”, que estimula a padronização - monocultura, adubo químico industrial, agroquímicos, raças e variedades vegetais super selecionadas, hormônios sintéticos, rações artificiais, sofisticados sistemas de irrigação e uso intensivo de energia.

O “pacote tecnológico” da chamada Revolução Verde é tido como sendo de aplicação universal, destinado a maximizar o rendimento dos cultivos em situações ecológicas profundamente distintas. O objetivo do seu uso é elevar ao máximo a capacidade potencial dos cultivos, proporcionando-lhes as condições ditas ideais, eliminando com agroquímicos os competidores e predadores naturais, e fornecendo os nutrientes necessários, sob a forma de fertilizantes sintéticos. A lógica é o controle das condições naturais por meio da simplificação e da máxima artificialização do meio ambiente, de forma a adequá-lo ao genótipo para que este possa efetivar todo seu potencial de rendimento.

Particularmente a partir das décadas de 1960 e 1970, quando emergiram diversos movimentos contraculturais nos países mais avançados do Ocidente, observou-se o surgimento de diversas iniciativas que se apresentaram como um “contraponto tecnológico” à agricultura comumente intitulada na literatura de moderna (ou da agricultura do “pacote tecnológico da revolução verde”). Para essas iniciativas fora do *establishment*, o padrão moderno passou a ser denominado de “convencional” e o conjunto de grupos que se propunham a fazer o contraponto passou a ser denominado, naqueles anos, de “alternativo” (ou seja, alternativo à agricultura moderna). Esses esforços contestadores ao padrão dominante desencadearam algumas tentativas de desenvolver e recomendar formatos tecnológicos que foram oferecidos como uma nova forma de manejo de recursos naturais. Eram formatos anteriores de produção agrícola, testados em situações, normalmente, de pequena expressão quantitativa ou geográfica, alguns com alguma densidade agrônômica, outros representando caminhos radicalmente inovadores e um ou outro relacionado a posturas filosóficas sobre a gestão de recursos naturais (ou até visões ainda mais abrangentes, sobre a própria sociedade). No geral, desconsideradas as iniciativas marginais, apenas quatro desses formatos tecnológicos chamados de alternativos permaneceram até os nossos dias, com agricultores seguidores em diferentes países, mais sólidos no tocante à administração tecnológica do sistema agrícola, com alguma integração a mercados especiais e capazes de representar, com alguma viabilidade econômica, uma real alternativa para as famílias rurais que

decidirem adotá-los. São os modelos propostos pelas agriculturas biodinâmica, orgânica e biológica, as quais surgiram primeiramente na Europa, e a agricultura natural, que surgiu no Japão (EHLERS, 1996).

No Brasil, os debates sobre “agricultura alternativa” e, posteriormente, “agricultura sustentável”, nasceram fortemente influenciados pelos processos políticos e partidários, coincidindo com a fase final da ditadura militar. Como esse regime havia incentivado um profundo processo de modernização da agricultura na década de 1970, radicalmente associado à experiência da agricultura moderna e espelhando-se na experiência estadunidense do pós-guerra, os esforços dos primeiros grupos contestadores imediatamente colaram as propostas propriamente tecnológicas com visões políticas e partidárias (quase todas situadas no espectro político da esquerda) que problematizavam o capitalismo em geral, ou a modernização agrícola, em particular. Essa premissa anticapitalista esteve sempre associada às visões que foram difundidas no Brasil em torno de um “modelo distinto” para a agricultura. Especialmente nos anos oitenta, quando houve a transição do antigo regime militar para a democracia e, posteriormente, até a primeira parte da década de 1990, foi comum formar-se nas faculdades de agronomia, diversos grupos de agricultura alternativa, os quais reuniam estudantes com a mesma preocupação sobre os “efeitos sociais e ambientais” da agricultura moderna, mas também compartilhando ambições políticas de “transformação da sociedade”. Nesses grupos, era possível ter acesso às obras que difundiam críticas ao modelo tecnológico moderno, cujos autores desenvolveram alternativas tecnológicas para a agricultura em geral ou, então, mais especificamente, técnicas não convencionais para determinados ramos produtivos.

Naquela época, o movimento de agricultura alternativa manteve-se marginalizado da produção agrícola e da comunidade científica agrônômica, ou por opção própria ou, então, porque jamais encontraram espaços institucionais para serem apresentados e debatidos. Mas havia uma articulação entre estudantes de agronomia e um pequeno grupo, em especial, de agrônomos, que era relativamente forte em alguns estados. Eram promovidas palestras, estágios e visitas técnicas nos ainda poucos estabelecimentos rurais que buscavam implantar formas de agricultura alternativa. Da mesma forma, começaram a ser promovidos eventos maiores e de maior repercussão, o principal deles sendo os EBAA(s) – “Encontros Brasileiros de Agricultura Alternativa” e, em consonância com o evento nacional, existiam também, em algumas regiões, os

ERAA(s) – “Encontros Regionais de Agricultura Alternativa”. Foram eventos que disseminaram as noções principais associadas às propostas alternativas e colaboraram fortemente para recrutar novos simpatizantes. Esses eventos eram promovidos pela Feab - Federação de Estudantes de Agronomia do Brasil ligada à UNE - União Nacional dos Estudantes (PEDROSO, 2014).

A partir de meados da década de 1990, com a democratização e o crescimento do campo político da esquerda, intensificou-se o interesse por essas propostas e práticas alternativas, tanto por parte de ambientalistas como por parte de pequenos grupos de consumidores, ampliando o escopo social de interesse além do espaço propriamente agrário. Adicionalmente, cresceu o interesse por setores da pesquisa agrônômica, pois animou pesquisas sobre métodos de produção capazes de reduzir o uso de insumos industrializados e o consumo de energia fóssil, contexto que foi largamente estimulado, já no final da década anterior, pela difusão da noção geral de sustentabilidade e, ato contínuo, emergiu a expressão “agricultura sustentável”. Um quarto de século depois, no entanto, essa última expressão ainda sugere inúmeras dúvidas e contradições, fomentando inúmeros debates. Mas também há uma grande disputa em torno da expressão que, examinada de perto, indica ser muito mais um enfrentamento retórico, uma tentativa de desenvolver uma “linguagem dominante” sobre o campo alternativo em oposição à agricultura moderna. Simplificadamente, aqui são citadas apenas três vias retóricas mais utilizadas para moldar um campo da “agricultura sustentável” em nosso país: (1) aquela que engloba todas as tendências que compunham anteriormente o campo de esforços da “agricultura alternativa”; (2) uma tentativa romântica de construir um padrão radicalmente diferente, uma “outra agricultura”, ultimamente denominada de “agroecologia”. É proposta que defende a existência de estar nascendo uma “outra ciência agrônômica” e defende que já existiria um padrão tecnológico que pode substituir a agricultura moderna; e (3) uma argumentação que gira em torno de noções que, analisadas conjuntamente, equivalem à história da agricultura orgânica.

A primeira definição acima indicada se defronta com visível contradição, pois ficaria “parada no tempo” quando sugere que a ciência não avançou desde os estabelecimentos dos modelos alternativos (orgânica, biológica, natural e biodinâmica), alguns deles desenvolvidos ainda no século 19. E também leva a crer que a qualificação “sustentável” da agricultura ficaria confinada apenas aos chamados “alternativos”, ou então sustentariam somente nichos de mercado. A segunda definição associa ao termo

“agroecologia” a essência mais pura da sustentabilidade, por sua vez parecendo indicar aos observadores mais desavisados que conteria uma ciência-em-progresso, na qual haveria uma fusão entre a Agronomia e a Ecologia. Como não existem indícios concretos da existência desta nova ciência em constituição, não passa ainda de um mero desejo de que tudo no mundo seja diferente. Ou seja, é um discurso altamente romântico e idealizado. No caso brasileiro, vem sendo, sobretudo, uma proposta ideológica, comungada por quem crê que é factível também a ocorrência de uma série de “mudanças estruturais” na sociedade e na economia associadas a uma radical transformação do padrão tecnológico da agricultura. Reflete a reiteração da postura inicial anticapitalista de uma parte considerável daqueles praticantes que originalmente se aliaram aos movimentos de contestação que unia a busca por uma agricultura alternativa com a luta política contra o regime econômico (NAVARRO, 2013).

Por fim, a terceira definição afirma que a agricultura sustentável, concretamente, é a agricultura orgânica, embora ainda existam muitas pessoas que confundem “agroecologia” com agricultura orgânica – inclusive porque o Plano Nacional de Agroecologia e Agricultura Orgânica deliberadamente incorreu nessa confusão, como uma forma de atribuir legitimidade institucional à palavra “agroecologia”. No entanto, a agricultura orgânica é apenas uma linha de agricultura alternativa, com uma relativa consolidação prática e conhecimentos compartilhados por uma comunidade que se mobilizou há muitos anos. É uma linha que também se constitui num nicho privilegiado de mercado. Um artigo que trata das dificuldades práticas para produzir hortaliças orgânicas no Brasil, escrito por um ex-agricultor e ex-empresário do setor intitula-se **Agricultura Orgânica: relato de uma experiência** (MESQUITA, 2013). É um curto texto, porém ilumina com perfeição os principais desafios para consolidar uma situação produtiva sob as premissas da agricultura orgânica e, em especial, descreve as imensas dificuldades para manter-se economicamente como tal.

Apesar do uso fácil e apressado da expressão “agricultura sustentável” usado por muitos, é também objeto de debate bastante intenso entre os interessados. Se a literatura puder ser sintetizada de forma extremamente abreviada, talvez os vários discursos sobre agricultura sustentável possam ser delimitados atualmente em três grandes categorias. Primeiramente, os enfoques mais econômicos que centram-se particularmente em inovações tecnológicas destinados a garantir que a oferta exceda a demanda, ancorada em crescente produtividade e preservando continuamente mais recursos. Alguns

intitulariam tais enfoques de “esverdeamento da agricultura moderna”. O segundo grupo de enfoques na literatura são os ecológicos, os quais, no geral, não obstante as nuances antes indicadas, tem como meta central a resiliência do sistema agroalimentar no longo prazo. Finalmente, existem ainda os enfoques de natureza sociológica, os quais procuram descobrir a possibilidade de desenvolverem-se coletivos sociais que apoiem movimentos contra-hegemônicos capazes de mobilizar forças políticas anticapitalistas (THOMPSON, 2010).

Dessa forma, fica claro que “agroecologia” não é sinônimo de “agricultura sustentável”. Esta última, de fato, indica, sobretudo, a concretização de processos de “transição produtiva”, um movimento gradual de passagem dos formatos intensivos da agricultura moderna para outros padrões tecnológicos que absorvam menores quantidades (em volume e valor) de insumos agroindustriais. Dessa forma, sob esse argumento teórico, teremos que agricultura sustentável representa um ajuste ou um aprimoramento focalizado e pontual da agricultura moderna, estabelecendo melhor manejo de recursos naturais e a montagem de uma agricultura que seja, principalmente, “eco-eficiente” (KEATING et al., 2010), desta forma suavizando os impactos ambientais desta atividade econômica.

São visíveis os avanços tecnológicos em direção a uma agricultura mais sustentável (ou menos insustentável) em função do contínuo avanço do conhecimento nas ciências agrícolas. No entanto, a presença e a influência de um campo retórico emergente que afirma ser a agricultura sustentável igual à “agroecologia” têm causado vários problemas semânticos, quando não agudos problemas práticos. São problemas que se refletem, por exemplo, nas prioridades em políticas de inovação tecnológica para esse setor. Um exemplo ilustrativo é a campanha desenvolvida por alguns setores, não restrito a ONGs, mas também por professores universitários e alguns pesquisadores, contrários até mesmo à realização de pesquisas com transgênicos, em nome de um princípio sacrossanto, o da “precaução”, mesmo que as primeiras pesquisas a respeito já venham sendo realizadas há um quarto de século. A força política dessa visão anticientífica tem se intensificado nos últimos anos, em nosso país.

Nos anos recentes da administração federal comandada pelo Partido dos Trabalhadores (PT), iniciativas relacionadas com o termo “agroecologia” receberam grande apoio, por meio de políticas públicas, editais e chamadas públicas em vários ministérios. No entanto, “agroecologia” não é ciência e tampouco um conjunto de

técnicas, como é a agricultura orgânica. Configura-se em um movimento político liderado por organizações não governamentais que contesta a agricultura moderna (NAVARRO, 2013). Importante destacar que a ONG que lidera o movimento da agroecologia é a mesma que promove a Campanha por Um Brasil Livre de Transgênicos, conforme será explicado mais a frente.

Em conclusão, o que esses breves comentários, tanto sobre “agricultura familiar” como as curtas reflexões acima pretendem indicar é, novamente, o desenvolvimento no Brasil, no período pós-constituente, de um fosso ainda descoberto. É aquele que estimula o surgimento de iniciativas sociais (na forma de conflitos episódicos ou “movimentos sociais” ou até reações sociais de mais longa duração), as quais refletem a defesa de interesses particularistas e, de outro lado, a fragilidade da estrutura normativa e das instituições existentes para efetuar a receptividade a essas demandas sociais. Como é uma disputa assimétrica, cria-se um vácuo político onde prosperam igualmente os interesses aqui intitulados de irrazoáveis. O estudo desta tese, comparando casos de desenvolvimento de produtos transgênicos no Brasil e nos Estados Unidos, tentará demonstrar empiricamente esta característica.

SEGUNDA PARTE

CAPÍTULO 4: OS DOIS CASOS

4.1. O DESENVOLVIMENTO DO MAMÃO PAPAYA TRANSGÊNICO NOS ESTADOS UNIDOS

Papaya ringspot virus (PRSV) é o vírus mais comum e prejudicial que infecta a planta do mamão papaya. O nome da doença causada por esse vírus é chamada comumente de “mancha anelar do papaya”, pois um dos seus principais sintomas são as manchas escuras em forma de anel no fruto. As plantas infectadas com PRSV desenvolvem outros graves sintomas, como a perda de vigor, atrofiamento, a redução drástica na produção de frutos maduros, assim afetando severamente a produção e a sua qualidade. Consequentemente, em plantações onde a doença se instala os resultados econômicos são graves, praticamente inviabilizando a atividade. O PRSV é transmitido por um inseto e os hospedeiros do vírus são além do próprio mamão papaya, as plantas da família cucurbitáceae (abóbora e outras espécies). O PRSV ocorre no mundo inteiro, mas especificamente nas regiões onde o mamão papaya é cultivado (GONSALVES, 1998).⁸

A presença do PRSV foi relatado pela primeira vez no Havaí em 1940. Mais especificamente, na ilha de Oahu (uma das ilhas do arquipélago, onde se localiza a capital Honolulu), região que, na época, produzia a maior parte do papaya comercial do Havaí. Na década de 1950, o PRSV se alastrou e passou a afetar gravemente os cultivos de mamão dessa ilha. Sem conseguir controlar os efeitos da doença, a agroindústria de papaya começou a se deslocar para outra ilha do arquipélago, em Puna, onde o vírus não existia. Situada mais ao sul, Puna foi uma ótima opção para a produção de papaya devido à disponibilidade de grandes extensões de terra, cujos valores ainda eram baixos tanto para a compra como para o arrendamento. É uma região abundante em chuvas e luminosidade solar adequada à exploração do cultivo de mamão papaya (GONSALVES e GONSALVES, s/d).

Em função desta mudança espacial, na década de 1980 Puna chegou a produzir 95 por cento do mamão de todo o Havaí. No entanto, em outra localidade da ilha situada a uma distância de apenas 30 km das plantações principais (em Hilo), a ameaça de PRSV à indústria de mamão do Havaí era real, pois a contaminação pelo vírus havia

⁸ É importante destacar que essa seção foi elaborada a partir da bibliografia citada, mas também foi beneficiada com os esclarecimentos e informações prestadas pelo Dr. Denis Gonsalves, através de mensagens pessoais trocadas via *e-mail*.

sido detectada. O governo do Havaí reconheceu esse grave problema e instruiu o seu Departamento de Agricultura (HDOA) para desenvolver um programa para conter o PRSV em Hilo e tentar evitar a sua propagação em direção às plantações em Puna. Já havia também um programa de pesquisa iniciado em 1978, cujo objetivo era desenvolver estratégias de controle preventivo de PRSV na ilha do Havaí.

Na ocasião, já se disseminara a percepção compartilhada entre os pesquisadores do *College of Tropical Agriculture* (da Universidade do Havaí) sobre a ameaça. Caso o PRSV entrasse em Puna, certamente arrasaria a agroindústria do mamão, pois não existia ainda um germoplasma resistente ao vírus, deixando sem resposta a pergunta desafiadora: o que poderia ser feito para controlar o PRSV? Naqueles anos, despontaram os esforços científicos e as estratégias experimentais coordenadas por um fitopatologista havaiano do *College*, o Dr. Denis Gonsalves. Parte de sua formação técnica ocorrera na Flórida, onde havia estudado o controle do “vírus da tristeza dos citros” por meio de um método denominado “pré imunização”. Trata-se de um fenômeno pelo qual as plantas que são sistemicamente infectadas com uma estirpe de um vírus leve são protegidas contra os efeitos da infecção por uma cepa mais virulenta à ela relacionada (como se fosse uma vacina). Esse método era utilizado com sucesso para controlar doenças viróticas semelhantes nos citros, no tabaco e na abobrinha e, assim, essa estratégia foi a primeira abordagem escolhida por Gonsalves para enfrentar o problema do vírus que ameaçava a produção de mamão papaya (GONSALVES, 2014).

O objetivo geral de Gonsalves e os demais cientistas de sua equipe era o de desenvolver um soro contra o PRSV e, assim, o primeiro passo foi identificar uma estirpe fraca do PRSV já existente no Havaí. Em seguida, realizar ensaios de pré-imunização, os quais foram feitos em Taiwan e no Havaí. Mas a pré-imunização conferiu pouca proteção ao mamão papaya. Essa linha de pesquisa não foi em vão, pois o gene da capa protéica da estirpe fraca (do vírus) foi utilizado na estratégia adotada a seguir: a transgenia. Por outro lado, também foi importante ter tentado a estratégia da pré imunização para que fosse possível compreender novos detalhes acerca das relações existentes no desenvolvimento da doença e decidir sobre o momento de desistir de uma dada abordagem. Nesse ponto não reside nenhuma surpresa, apenas revelando a operacionalidade do método científico: tentar as abordagens conhecidas (e seus métodos), aferindo os resultados em exercícios de laboratório e ou testes experimentais.

Somente assim há avanço da ciência.

Dois artigos científicos publicados na década de 1980 foram decisivos para revolucionar as pesquisas que pretendiam desenvolver plantas transgênicas resistente a vírus. No primeiro artigo, foi descrita a pesquisa que demonstrou o fenômeno pelo qual as plantas transgênicas contendo genes de vírus estão protegidas contra os efeitos prejudiciais dos mesmos. Esse artigo, portanto, difundiu amplamente o que vem a ser PDR (*pathogen-derived resistance*). Trata-se de um fenômeno pelo qual as plantas transgênicas que contêm sequências de genes (nesse caso, o gene da proteína de revestimento de um vírus) são de certa forma protegidas contra os efeitos prejudiciais das mesmas ou outros efeitos relacionados com os agentes patogênicos (SANFORD; JOHNSTON, 1985). O segundo artigo descreveu um estudo que demonstrou que o tabaco transgênico, expressando o gene da proteína de revestimento do “vírus do mosaico do tabaco”, estava protegido contra a infecção por esse mesmo vírus (POWELL-ABEL et.al, 1986). O fato é que o conceito de PDR ofereceu um novo e potencialmente promissor caminho para a pesquisa destinada a controlar o PRSV. Mais uma vez, demonstrou-se nesta etapa o avanço típico da ciência, ou seja, a construção cumulativa e sequencial, passo a passo, do conhecimento.

A partir dessa abordagem (meados dos anos oitenta), Gonsalves e seus colaboradores passaram a utilizar o conceito de PDR com o objetivo de desenvolver resistência ao PRSV por meio de transgenia. Era uma pesquisa pioneira e com inúmeros desafios inéditos para a equipe de pesquisadores. A tentativa de obter plantas pré-imunizadas, antes referida, tinha sido consistentemente apoiada por meio de fundos do programa de pesquisa do USDA (*United States Department of Agriculture*) referente aos “problemas agrícolas da região do Pacífico”. Esse programa também financiou a pesquisa que pretendia testar a abordagem PDR para controlar o PRSV em mamão papaya no Havaí. Assim, a equipe de pesquisa sobre o mamão papaya transgênico foi formada pelos pesquisadores da Universidade do Havaí, da The Upjohn Company⁹, sob a coordenação de Gonsalves, também contando com a parceria da Universidade de Cornell. Importante destacar que fazendo parte dessa equipe estava também John Sanford (da Universidade de Cornell), um dos responsáveis pelo desenvolvimento da

⁹ The Upjohn Company foi uma indústria farmacêutica fundada em 1886, sediada na cidade de Kalamazoo, Michigan, tendo recebido o nome de seu fundador, um médico chamado William E. Upjohn. Em 1995, fundiu-se com outro gigante do setor, Pharmacia AB e em 2000 a nova firma completou um processo de fusão com a empresa Monsanto e Searle. Finalmente, em 2003, uniu-se à Pfizer, provavelmente a indústria farmacêutica com maiores investimentos em pesquisa no mundo. Informação obtida em <https://en.wikipedia.org/wiki/Upjohn>, acessado em 24 de outubro de 2016.

“biobalística”, entre outras técnicas no campo da engenharia genética. Dessa forma, a equipe, contando com especialistas de várias áreas específicas, foi capaz de aprimorar técnicas e metodologias. Muitos artigos foram publicados e, o mais importante, a ciência avançou não exclusivamente no caso específico do mamão, mas desenvolveu novas técnicas e processos para as áreas de engenharia genética e de cultura de tecido vegetal.

O desenvolvimento da pesquisa foi ocorrendo, passo a passo, até que em 1991, ainda experimentalmente em casa de vegetação, uma determinada linhagem transgênica mostrou-se resistente ao PRSV. Essa linhagem foi clonada, replicando o mesmo genótipo em vários indivíduos, os quais foram plantados em campo experimental para posterior avaliação científica, que finalmente foi realizada em 1992. Os testes em campo experimental confirmaram que os clones eram resistentes à PRSV. E em seguida foram cruzados com cultivares de mamão papaya comerciais. Em 1995, um ensaio de campo foi realizado em uma fazenda de Puna, onde o vírus havia infectado severamente as plantas de papaya convencional. Esse último teste (na área de um agricultor) foi conclusivo para resistência das cultivares ao vírus e também confirmou as características dos cultivares comerciais de papaya. Importante explicar que o ensaio em campo permitiu avaliar a característica inserida (resistência ao vírus em questão), além de diversas características agronômicas que já constavam das variedades convencionais (GONSALVES e GONSALVES, s/d).

Enquanto a pesquisa se desenvolvia, no início de 1992 foi detectado o PRSV no distrito de Puna. O HDOA imediatamente lançou um programa de erradicação das plantas nas áreas contaminadas como estratégia preventiva. O programa explicitou um objetivo radical. As áreas seriam vistoriadas e aquelas infectadas seriam dizimadas por completo. Como a medida, contudo, não foi aprovada pelos produtores de mamão papaya foi, então, formulado outro programa pelo HDOA. Dessa vez, o objetivo era marcar as plantas contaminadas pelo vírus, arrancando-as (ou seja, apenas as plantas contaminadas). Era um programa também com pequena chance de sucesso. Em setembro daquele mesmo ano (1992), a esperança de contenção do vírus deixou de existir. A incidência de PRSV aumentou dramaticamente, pois o programa de corte voluntário de árvores não foi rigorosamente seguido e os agricultores, experimentando altas taxas de infecção, abandonaram suas áreas de plantio. Esta decisão resultou em enormes reservatórios de vírus que seriam propagados pelos insetos transmissores. A

propagação do PRSV foi rápida e desastrosa. Igualmente dramático foi o impacto do PRSV sobre a agroindústria do papaya. Em 1994, a equipe da Universidade do Havaí reconheceu que o PRSV estava fora de controle em Puna, o que reduziria significativamente a produção de mamão papaya na região. Em pouco tempo, a produção de mamão papaya em Puna (refletindo na produção total do Havaí) caiu praticamente pela metade. Em 1992, por exemplo, o Havaí contava com oito *packing house*¹⁰. Já em 1998, passou a contar apenas com três dessas estruturas (GONSALVES, 2014).

Para manter a produção e, eventualmente, recuperar a região de Puna como área de produção de papaya, um plano ousado foi então proposto com previsão de financiamento pelo USDA: migrar a plantação de mamão papaya para outras áreas do Havaí, onde o PRSV não tinha sido detectado; erradicar completamente as plantas de papaya e de cucurbitáceas (pois também são hospedeiras) em Puna e, finalmente, estabelecer a moratória de um ano para novas plantações de papaya e de cucurbitáceas no local. No entanto, justamente, nessa mesma época em que o referido plano estava sendo delineado, Gonsalves solicitou ao *Biosafety Results of GMO Crops*, a autorização para realizar um grande ensaio de campo na área devastada de Puna. Tal solicitação foi aceita, sob diversas justificativas: o papaya transgênico já havia sido testado em campo experimental; este setor da economia havaiana precisava de ações ágeis para sobreviver e o plano para mover a agroindústria dificilmente teria êxito. Pesando contra a autorização para realizar o grande ensaio de campo existia a possibilidade de o pólen do mamão transgênico contaminar as plantações, resultando na possível venda de frutos comerciais com um transgênico ainda não aprovado pelas agências reguladoras, além da dificuldade de prevenção de furtos dos frutos geneticamente modificados e sua consequente disseminação. Ao fim e ao cabo, o teste de campo em área de produtor foi autorizado com a condição de serem obedecidas certas cautelas: (a) o campo deveria ser suficientemente isolado dos plantios convencionais; (b) todas as árvores abandonadas na área deveriam ser monitoradas, e (c) todos os frutos teriam que ser enterrados (GONSALVES, 2014; GONSALVES, 1998).

A aprovação para o grande ensaio de campo foi obtida no início de 1995 e o teste de campo foi montado na localidade Kapoho em outubro de 1995, na propriedade de um agricultor que tinha deixado de cultivar mamão papaya por causa do PRSV. Os

¹⁰ Estruturas de beneficiamento, preparo prévio e empacotamento dos frutos seguirem para os distribuidores.

resultados do teste de campo demonstraram claramente os notáveis diferenças de crescimento entre as plantas transgênicas e aquelas não transgênicas. As plantas transgênicas cresceram vigorosamente e seus frutos se formaram completamente. As plantas não transgênicas foram atrofiadas e poucas geraram frutos (GONSALVES, 1998).

De acordo com a legislação nos Estados Unidos, cada produto transgênico não pode ser legalmente comercializado, a menos que seja totalmente e formalmente autorizado. Desde a década de 1990, a solicitação para a autorização de transgênicos havia sido largamente realizada a pedido de empresas privadas, que se beneficiavam financeiramente, ao disponibilizá-los para o mercado. No entanto, a cadeia agroindustrial do papaya não contava com uma firma que possuísse a infraestrutura e a capacidade financeira para executar tal ação. Por isso, foi preciso que a equipe de pesquisa que desenvolveu o papaya transgênico assumisse os esforços para desempenhar esse papel. Dessa forma, a partir de 1995 os cientistas trabalharam para obter a aprovação regulatória do papaya transgênico no USDA, na Agência de Proteção Ambiental (EPA) e também na *Food and Drug Administration* (FDA) (GONSALVES E GONSALVES, s/d; & GONSALVES, 2014). Em todas essas gestões, os pesquisadores sustentaram que a proteína inserida, por meio da engenharia genética, já estava presente em muitas frutas consumidas pelo público. Já haviam usado a pré imunização (a infecção deliberada de papaya com uma leve cepa do PRSV para controlar o próprio PRSV) e, portanto, frutos de plantas pré imunizadas já haviam sido consumidos. Além disso, não se verificara qualquer evidência, até aquele momento, de que a proteína de revestimento de PRSV ou outro vírus de plantas fossem alergênicos ou prejudiciais para a saúde humana. Sustentaram ainda que as quantidades de proteína de revestimento em plantas transgênicas eram muito mais baixas do que as de plantas infectadas. Por fim os estudos mostraram que havia equivalência nutricional entre o papaya transgênico e o convencional.

Sendo bem sucedidas nas tratativas com a burocracia estatal, as licenças foram concedidas ao longo de 1997. No início do ano seguinte, o papaya transgênico denominado *Rainbow* foi liberado para o plantio pelos agricultores. Mas também o direito à propriedade intelectual em questão foi cedido ao Comitê Administrativo do Papaya (PAC)¹¹, que é uma organização de produtores de mamão do Havaí

¹¹ Esta comissão, criada em 1971, foi um de Marketing Ordem sob a supervisão do USDA. O PAC ajuda proativamente os agricultores com relação à qualidade dos frutos, às normas, ao marketing e às outras questões para o agricultor produtor de papaya.

(GONSALVES, 2014). O lançamento do papaya transgênico ocorreu no *Hilo Hawaiian Hotel*, em primeiro de maio de 1998 e no mesmo dia, as sementes foram colocadas à disposição dos agricultores. No entanto, antes desse evento, foi dada a oportunidade de os produtores terem acesso às sementes através de sua organização, o PAC. Dessa forma, a distribuição ocorreu de acordo com um plano pelo qual os agricultores que foram historicamente mais afetados pelo PRSV foram os primeiros a receber as sementes. Todos os agricultores, para serem qualificados para receber os novos materiais, precisavam se registrar, assistir a uma sessão de capacitação ou assistir a um vídeo que explicava sobre o papaya transgênico (sobre e como cultivá-los), além de assinar um formulário de sublicenciamento (GONSALVES E GONSALVES, s/d).

Vencidas essas etapas, essa fruta transgênica e seus derivados passaram a ser vendidas para todos os Estados Unidos e em outros países, desde que fosse, ali, permitida sua importação e comercialização de papaya transgênico. O Japão é um grande mercado para o mamão produzido no Havaí (desde a década de 1980) e o Canadá tem sido um mercado emergente. No entanto, o papaya transgênico não poderia ser vendido no Japão ou no Canadá até que cada país avaliasse e aprovasse essa variedade transgênica. O papaya transgênico foi autorizado para venda no Canadá em 2003, o que permitiu uma significativa expansão do mercado. O caso do Japão é diferente e representou um desafio maior. A viabilização do acesso a este mercado precisou contar com esforços dos cientistas pesquisadores que desenvolveram o papaya transgênico e que também conduziram os esforços para avaliá-lo de acordo com as exigências desses dois países. No Japão, foi autorizado apenas em 2011 (GONSALVES e GONSALVES, s/d).

Neste caso, esta incluída no trabalho de obter licenças para as tecnologias que foram usadas para desenvolver os papayas transgênicos, contratar com o Hawaii Agriculture Research Center para produzir as sementes e para o planejamento e distribuição de sementes aos agricultores. Sob o sistema PAC, todos os produtores do estado do Havaí que produzir comercialmente mamões são obrigados a se tornarem membros.



Figura 1: Mamões papaya resistentes ao vírus PRSV produzidos em plantio comercial no Havaí. Foto cedida por Francisco Aragão (Embrapa).

Apesar da comprovada resistência ao vírus do mamão papaya transgênico, permanecia ainda uma pergunta sem resposta no lançamento das sementes: os agricultores adotariam essa nova tecnologia? Para responder a essa pergunta, foi concebido um estudo, em tempo real, sobre a adoção do mamão papaya transgênico na área de Puna, com o intuito de obter informações sobre as chances de adoção da nova semente (GONSALVES e GONSALVES, s/d). A conclusão de que o agricultor havia adotado a semente foi definida apenas quando era verificado que o agricultor plantou as sementes, e não com base apenas no fato de o agricultor ter assinado o acordo para obter as sementes ou apenas manifestar a intenção. Até setembro de 1999, 90% dos agricultores tinha obtido sementes transgênicas e 76% deles tinham plantado (adotado) as sementes. A pesquisa também mostrou que os agricultores foram muito ágeis na implementação da tecnologia, pois entre aqueles que plantaram, 80% o fizeram nos primeiros três meses após o acesso à semente. Estudos mais recentes demonstram que a área plantada com papaya transgênico passou de 39% (em 2000) para 83% (em 2009) (GONSALVES, 2014).

Houve protestos contra o uso das sementes transgênicas de papaya por parte de grupos especiais de interesse. Em três ocasiões, pomares de papaya foram cortados por parte desses grupos. A destruição dos pomares causou dificuldades pessoais aos

produtores. Em um caso mais recente, o Estado e a agroindústria de papaya divulgaram recompensa de US\$ 30.000 para quem denunciasse os autores dos atentados. O fato é que se o público não tivesse aceito o papaya transgênico, os agricultores não iriam adotá-lo (GONSALVES & GONSALVES, s/d).

Embora o mamão papaya transgênico tenha sido regularizado e comercializado há 14 anos nos Estados Unidos, é um caso emblemático, pois fornece um argumento convincente do impacto de uma inovação tecnológica que praticamente salvou a agroindústria do setor; envolveu cientistas do setor público que não receberam apoio financeiro de empresas privadas e, adicionalmente, continua em evolução, a partir do desenvolvimento inicial no Havaí e, mais recentemente, fora dos Estados Unidos. Além disso, demonstra a necessidade da agilidade, quando uma circunstância emergencial exige um forte esforço de pesquisa. Se os esforços de pesquisa tivessem sido iniciados somente quando o vírus foi verificado em Puna, em 1992, muito provavelmente, a indústria do mamão no Havaí teria desaparecido por volta do ano em que o mamão transgênico tornava-se disponível comercialmente (GONSALVES e GONSALVES, s/d).

O que é importante registrar é que em 1978 o PRSV estava em Hilo e a ameaça potencial do vírus para a produção em Puna era real. As instituições de pesquisa pública levaram à sério essa ameaça e começaram rapidamente a pesquisa para controlar, antes de sua chegada em Puna. A realização de investigação proativa foi crucial porque esse tipo de pesquisa sempre exige muito tempo. Caso o problema tivesse sido abordado apenas depois que PRSV foi detectado (em 1992) em Puna, muito provavelmente, a agroindústria do papaya não existiria mais naquela região e os produtores teriam que procurar novas áreas, preferencialmente, de matas virgens.

Uma das importantes características da “boa ciência” e suas práticas é saber quando uma abordagem não vale mais a pena perseguir. Isso aconteceu com a abordagem da “pré-imunização”. Ao verificar que essa abordagem não atingia seu objetivo, os pesquisadores partiram para uma abordagem completamente nova. Se fosse bem sucedida, resultaria no desenvolvimento de mamão papaya resistente ao vírus, mantendo as demais características comerciais das cultivares não transgênicas. Como corriam contra o tempo, assim identificou-se a resistência ao vírus em alguns indivíduos, ainda na fase de laboratório, imediatamente seguiram os experimentos em

vasos (dentro de estufas) e em campo, por meio de clonagem, evitando perda de tempo para produzir sementes. Ou seja, houve uma economia de vários meses e de dinheiro.

Outra característica importante extraída desse caso é que os próprios cientistas trabalharam para regularizar e ajudar a comercializar o produto. É bastante incomum que os cientistas deixem sua “zona de conforto”, fazendo pesquisa pura, para atuar ajudando um produto entrar no mercado. Esse tipo de ação é em grande parte da alçada das grandes empresas ou áreas governamentais. Mas, no caso do mamão, os próprios cientistas realizaram o trabalho para obter o produto final. A indústria de papaya não tinha apoio financeiro nem experiência para tanto. Mas alguém tinha que fazer isso, caso contrário, o produto não poderia ter sido liberado para os agricultores. Foi possível também haver uma rara oportunidade de medir a adoção de uma variedade de fruta transgênica pelo agricultor.

4.2 O DESENVOLVIMENTO DO FEIJÃO TRANSGÊNICO NO BRASIL

O maior produtor mundial de feijão é a Índia, seguida pelo Brasil, Myanmar, México e Tânzania. Os principais países produtores também são grandes consumidores, gerando excedentes menores para a exportação. Dos trinta maiores produtores todos são países em desenvolvimento, com exceção dos Estados Unidos e do Canadá. Em face da enorme diversidade de tipos de feijão e de hábitos alimentares em cada país, as exportações tornam-se ainda mais limitadas. No Brasil, o feijão é importante fonte de proteína, carboidrato, vitaminas, minerais, fibras e compostos fenólicos antioxidantes que podem reduzir a incidência de várias doenças. Não obstante, quando a renda familiar cresce, há a diminuição do consumo de feijão em benefício do consumo de carne como fonte protéica e vice-versa. Nos últimos vinte a trinta anos, com a crescente modernização tecnológica observada nos cultivos de feijão, o custo de produção no Brasil tem se elevado. Por exemplo, em Minas Gerais o custo aumentou 24% entre as safras “das águas” de 2012/2013 e a safra seguinte. Um dos fatores que contribuem para esse aumento de custo são os insumos usados para combater a mosca branca. Há ainda um *déficit* recorrente de produção de feijão no país e, por isso, usualmente importamos da China, da Argentina, da Bolívia e do Paraguai (ATTIE, S/D). Talvez seja ainda relevante citar que meio século atrás o feijão era chamado de “cultivo de pobres”, pois apenas as famílias rurais empobrecidas plantavam essa leguminosa, visando, em geral, o autoconsumo. Atualmente, uma significativa proporção dos produtores têm um corte empresarial. Por isso, as maiores regiões produtoras também observaram mudanças

espaciais, com o surgimento de novos municípios com alta produção.

O feijão é plantado em quase todas as regiões do país não obstante a produção estar se concentrando nas regiões de maior modernização. Uma das mais importantes doenças que afeta a produção de feijão é chamada de mosaico dourado do feijoeiro. As plantas, quando afetadas, tornam-se anãs, suas folhas ficam encarquilhadas, suas vagens e seus grãos ficam deformados e muitas flores são abortadas. As perdas variam de 40% a 100% da lavoura, causando grandes prejuízos aos agricultores. Dependendo do ano, as perdas de feijão causadas por essa doença podem variar entre 90 mil e 300 mil toneladas, o suficiente para alimentar entre 6 e 15 milhões de pessoas. Apenas a possibilidade potencial de ocorrência do mosaico dourado faz com que haja a desistência de se plantar feijão em cerca de 200 mil hectares nas regiões mais quentes e secas do país, conforme diversos testemunhos recolhidos.

O causador da doença é um vírus denominado “vírus do mosaico-dourado”, cuja nomenclatura em língua inglesa é *Bean golden mosaic virus* (BGMV). Seu vetor é a mosca branca. Aliás, esse inseto é vetor de vários vírus que atacam diversas culturas agrícolas, e tem sido muito estudado pelos fitopatologistas e entomologistas. A recomendação agrônômica usual para evitar a incidência desse vírus tem sido a implementação do vazio sanitário. Trata-se de uma técnica que consiste em determinar um período de ausência completa de plantas vivas de feijão e de qualquer planta (inclusive as daninhas) que possam ser hospedeiras da mosca branca na área onde se deseja plantar feijão. A mosca branca tem um ciclo de vida muito rápido, pois do ovo à vida adulta passam-se apenas 19 dias. As ninfas (fase entre ovo e inseto formado), assim que saem dos ovos, fazem a sucção da seiva da planta contaminada, adquirindo o vírus e disseminando-o em outras plantas (ARAGÃO e FARIA, 2010). A doença causada pelo BGMV é altamente infecciosa e persistente, isto é, quando o inseto adquire o vírus, irá transmiti-lo por toda a vida. Apenas 3 moscas brancas por planta podem infectar a totalidade das plantas no campo¹²

¹² <http://www.jornaldaciencia.org.br/embrapa-uma-decisao-que-se-impoe/>, acessado em 24 de outubro de 2016



Figura 2. Mosca branca transmissora do vírus causador do mosaico dourado. Foto cedida por Francisco Aragão (Embrapa).

São muitas as aplicações de inseticidas necessárias para controlar a incidência do inseto. Em média, são realizadas de 7 a 10 aplicações de coquetéis de inseticidas, uma vez detectada a presença da mosca branca em uma dada plantação. No entanto, com o tempo há desenvolvimento de resistência da praga ao inseticida. Existem 23 princípios ativos de inseticidas registrados e que são destinados ao controle de mosca branca no feijoeiro, mas é possível que apenas um deles ainda seja eficaz para combater a mosca branca. As regiões de maior produtividade e de maior tecnificação de produção de feijão no Brasil são em torno do Distrito Federal, como o município de Cristalina (Goiás). Nessas regiões, a aplicação de inseticidas para combater o inseto é feita por aviões. Há relatos de até 30 aplicações de inseticidas por safra de feijão e de aplicações de inseticidas no campo até mesmo antes da germinação das sementes (dependendo, por certo, do preço pago aos produtores). A seguir é apresentada a lista de inseticidas disponíveis no mercado que podem ser usados nas plantações.

Produto	Inseto Controlado	Fase do inseto controlado	Modo de Ação	Princípio Ativo	Grupo Químico	Classificação Toxicológica	Classificação Ambiental	Intervalo de Segurança
 Actara	Bemisia tabaci Bemisia argentifolii	Adulto	Inibidor/Estimulante do receptor da acetilcolina	Thiamethoxam	Nicotinóide	III	III	Foliar - 3 dias Solo - 10 dias
Applaud 250	Bemisia tabaci	Ninfas e Formas jovens	Inibidor da síntese de quitina	Buprofezin	Tiadiazinona	IV	III	7 dias
Calypso	Bemisia tabaci Bemisia argentifolii	Adulto	Inibidor/Estimulante do receptor da acetilcolina	Thiacloprid	Nicotinóide	III	III	7 dias
Confidor 200 SC	Bemisia argentifolii	Adulto	Inibidor/Estimulante do receptor da acetilcolina	Imidacloprid	Nicotinóide	III	III	7 dias
Confidor 700 GrDa	Bemisia tabaci Bemisia argentifolii	Adulto	Inibidor/Estimulante do receptor da acetilcolina	Imidacloprid	Nicotinóide	IV	III	7 dias
Cordial 100	Bemisia tabaci	Ovos e Ninfas	Simulador de hormônio da ecdise	Pyriproxifen	Éster Piridiloxipropílico	I	II	7 dias
Deltaphos	Bemisia argentifolii	Adulto	Moduladores dos canais do íon sódio + Inibidor da enzima acetilcolinesterase	Deltamethrin + Triazophos	Éster Piretróide + Organofosforado	I	I	21 dias
Epingle 100	Bemisia tabaci	Ovos e Ninfas	Simulador de hormônio da ecdise	Pyriproxifen	Éster Piridiloxipropílico	I	II	7 dias
Hostathion 400 BR	Bemisia argentifolii	Adulto	Inibidor da enzima acetilcolinesterase	Triazophos	Organofosforado	I	II	21 dias
Mospilan	Bemisia argentifolii	Adulto	Inibidor/Estimulante do receptor da acetilcolina	Acetamiprid	Nicotinóide	III	II	3 dias
Saurus	Bemisia argentifolii	Adulto	Inibidor/Estimulante do receptor da acetilcolina	Acetamiprid	Nicotinóide	III	II	3 dias
Tiger 100 CE	Bemisia argentifolii	Ovos e Ninfas	Simulador de hormônio da ecdise	Pyriproxifen	Éster Piridiloxipropílico	I	II	7 dias
 POLYTRIN	Bemisia tabaci	Adulto e Ninfas	Moduladores dos canais do íon sódio + Inibidor da enzima acetilcolinesterase	Cypermethrin + Profenofos	Éster Piretróide + Organofosforado	III	II	10 dias

Figura 3: Lista de inseticidas à venda no mercado brasileiro, destinados ao controle da mosca branca, cedida por Francisco Aragão (Embrapa).

O BGMV foi identificado pela primeira vez em 1961 em Campinas (SP). Em poucos anos, tornou-se um forte desafio para os pesquisadores, pois já causava graves problemas em alguns ramos produtivos. Foram muitas as tentativas para a obtenção de plantas resistentes a esse vírus, por meio do melhoramento genético convencional¹³. Os resultados se mantiveram insatisfatórios, mesmo quando foram testados germoplasmas¹⁴ de várias regiões do mundo para tentar alcançar algum grau de resistência. Gastaram-se mais de duas décadas nessas tentativas científicas, mas o melhor obtido foram cultivares com resistências intermediárias, pois, apesar do acesso a uma grande quantidade de genótipos de feijão, o gene de resistência não se expressava por meio de melhoramento genético convencional.

Diante de tamanho desafio (uma doença virótica que pode causar a destruição completa das plantações), em 1989, o pesquisador Josias Corrêa de Faria, agrônomo,

¹³ Cruzamento sexual entre plantas e seleção dos cultivares formados de maior sucesso.

¹⁴ Materiais genéticos de uma dada espécie disponível para melhoramento genético.

Ph.D. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão (Goiânia), estabeleceu uma parceira de trabalho com o seu colega Francisco José Lima Aragão, agrônomo, Doutor em Biologia Molecular, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen), em Brasília. O objetivo seria tentar, por meio da engenharia genética, desenvolver um feijão com resistência ao BGMV.

Na unidade de Brasília (Cenargen) existe o que os pesquisadores chamam de “acelerador gene gun”¹⁵. Esse equipamento nacional é semelhante àquele que viabilizou realizar a transgenia do mamão papaya, conforme antes descrito. No entanto, o equipamento foi desenvolvido por meio de um protótipo desenhado por Aragão e fabricado em uma pequena siderúrgica de Samambaia (DF). Em 1993, Aragão e sua equipe conseguiram demonstrar que era possível transformar geneticamente o feijão (com o que os especialistas da área chamam de “gene marcador”). Em 1995, foi obtida uma planta de feijão com sintomas brandos de mosaico dourado e que também apresentava sintomas tardios da doença. Essa planta modificada não era totalmente imune ao BGMV, mas já era mais vantajosa do que a planta não modificada. Além disso, foi um passo importante em termos de conhecimento científico acumulado e novas práticas laboratoriais. O objetivo dos pesquisadores sempre foi o da imunidade total e, assim, a pesquisa prosseguiu. Outra estratégia foi adotada por Aragão e seus colaboradores, diferente daquela utilizada por Gonsalves no caso do mamão papaya.¹⁶ Assim, em 1999, finalmente foi obtida uma planta de feijão com características portadoras de resistência ao BGMV. Essa planta transgênica demonstrou imunidade total ao BGMV em laboratório e na casa de vegetação e foi denominada “Evento Feijoeiro Embrapa M1-4”. No entanto, não foi totalmente eficaz, quando testada em campo experimental. Mais uma vez, contudo, os esforços realizados foram um passo importante no acúmulo do conhecimento científico.

Ao passo em que estava aguardando a permissão oficial para testar o “Evento Feijoeiro Embrapa M1-4” em campo experimental nas instalações do Cenargen, Aragão também desenvolvia uma nova forma de resistência ao vírus, por meio de um terceiro método de engenharia genética¹⁷, completamente diferente daqueles utilizados no desenvolvimento do papaya transgênico e do “Evento Feijoeiro Embrapa M1 – 4”. A

¹⁵ O que, vulgarmente, podemos chamar de pistola de genes para modificar a estrutura genética.

¹⁶ Estratégia da “expressão de uma proteína REP MUTADA, na qual o vírus não é replicado, há competição com o vírus”.

¹⁷ Estratégia do RNA interferente para silenciar o REP do vírus, assim o vírus não se replica.

esse feijão novo com resistência ao vírus foi dado o nome de “Evento Feijoeiro Embrapa 5.1” (em 2004). Novamente, o feijão apresentou total resistência ao BGMV, quando testado em casa laboratório e casa de vegetação. Na figura a seguir, pode se verificar a planta não transgênica e a transgênica e os dois gráficos correspondentes comparando a incidência do vírus sobre a planta transgênica e três não transgênicas (variedades olathe, pontal e pérola), nos anos de 2007 e 2008.

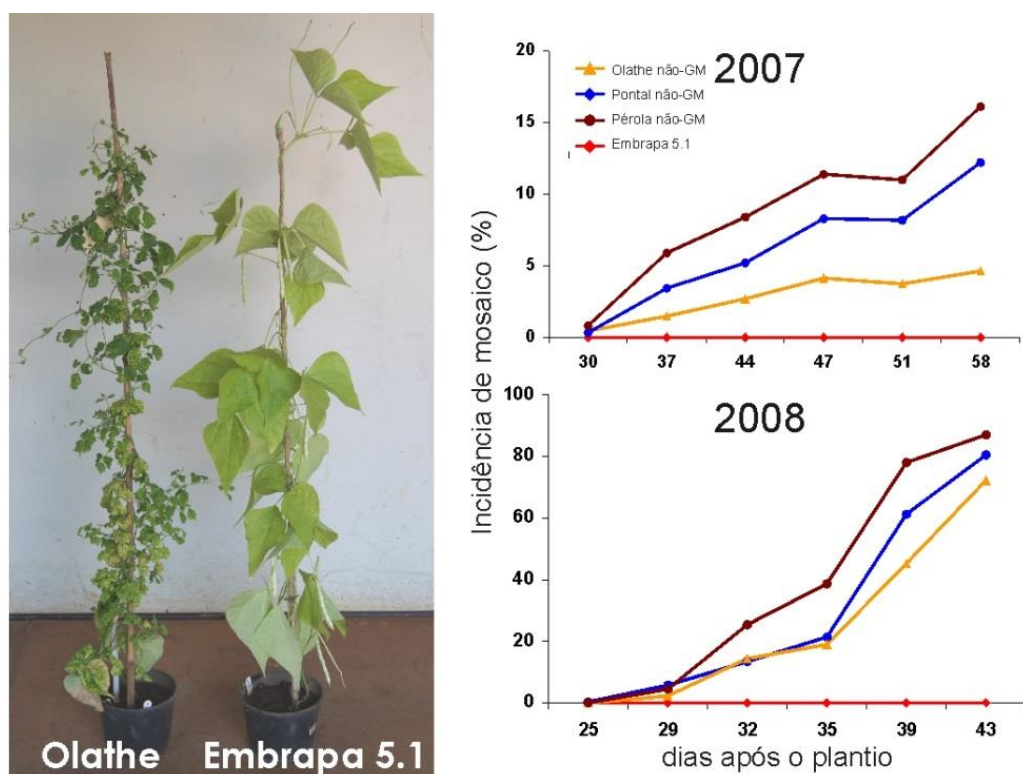


Figura 4: Estudo comparativo entre a planta transgênica e não transgênica, com os gráficos relativos à incidência do vírus do BGMV, 2007 e 2008. Foto e gráficos cedidos por Francisco Aragão (Embrapa).

É importante fazer uma observação: o vírus do mamão papaya é do tipo “vírus de RNA (Ácido Ribonucléico)” e o vírus do feijão é do tipo “vírus de DNA”. Quando foi iniciado o desenvolvimento do papaya transgênico, a estratégia de transgenia para “vírus de RNA” já havia sido comprovada e publicada em revistas científicas internacionais, ou seja, já era conhecida mundialmente. No entanto, a estratégia de transgenia para “vírus de DNA” não existia. A primeira vez que foi demonstrado que era possível fazer transgenia com “vírus de DNA” ocorreu a partir da pesquisa com o feijão, gerando artigos científicos em revistas internacionais. Dessa forma, essa estratégia passou a ser utilizada em outros países. Estão sendo desenvolvidos milho (na

África do Sul), Tomate (em Cuba) e Mandioca (em Estados Unidos) com resistência a vírus.

A legislação para autorização em campo experimental nas instalações do Cenargen exigia que fosse solicitado um RET (Registro Especial Temporário) ao Mapa (Ministerio da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). O pedido foi feito em 2001 mas, nessa época, havia uma ambiguidade na legislação brasileira entre o que é transgênico e o que seria “agrotóxico”. Apesar de o feijão transgênico não usar nenhum agrotóxico, foi espantosamente classificado como “Extremamente Tóxico – Classe 1”. Por outro lado, as regras ainda eram profundamente confusas entre as exigências daquele Ministério, de um lado, e do MMA (Ministerio do Meio Ambiente), do outro lado. Provavelmente movido pela ambiguidade existente na legislação, em 27 de abril de 2001 o Juíz Federal Substituto da 14ª Vara do Distrito Federal deferiu a liminar, determinando que fossem suspensas todas as autorizações para o cultivo de sementes geneticamente modificadas com “características de agrotóxicos” ou afins, nos quais os interessados não detenham o Registro Especial Temporário (RET). Determinou ainda que não fossem expedidas novas autorizações sem a observação desse requisito.

Também era necessário, além do RET (Registro Especial Temporário), concedido pelo Mapa, uma longa lista de outros requerimentos burocráticos previstos em leis e demais normas: ATP (Avaliação Toxicológica Preliminar), concedida pela Anvisa; AAP (Avaliação Ambiental Preliminar), concedida pelo Ibama; Loap (Licença para Operação de Áreas de Pesquisa), concedida pelo Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis); Atec (Autorização para Experimentação no Campo) concedida pelo Mapa; o CQB (Certificado de Qualidade de Biossegurança), concedido pela CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança) e finalmente, o Parecer Técnico também concedido pela CTNBio. Os pesquisadores, apropriadamente, apelidaram essa lista de exigências de “caminho do inferno”. Esclareça-se que no final do Governo Fernando Henrique foi constituído um grupo de trabalho no MMA para organizar as normas relativas aos agrotóxicos e tentar a sua simplificação. No entanto, as decisões eram tomadas de forma extremamente morosa e esta lentidão não acompanhava a necessidade de agilidade pretendida pelos pesquisadores.

Em março de 2004, houve, nas instalações do Cenargen, localizado no campus central da Embrapa, uma cerimônia de entrega do Loap pelo Ibama, autorizando o teste

com feijão transgênico¹⁸. Após essa autorização, foi iniciado o experimento de campo do “Evento Feijoeiro Embrapa MI-4”. Mas, os resultados foram insatisfatórios. Apenas 60% das plantas apresentaram resistência em campo. Como a autorização para a liberação da pesquisa em campo foi retardada, o resultado da pesquisa também foi atrasado. No entanto, como antes comentado, a partir de 2000 a equipe de pesquisadores já havia iniciado uma nova pesquisa para desenvolver outro feijão com a mesma resistência, mas seguindo uma outra estratégia biotecnológica. Dessa forma, foi desenvolvido o “Evento Feijoeiro Embrapa 5.1” em 2004, conforme citado anteriormente.

Em 2005, foi sancionada a nova Lei de Biossegurança e, em seguida, a Resolução Normativa da CTNBio nº 5 (12 de março de 2008) organizou sob uma listagem de perguntas, os requerimentos necessários para dar entrada com um processo de pedido de comercialização de transgênicos naquela Comissão. Para tanto, Aragão e seus colaboradores montaram uma grande equipe multidisciplinar para responder às questões. Dessa forma, o desenvolvimento do feijão transgênico passou a envolver seis unidades da Embrapa e quatro universidades públicas. Da Embrapa, participaram as unidades de Arroz e Feijão (GO), Recursos Genéticos e Biotecnologia (DF), Agroindústria de Alimentos (RJ), Agrobiologia (RJ), Milho e Sorgo (MG) e a Unidade de Soja sediada em Londrina no Paraná. As universidades foram a Universidade Estadual Paulista (Unesp), a Universidade Federal do Ceará (UFC), a Universidade de Brasília (UnB) e a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). No total, a equipe contou com 62 pesquisadores (quase todos doutores em suas áreas) e seus colaboradores.

Em dezembro de 2010, os representantes legais da Embrapa Arroz e Feijão e da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia apresentaram o “Requerimento de liberação comercial do feijoeiro geneticamente modificado resistente ao vírus do mosaico dourado do feijoeiro” (mais precisamente do Evento Feijoeiro Embrapa 5.1) à CTNBio. O pedido veio acompanhado de um longo, complexo e detalhado documento sobre o desenvolvimento do feijão transgênico. Os documentos científicos¹⁹ apresentados à CTNBio, obrigatoriamente, apresentam o detalhamento do desenvolvimento do novo feijão por meio de uma linguagem científica, sendo somente

¹⁸ <http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2004-03-12/pesquisa-da-embrapa-com-feijao-transgenico-recebe-passe-livre>, acessado em 19 de outubro de 2016.

¹⁹ Proposta de Liberação Comercial de Feijoeiro Geneticamente Modificado Resistente ao Mosaico Dourado – Evento Embrapa 5.1 (EMB – PV 051-1) encaminhado à CTNBio em dezembro de 2010 – documento obtido em mãos.

compreendido por completo por aqueles que têm formação na área de biologia molecular. No entanto, pode-se extrair e traduzir deles algumas informações úteis para descrever as conclusões da pesquisa para leitores não familiarizados com o jargão técnico. Tais informações são sintetizadas a seguir:

No caso do “Evento Feijoeiro Embrapa 5.1”, a planta foi geneticamente modificada para “silenciar” genes do vírus, impedindo a sua multiplicação. A estratégia neste caso é que a planta modificada vai agir no “silenciamento” dos genes dos vírus que a infecta. O feijão transgênico resistente ao mosaico dourado não apresenta qualquer potencial de alergenicidade ou toxicidade e de alteração bioquímica na planta em termos de caracterização agrônômica e, também, nem em termos de composição nutricional do grão. Foi cultivado experimentalmente em três regiões do Brasil por um período de dois anos, não mostrando nenhuma alteração fenotípica²⁰ comparada com seu parental convencional. Também não foram observadas diferenças na germinação, na absorção de nutrientes pelas raízes, na macro e meso faunas do solo, na ocorrência de inimigos naturais e pragas ou na quantidade e qualidade de microorganismos de solo e na atividade enzimática do solo. Ou seja, não foram verificadas diferenças dignas de menção com relação aos temas de essencial importância agrônômica. Quanto ao fluxo gênico²¹ que pudesse ocorrer tendo como destino as espécies compatíveis, sabe-se que é improvável seu cruzamento com as espécies mais próximas, pois o feijão é espécie autógama²². Ainda assim, estudos foram realizados para avaliar o fluxo gênico e os dados coletados durante três anos de avaliação em duas localidades mostraram que os pólenes não foram observados em situações de 1 a 10 metros das suas fontes.

Como resultado, a análise da CTNBio foi baseada nos pareceres emitidos pelos membros da Comissão; nos documentos aportados na Secretaria Executiva da CTNBio pela requerente; nos resultados de liberações planejadas do transgênico no meio ambiente; nas palestras realizadas; nas audiências públicas e nos diversos textos consultados, entre eles estudos e publicações científicas independentes do requerente. A CTNBio considerou que (1) os genes introduzidos não evidenciaram efeitos adversos, segundo os testes realizados; (2) não há diferenças significativas entre as variedades geneticamente modificadas e as convencionais, sugerindo que há equivalência nutricional entre elas; (3) a proteína inserida existe na natureza; (4) há integridade e

²⁰ Fenótipo é o aspecto de um indivíduo com relação a uma ou mais características. É o resultado da interação do genótipo com o ambiente.

²¹ Dispersão ou migração de genes de uma população para outra.

²² De reprodução por autofecundação.

estabilidade do gene inserido; (5) o padrão de estabilidade genética manteve-se ao longo das sucessivas gerações; (6) a inserção gênica levou à expressão apenas a resistência ao ataque do vírus do mosaico dourado e, finalmente, (7) foram descartados os efeitos alergênicos.

Diante dessas considerações e dos critérios internacionalmente aceitos no processo de análise de risco de matérias-primas geneticamente modificadas, a CTNBio concluiu que o feijão transgênico é tão seguro quanto seus equivalentes convencionais e que o pedido de liberação comercial atendeu às normas e as legislações vigentes que visam garantir a biossegurança do meio ambiente, da agricultura, da saúde humana e animal. Porém, antes de o parecer técnico sobre o feijão transgênico ser votado na CTNBio, foi realizada uma Audiência Pública, no dia 17 de maio de 2011. Como pesquisador principal do projeto, Francisco Aragão apresentou os dados de pesquisa e afirmou que “em conjunto, as análises realizadas levaram à conclusão que o evento Embrapa 5.1 de Feijoeiro resistente ao mosaico dourado é tão seguro para o cultivo e consumo no Brasil quanto os feijoeiros atualmente cultivados”²³.

Em seu parecer, o professor Magno Antônio Patto Ramalho, da Universidade Federal de Lavras, protocolou documento afirmando que a doença do mosaico dourado no feijoeiro surgiu no início da década de setenta e que foram realizadas inúmeras pesquisas no Brasil (e no mundo) para obter a resistência do feijão ao vírus. No entanto, apenas por meio da transgenia é que isso foi possível. Concluiu afirmando que o feijão transgênico “não difere em nada de qualquer outra linhagem de feijão”²⁴. Por outro lado, o Dr. Paulo Kageyama, membro da CTNBio até abril de 2011, o Pastor Werner Fuchs, conselheiro do Consea e os representantes das ONGs Terra de Direito, ABA (Associação Brasileira de Agroecologia) e AS-PTA apresentaram manifestações contrárias, pedindo o veto ao uso comercial do feijão.

Kageyama destacou dúvidas sobre as relações entre a reprodução do feijão e o fluxo gênico, sugerindo que, apesar de ser uma espécie autógama, “é uma espécie neotropical (México, América Central), onde (*sic*) a maioria absoluta das espécies nesses ecossistemas tropicais é de cruzamento ou alógamas. Mesmo com o melhoramento extensivo por séculos, as espécies de feijão mantêm, mesmo que baixa,

²³ http://ctnbio.mcti.gov.br/documents/566529/673004/Apresenta%C3%A7%C3%A3o+_+Dr.+Arag%C3%A3o+Parte3.pdf/95be4be2-31cf-4ff4-aa95-430d58c48f0d?version=1.0, acessado em 7 de outubro de 2016.

²⁴ http://ctnbio.mcti.gov.br/documents/566529/673004/Manifesta%C3%A7%C3%A3o+_+Magno+Ramalho.pdf/45936be6-9c9f-406c-a6bf-6cc34aef30b7?version=1.0, acessado em 7 de outubro de 2016.

uma taxa de cruzamento, visando exatamente a produção e a manutenção da diversidade genética nas variedades”²⁵.

Já o Pastor Werner Fuchs, conselheiro do Consea, requereu esclarecimentos adicionais sobre três questões. Eram elas: (1) A Embrapa Arroz e Feijão comunicou, em 17 de janeiro de 2011, que há oito anos realizava experimentos com cultivo orgânico de feijão sem a ocorrência de doenças causadas pelo vírus do mosaico dourado e sem comprometer a produtividade. Aduziu, em consequência que “se o cultivo elimina o problema, qual seria a utilidade de a Embrapa investir na pesquisa de um OGM resistente e buscar a liberação desse feijão transgênico, certamente demandador de agrotóxicos?”; (2) em que medida o Feijão 5.1 da Embrapa seria uma ameaça ou contribuiria para a qualidade nutricional e para a auto-sustentabilidade das populações locais? e (3) a liberação desse OGM levaria à gradativa eliminação das variedades em uso e à perda de soberania (*sic*) dos agricultores e consumidores locais? Por fim, o Pastor Fuchs concluiu que “como órgão de assessoramento à Presidência da República, é direito e dever do Consea requerer os esclarecimentos dessas questões relevantes para poder contribuir na construção de uma política pública de soberania e segurança alimentar e nutricional do País. Enquanto não forem sanadas as dúvidas, não nos parece admissível nem legítima a liberação desse OGM”²⁶.

Por sua vez, a ONG “Terra de Direitos” também protocolou ofício, com questões jurídicas relacionadas à necessidade de complementação da avaliação de risco apresentada pela Embrapa. Essa ONG questionou a confidencialidade sobre o feijão 5.1, questionou a possibilidade de o feijão causar alguma alergenicidade e insistiu na necessidade de realização de estudos de avaliação de risco em todos os biomas brasileiros²⁷. Outra ONG, a ABA apresentou declaração, afirmando sua posição contrária à liberação de qualquer OGMs²⁸. Por fim, AS-PTA (Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura), talvez a mais antiga ONG contrária à agricultura moderna (fundada em 1984), apresentou sua manifestação afirmando que, pelo fato de o “processo relativo ao pedido de liberação comercial do feijoeiro transgênico resistente ao vírus do mosaico dourado apresentar dados oriundos de estudos realizados em uma única cultivar

²⁵ <http://ctnbio.mcti.gov.br/documents/566529/673004/Manifesta%C3%A7%C3%A3o+-Dr+Kageyama.pdf/a49230aa-0620-405e-9d7b-20b8ea93b771?version=1.0>, acessado em 7 de outubro de 2016.

²⁶ <http://ctnbio.mcti.gov.br/documents/566529/673004/Manifesta%C3%A7%C3%A3o+Werner+Fuchs.pdf/1115bfba-2cb2-4b77-9a75-3bbbcaaa21cc?version=1.0>, acessado em 7 de outubro de 2016.

²⁷ <http://ctnbio.mcti.gov.br/documents/566529/673004/Manifesta%C3%A7%C3%A3o+Terra+de+Direitos.pdf/f9741cee-bcee-4322-adad-f7a0dcf78fbe?version=1.0>, acessado em 7 de outubro de 2016.

²⁸ <http://ctnbio.mcti.gov.br/documents/566529/673004/Manifesta%C3%A7%C3%A3o+Jos%C3%A9+Maria+Ferraz.pdf/777d94b8-f114-4613-aea8-cf27d904626e?version=1.0>, acessado em 7 de outubro de 2016.

modificada com o evento Embrapa 5.1 (Olathe) e testada em apenas 2 anos e em 3 localidades”, o processo de pesquisa seria problemático e eivado de distorções, entre elas o fato de “o processo não apresentar informações sobre a integração do evento 5.1 nessas outras cultivares comerciais para as quais se pretende transferir a modificação genética”²⁹.

Ante essa disputa de posições e argumentos, no dia 11 de agosto de 2011 ocorreu a 144ª Reunião Ordinária da CTNBio. Nessa reunião, os ânimos se acirraram e desenvolveu-se intenso conflito de opiniões entre a minoria que se posicionava sistematicamente contra os transgênicos e os demais. A minoria usou das estratégias legais disponíveis, como questionar o tema da confidencialidade. Nesse particular, conforme relatos no jornal “Valor Econômico”, o fato gerou tensão adicional. Segundo o jornal,

“(…) a exigência de um termo de confidencialidade acirrou os ânimos na CTNBio. O presidente do colegiado, Edilson Paiva, negou um pedido de vistas feito por um membro da Comissão. Ele exigiu a assinatura do termo de confidencialidade para permitir o acesso ao processo do feijão geneticamente modificado, resistente ao vírus "mosaico dourado". Paiva alegou que era necessário assinar o termo, já que o documento contém trechos sigilosos. Com isso, a votação foi suspensa e vários membros protestaram contra a obrigatoriedade da assinatura do termo. Os contrários ao termo alegaram ter havido um acordo em plenário no mês de maio que restringia essa exigência apenas a trechos confidenciais de alguns documentos. Estavam incluídos, segundo essa versão, somente textos que violassem a propriedade intelectual das empresas, e não as demais partes do documento. Nesse caso, quem quisesse ler trechos não confidenciais estaria liberado do termo. ‘O sigilo, por lei, só pode ser atribuído a partes de documentos que ameacem interesses econômicos das empresas, informações que comprometam aspectos relacionados à concorrência entre elas, e que sejam justificados e aceitos como tal pela CTNBio’, afirma Leonardo Melgarejo, representante do Ministério do Desenvolvimento Agrário na Comissão³⁰”.

Em 15 de setembro de 2011 ocorreu a reunião seguinte da CTNBio. O presidente, Dr. Edilson Paiva, convidou o Dr. José Maria Gusman Ferraz que proferisse a leitura de seu relatório do pedido de vistas feito na reunião anterior. Nesta leitura do

²⁹ <http://ctnbio.mcti.gov.br/documents/566529/673004/Manifesta%C3%A7%C3%A3o+Gabriel+Fernandes.pdf/08db4d02-84a7-4c0d-a011-b4e0ce809c3f?version=1.0>, acessada em 7 de outubro de 2016.

³⁰ <http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/465838/noticia.htm?sequence=1>, acessado em 7 de fevereiro de 2017.

relatório, segundo enfatizou, são apontados fatos novos e outros não discutidos anteriormente e desconhecidos de vários membros que não tiveram acesso ao processo por não terem sido relatores do mesmo. Gusman, em seu voto divergente, considerou os estudos precários nos seguintes aspectos: os possíveis efeitos da expressão da característica modificada sobre o comportamento, a fisiologia e a reprodução das cobaias utilizadas na pesquisa; a baixa quantidade de repetição de experimentos com cobaias; a falta de experimentação com cobaias em gestação e a carência de estudos para justificar a diferença estatisticamente significativamente ocorrida entre o feijão Embrapa 5.1 e o feijão convencional. Concluiu, portanto, que eram necessários mais estudos sobre o feijão Embrapa 5.1.³¹

Por fim, houve a votação e a CTNBio aprovou a liberação para uso comercial do feijão geneticamente modificado desenvolvido pela Embrapa, considerando que o pedido atendia às normas e legislação vigentes que visam garantir a biossegurança do meio ambiente, agricultura, saúde humana e animal. Também concluiu que o feijão Embrapa 5.1 era substancialmente equivalente ao feijão convencional, sendo seu consumo seguro para a saúde humana e animal. No tocante ao meio ambiente, concluiu a CTNBio que o cultivo do feijão Embrapa 5.1 não seria potencialmente causador de degradação anormal ao meio ambiente, guardando com a biota relação idêntica à do feijão convencional³².

A pesquisa relacionada com o feijão transgênico resultou em inúmeros artigos científicos, grande parte deles publicados em revistas científicas internacionais de reconhecido prestígio. Houve comemoração entre os cientistas de todo mundo, pois mais um passo estava sendo dado no avanço da ciência. Inclusive, o Dr. Roger Beachy (ex-conselheiro científico de Barack Obama) menciona o feijão transgênico desenvolvido pela Embrapa como uma demonstração da globalização da revolução agrícola³³ e o site de Ed Rybicki, editor da revista científica *Virology* e um dos maiores virologistas do planeta mostra o mecanismo pelo qual o feijão é resistente ao vírus.³⁴

Outro impacto positivo é que o feijoeiro transgênico resistente ao mosaico dourado foi escolhido como modelo do projeto internacional *Environmental Risk*

³¹ Documento entregue em mãos à autora da tese.

³² <http://www.jornaldaciencia.org.br/embrapa-uma-decisao-que-se-impoe/>, acessado em 24 de outubro de 2016.

³³ <http://www.scientificsocieties.org/aps/plensess2011/>, acessado em 9 de fevereiro de 2017.

³⁴ <https://rybicki.wordpress.com/tag/rolling-circle/>, acessado em 7 de janeiro de 2017.

Assessment Methodologies (GMO-ERA) para a aplicação de uma metodologia denominada *Problem Formulation and Options Assessment* (Pfoa). Essa metodologia conduz a uma formulação deliberativa de problemas e uma avaliação comparativa de alternativas futuras relacionadas com a biossegurança de transgênicos. O Pfoa tem como objetivo traçar uma relação de mão dupla entre cidadãos e governo, por meio da participação, da transparência e *accountability*. Através dessa metodologia é possível que cientistas e reguladores possam ter meios de avaliação da compreensão e da acessibilidade às informações relevantes a serem abertas à sociedade.

Os produtores de feijão, quando informados sobre o desenvolvimento do feijão resistente ao vírus, passaram a procurar os pesquisadores responsáveis para ter acesso ao novo produto. Muitos solicitaram sementes ou ofereceram suas terras para uso experimental. Mais uma vez, realizados os testes de campos, repetiu-se a importância dessa nova tecnologia: a contagem de 1 a 3 moscas brancas virulíferas (com o vírus do mosaico dourado) causam 100% de infecção em plantas não transgênicas. Em contraposição, onde se verificou 3000 moscas cem por cento virulíferas por planta transgênica, a resistência à infecção foi absoluta.

Attie (S/D), da Céleres, empresa de consultoria focada na análise do agronegócio, realizou estudo sobre os prováveis impactos econômicos e sociais do feijão transgênico para o Brasil. Afirma que “(...) o pequeno agricultor, característico da produção de feijão brasileira, será o mais favorecido, já que muitas vezes não possui recursos disponíveis para a aquisição de defensivos agrícolas para o controle de pragas e poderá ter sua produtividade elevada através de menor infestação de virose na planta.” Mas o consumidor final também será beneficiado porque terá mais oferta de produto e com menor quantidade de agrotóxico. O mesmo autor estimou os benefícios econômicos potenciais que poderiam ser alcançados caso a tecnologia já estivesse acessível. Ao tomar por base uma adoção de 15% na Safra 2012/2013 e de 35% na safra seguinte, a redução no consumo de inseticida e o aumento gradual de produtividade causariam um benefício total de R\$ 686 milhões. Para efeito de comparação, o benefício das duas primeiras safras de soja transgênica foi de R\$ 16,9 milhões, de milho transgênico foi de R\$ 3,5 bilhões e de algodão transgênico foi de R\$ 37,5 milhões. Teria havido também a redução do uso de água nas aplicações de inseticida (189 milhões de litros de água), de combustível óleo diesel (1,6 milhão de

litros) e de ingredientes ativos de inseticidas (2,4 toneladas). A redução de emissão de gás carbônico foi de 4,2 mil toneladas.³⁵

Para a liberação de qualquer semente para uso comercial, o Mapa exige testes de VCU (valor de cultivo e uso para avaliação agrônômica). O VCU é necessário para que se possa registrar uma variedade no Serviço de Proteção de Cultivares do Ministério. O tempo médio determinado para a realização desses testes usualmente é de um ano. Mas, recentemente, passou para dois anos. O Ministério registrou a variedade transgênica em setembro de 2015. O que não significou que o feijão, contudo, foi disponibilizado imediatamente para os agricultores pela Embrapa, a detentora da tecnologia.

Em 2014 surgiu a informação de que, no campo, o feijão transgênico apresentava um sintoma anormal e por isso não poderia ser lançado comercialmente. Foi afirmado que as plantas estavam doentes. No entanto, o que ocorreu foi a incidência de outro vírus denominado carlavírus, também transmitido pela mosca branca e que incide tanto sobre o feijão transgênico, como no feijão não transgênico³⁶. Era evidente que o sintoma não era relacionado à transgenia, pois o sintoma também se manifestava nas plantas não transgênicas. Por isso, essa justificativa não se sustentou por muito tempo. No entanto, ainda em 2014, foi aprovado um projeto de pesquisa da Embrapa para desenvolver um feijão resistente ao carlavírus para ser depois cruzado com o feijão transgênico e, somente depois ser lançado comercialmente. O título do projeto é “Estudos de carlavírus em feijoeiro-comum e desenvolvimento de linhagens elite simultaneamente resistentes ao VMDF e ao carlavírus”, sob a responsabilidade do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. O prazo para o fim do projeto é 31 de agosto de 2018. O projeto afirma que

“(...) Recentemente, com o plantio de ensaios de Valor de Cultivar de Uso (VCU), objetivando a etapa final de liberação comercial com o evento Embrapa 5.1 convertido para o *background* das cultivares Pérola e BRS Pontal, ficou evidenciada a sintomatologia de uma carlavirose também transmitida pela mosca branca. A partir desse contexto, postergou-se o lançamento da cultivar transgênica resistente ao VMDF, até que se tenham os resultados de pesquisa propostas neste projeto”³⁷.

³⁵ <http://www.celeres.com.br/beneficios-economicos-e-socioambientais-da-biotecnologia-para-a-cultura-do-feijao-no-brasil/>, acessado em 3 de janeiro de 2017.

³⁶ <https://www.embrapa.br/documents/1344498/1910421/Nota+T%C3%A9cnica+sobre+Carlavirus/9e9ec150-1158-4fcc-9fe0-63ae2ee47264?version=1.0>, acessado em 3 de janeiro de 2017.

³⁷ Segundo Nota Técnica da Embrapa sobre o carlavírus –conteudoweb.

A decisão da Embrapa postergar o lançamento do feijão foi comemorada pelos grupos contrários aos transgênicos.³⁸ Por outro lado, os pesquisadores estão seriamente preocupados com o grande desperdício de dinheiro público empregado na pesquisa, pelo tempo gasto e, também, pela possibilidade de a tecnologia caducar. Mas a maior preocupação reside no fato de os produtores de feijão continuarem combatendo a mosca transmissora do vírus com grandes quantidades de inseticida ou amargando enormes perdas na lavoura e de capital. Walter Colli, ex-presidente da CTNBio,³⁹ afirma que a estratégia da Embrapa seria a mesma que se “um paciente tivesse concomitantemente câncer e cálculo renal e o médico esperasse aparecer um remédio para tratar ambos ao mesmo tempo”(COLLI, 2014). Por isso, faz uma contundente crítica, afirmando que

“(...) sabemos que alguns setores que militam na agricultura rejeitam os transgênicos por razões que não vêm ao caso comentar aqui. Esses setores são ativos e podem estar pressionando para não liberar comercialmente o produto. No entanto, é necessário enfatizar que havendo uma cultivar resistente ao VMDF (o evento EMBRAPA 5.1), já aprovada pela CTNBio desde 2011, ela deve ser introduzida no mercado imediatamente. Como diz a pesquisadora Alice Nagata em sua manifestação sobre a Nota Técnica: ‘se as pessoas pensassem nessa cultivar gerada por melhoramento convencional, a resposta seria bem clara: lançamento imediato’, subentendo-se que por ser transgênica há constrangimentos para a liberação. Em outro trecho de sua manifestação, diz a pesquisadora: ‘A cadeia produtiva está desesperada esperando por essa cultivar. Se a CTNBio, um órgão fiscalizador de reconhecida idoneidade, aprovou a liberação comercial, não há dúvidas sobre a segurança biológica dessa cultivar’ ”⁴⁰.

Em 2014, o ex-deputado Cândido Vaccarezza (PT/SP), tratou em artigo sobre a importância desse produto, afirmando que “em 2013, as perdas com o mosaico dourado na região do DF e entorno foram de R\$ 15 milhões, R\$ 202 milhões em Cristalina-GO e R\$ 170 milhões em Unaí-MG”⁴¹. No dia 24 de agosto de 2015, o Senador Álvaro Dias enviou ofício à Ministra da Agricultura Kátia Abreu pedindo acesso às informações que pudessem esclarecer sobre os “reais motivos que impediram até o momento, que uma tecnologia genuinamente brasileira fosse disponibilizada para milhares de agricultores de todo o Brasil”. Em seu ofício afirma ainda que o feijão transgênico “sofre fortes

³⁸ <http://jcnoticias.jornaldaciencia.org.br/6-o-feijao-transgenico-decisao-e-licoas/>, acessado em 24 de outubro de 2016 e <http://pratoslimpos.org.br/?p=7446>, acessado em 9 de novembro de 2016.

³⁹ <http://genpeace.blogspot.com.br/2014/12/embrapa-uma-decisao-que-se-impoe.html>, acessado em 7 de fevereiro de 2017.

⁴⁰ <http://www.jornaldaciencia.org.br/embrapa-uma-decisao-que-se-impoe/>, acessado em 24 de outubro de 2016.

⁴¹ <http://ptnacamara.org.br/index.php/outras-noticias/item/17846-vaccarezza-a-saga-da-inovacao-no-brasil>. Acessado em 04 de janeiro de 17.

ataques de grupos com orientação ideológica contrária aos transgênicos, por se tratar de uma cultura fortemente ligada aos pequenos produtores, o que fragiliza o argumento de ser a biotecnologia moderna um produto de multinacionais direcionado aos grandes produtores”. Ressaltou também que a Nota da Embrapa sobre o carlavírus, na qual é afirmado que não há previsão para o lançamento do feijão transgênico, chocou parte da sociedade científica e causou espanto entre os agricultores. O Senador cita matéria da revista “Exame”, que informa que “o prejuízo anual devido à protelação da disponibilização do feijão transgênico é da ordem de R\$ 2 bilhões ao ano”⁴². Apesar dos apelos, o feijão transgênico não foi disponibilizado para os agricultores, até os nossos dias.

⁴² Acesso ao documento em mãos.

TERCEIRA PARTE

CAPÍTULO 5: A NARRATIVA CONTRÁRIA AOS TRANSGÊNICOS

Nesta seção são apresentados os principais argumentos utilizados por grupos sociais contrários aos transgênicos, e repetidos exaustivamente desde meados da década de 1990. São formas e manifestações de contestação social, cuja motivação é, primordialmente, política. Tais expressões sociais jamais se constituíram em movimentos sociais, na acepção sociológica da expressão. Nas Ciências Sociais, particularmente na Sociologia, movimentos sociais têm sido analisados desde o nascedouro da disciplina e consolidou uma relativamente aceita tradição teórica. Por isso, analisando-se as reações sociais, descritas nessa seção, pode-se afirmar que são distintas empiricamente de movimentos sociais. O que a literatura define como tal surge em decorrência de grandes mudanças estruturais em curso na sociedade ou, então, uma ameaça real localizada, uma nova situação de sofrimento social ou um desastre natural com graves consequências para uma dada coletividade, entre outras possibilidades concretas. Por esta razão, uma definição mais antiga da expressão cita ser um “esforço coletivo deliberado para promover a mudança em alguma direção, através de todos os meios, não excluindo a violência, ilegalidade, revolução, ou até o isolamento em uma comunidade utópica” (FOWERAKER, 1995, P. 23).

Movimentos sociais, adicionalmente, se constituem a partir de uma dada identidade. Examinados os traços empíricos que definiriam movimentos sociais, portanto, nenhuma dessas marcas (e outras) que definem esses coletivos, de acordo com a literatura sociológica, se aplicam às reações sociais contrárias aos transgênicos no Brasil. Seriam, quando muito, reduzidas reações sociais organizadas por segmentos radicalizados da classe média, movidos, em especial, por uma orientação ideológica, ainda que, às vezes, revestida de discursos que se pretendem científicos. Contudo, embora numericamente pequenos e pontuais, são grupos que podem exercer pressões proporcionalmente de escopo considerável e significativo, o que ocorre em função da incapacidade das instituições formais se contraporem de forma eficaz. Ou por sua fragilidade ou até mesmo por sua inexistência.

Os argumentos desses grupos aqui são relacionados com problemas ambientais, sociais, culturais e econômicos, os quais defendem que o Brasil deveria agir com prudência e estabelecer contornos rígidos, aplicando de “forma estendida” a prática do princípio de precaução. Esse é, de fato, o principal argumento esposado pelos grupos contrários aos transgênicos. Ou seja, se o uso de sementes transgênicas leva a qualquer

risco, então elas deveriam ser evitadas *in limine*, até que fossem totalmente eliminados aqueles riscos. Sistemáticamente, os principais argumentos são os seguintes:

(a) *Porque não há pesquisas que comprovem a segurança no seu uso.* Até o momento, não teria sido desenvolvida investigação científica suficiente sobre os potenciais efeitos adversos à saúde provocados pela ingestão de transgênicos para justificar a sua total segurança. Dessa forma, conclui-se que embora as informações dos representantes das empresas de biotecnologia defenderem que, de acordo com seus estudos sobre o consumo de alimentos geneticamente modificados já comercializados ou em vias de serem comercializados, não existiriam riscos para a saúde humana, há a ausência de publicações de experimentos originais e efetivamente conclusivos. Portanto, o manifestado por essas empresas, de acordo com os opositores aos transgênicos, se converte em mero ato de fé, pelo fato de os resultados não terem sido devidamente julgados ou comprovados pela comunidade científica internacional. Quando os produtos transgênicos são desenvolvidos, por exemplo, nos Estados Unidos, temos que observar que não há como fazer paralelos entre aquele país de clima temperado e o Brasil tropical, continua o argumento. São ambientes muito diferentes, o que justificaria a necessidade de estudos locais, para demonstrar a segurança ambiental. O mesmo pode-se dizer para um produto utilizado no sul do país que será produzido no norte do país.⁴³

(b) *Porque os efeitos no meio ambiente são imprevisíveis e perigosos.* A liberação dos transgênicos acarretaria impactos imprevisíveis ao meio ambiente e, muito provavelmente, irreversíveis, pelo fato de serem organismos vivos que podem ser disseminados pelo vento, pela água e pelos animais. A possibilidade do uso de transgênicos é extremamente sedutora, do ponto de vista de sua racionalidade técnica e também em função de seus potenciais resultados. Porém, existiriam inúmeros problemas que não estão sendo previstos e que, provavelmente, poderão piorar a situação dos agricultores, intensificar o desequilíbrio ambiental e social e prejudicar a saúde humana e animal, prossegue a argumentação dos “contrários”. Teoricamente, cada característica específica de um organismo está diretamente codificada em um ou vários genes específicos. Sendo assim, a transferência desse gene ou diversos genes para outro organismo se constituirá, obrigatoriamente, na transferência dessa característica. Porém, não estaria sendo considerada a possibilidade de que haja interações dos genes introduzidos com os processos e compostos das células, ou com o ambiente. Ou seja, as

⁴³ <http://www.esquerda.net/dossier/12-perguntas-e-respostas-sobre-transgenicos/16911>, acessado em 25 de outubro de 2016.

pesquisas em curso não analisam devidamente a possibilidade de que esta transferência de genes desencadeie resultados imprevisíveis⁴⁴.

(c) *Porque os efeitos na saúde também são imprevisíveis.* Para a saúde humana, os transgênicos poderiam ser problemáticos. Por exemplo, podem aparecer alergias alimentares em decorrência da introdução de genes estranhos nos alimentos. Além disso, substâncias tóxicas existentes em quantidades inofensivas nos alimentos podem ter sua ação potencializada e outras substâncias benéficas, inclusive que podem prevenir contra o câncer, podem ter seus efeitos neutralizados. Os consumidores não estão cientes dos riscos e não têm como se prevenir, mesmo se informados, pois é impossível distinguir os produtos que contêm transgênicos dos outros, se não houver a rotulagem. Por outro lado, os que defendem a liberação desses produtos costumam afirmar que não há fatos que comprovem a relação de problemas na saúde e os transgênicos. E na verdade, não há, justamente porque não há pesquisa e tampouco tem sido viável isolar os fatores que causam a doença, já que os produtos não são rotulados⁴⁵. Sob esse foco, existem também as manifestações que se aproximam do patetismo. Frei Sergio Antônio Gorgen, um dos principais dirigentes do MST no Rio Grande do Sul, escreveu um livro denominado **Riscos dos transgênicos** da Editora Vozes, tradicional editora ligada à Igreja Católica, no qual, entre outros argumentos contra os transgênicos, assevera que os mesmos poderiam contaminar os agricultores e ou os consumidores com o vírus da AIDS (*sic*). Como na técnica de transgenia são utilizados genes de outras espécies vivas, imaginou que tal possibilidade fosse factível⁴⁶.

(d) *Porque aumenta o custo da produção.* O uso maciço de herbicidas, nos campos cultivados com variedades em que se introduziu resistência a estes agrotóxicos, como é o caso da soja Roundup Ready, da empresa Monsanto, poderia causar aumento no custo de produção. Além disso, o uso excessivo desse herbicida poderia afetar a capacidade de multiplicação no solo das bactérias que retiram nitrogênio do ar e permitem a fertilização natural desta leguminosa. A mencionada possibilidade de destruição das bactérias fixadoras de nitrogênio (BFN)⁴⁷ poderia representar a queda de produtividade por deficiência de um nutriente essencial ao crescimento das plantas, ou o

⁴⁴ <http://www.agrisustentavel.com/trans/fluxos.htm>, acessado em 25 de outubro de 2016.

⁴⁵ <http://www.idec.org.br/consultas/dicas-e-direitos/saiba-o-que-sao-os-alimentos-transgenicos-e-quais-os-seus-riscos>, acessado em 14 de dezembro de 2016.

⁴⁶ <http://blogcdjayme.blogspot.com.br/2012/09/transgenicos.html> e <https://www.estantevirtual.com.br/b/frei-sergio-antonio-gorgen/riscos-dos-transgenicos/975668945>, acessado em 14 de dezembro de 2016.

⁴⁷ A fixação biológica de nitrogênio (FBN) é o processo pelo qual este elemento químico é captado da atmosfera, onde se caracteriza pela sua forma molecular relativamente inerte (N₂) e é convertido em compostos nitrogenados (como amônio ou nitrato) usados em diversos processos do solo, especialmente importantes para a nutrição de plantas.

aumento dos custos de produção pela necessidade do uso de fertilizantes químicos nitrogenados para substituir o efeito destes microorganismos. É preciso lembrar que o uso de BFN representou na cultura da soja brasileira uma economia de 1,8 bilhão de dólares por ano em adubos químicos nitrogenados⁴⁸ Outro possível efeito aventado é que:

“(...) uma vez que as gerações de plantas transgênicas disponíveis no mercado não sofreram alterações que permitam ganhos de produtividade, e levando em conta a frequência com que são observadas quedas de rendimento e/ou maior uso de agrotóxicos e, conseqüentemente, menor benefício econômico para o produtor (em especial no caso dos pequenos produtores e agricultores familiares que originalmente dispunham de sementes próprias), torna-se importante examinar estudos que apontam razões técnicas que permitem duvidar de mitos associados aos benefícios dessas culturas.”⁴⁹

(e) *Porque prejudica as exportações brasileiras.* As condições do mercado internacional de grãos demonstram que o Brasil tem tudo a ganhar se não entrar na armadilha das empresas transnacionais, pois assim não perderia a sua condição especial de único grande país exportador capaz de oferecer produtos não transgênicos para os consumidores europeus e asiáticos⁵⁰. Esse argumento, contudo, foi rapidamente suprimido nesse século, com a expansão rápida do uso de sementes transgênicas na agricultura brasileira.

(f) *Porque compromete a soberania alimentar.* A alimentação e a saúde da população mundial estarão, cada vez mais, na dependência de um reduzido número de grandes conglomerados econômicos dos países desenvolvidos. Segundo esse argumento, as empresas transnacionais de agrotóxicos, além de lucrarem com a venda do novo material genético, têm favorecido a venda de seus próprios venenos. O exemplo clássico é a soja Roundup Ready que foi desenvolvida para ser resistente ao herbicida produzido pelo mesmo fabricante. Se essas variedades vierem a substituir as tradicionais e as convencionalmente melhoradas, se desenvolveria a subordinação aos interesses dessas empresas. Há ainda o risco das empresas adotarem, de forma generalizada, uma operação transgênica chamada *Terminator*. As variedades transgênicas com as características *Terminator* produzem sementes estéreis, impedindo

⁴⁸ <http://www.greenpeace.org/brasil/pt/O-que-fazemos/Transgenicos/>, acessado em 8 de dezembro de 2016.

⁴⁹ http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/ceazinepdf/LAVOURAS_TRANSGENICAS_RISCOS_E_INCERTEZAS_MAS_DE_750_ESTUDOS_DESPREZADOS_PELOS_ORGAOS_REGULADORES_DE_OGMS.pdf, acessado em 7 de fevereiro de 2017

⁵⁰ <http://www.unicamp.br/fea/ortega/agenda21/candeia.htm>, acessado em 14 de dezembro de 2016.

que os agricultores produzam sementes próprias a partir das compradas. Esse controle permitirá que as empresas não apenas ditem os preços que quiserem, mas controlem a produção em função de seus objetivos de lucratividade, ignorando outros interesses, como aqueles do próprio país (SENADO, 1999).

(g) *Porque também compromete a soberania tecnológica brasileira.* Outro argumento contrário aos transgênicos relaciona-se ao uso da tecnologia ao objetivo político da soberania do país. As multinacionais terão o monopólio das sementes de soja transgênica no Brasil e do mercado de herbicidas, ou seja, o patrimônio nacional, resultado de décadas de pesquisas e investimentos de toda a sociedade brasileira, estariam sendo entregues para as multinacionais que querem monopolizar o mercado de sementes no Brasil. Além disso, um produto obtido por um processo biotecnológico patentado está sujeito aos direitos exclusivos do detentor da patente (PESSANHA e WILKINSON, 2005)

(h) *Porque reforça o “pacote tecnológico da revolução verde”.* O cultivo de transgênicos reforçaria a tendência à uniformidade genética na agricultura, a exemplo das variedades comerciais, com grandes monoculturas utilizando poucas variedades da mesma espécie, acelerando a erosão genética e estreitando as possibilidades de adaptação futura das plantas cultivadas às variações climáticas e à diversidade dos ecossistemas. Do exposto, conclui-se que as sementes transgênicas, de uma forma geral, poderiam reforçar o modelo tecnológico agrícola vigente, pois também serão adaptadas à essas condições “ideais” (SENADO, 1999).

(i) *Porque não resolverá o problema da fome no país.* Os transgênicos não têm por objetivo acabar com a fome, mas apenas aumentar o faturamento de algumas empresas. Por outro lado, o modelo tecnológico da agricultura de larga escala (grandes campos de monocultura), citado anteriormente, é amplamente propagandeado por meio do questionável discurso de que é o único capaz de alimentar a crescente população mundial. Portanto, pelo fato de os transgênicos reforçarem esse perverso modelo tecnológico, reforçará também o ciclo vicioso gerador de fome e miséria no país.⁵¹

⁵¹ <http://aspta.org.br/campanha/transgenicos-mataria-a-fome-artigo-de-jean-marc-von-der-weid/> acessado em 14 de dezembro de 2016.

CAPÍTULO 6. UM CASO PRECEDENTE: A SOJA TRANSGÊNICA

O histórico recente relativo à soja transgênica *Roundup Ready* (ou soja RR) descreve um caso emblemático da controvérsia relacionada não apenas com os transgênicos, mas também com outros temas, como a política agrícola brasileira, principalmente no tocante à inovação tecnológica agropecuária, à fiscalização agropecuária, à renda agrícola e à biossegurança. Em 1998, a CTNBio avaliou a soja RR e seus riscos ambientais foram analisados com base na sua biologia reprodutiva e a distribuição geográfica e de seus parentes sexualmente compatíveis, sendo uma planta exótica no Brasil. São parâmetros que indicam que não existe razão científica para se suspeitar de efeito adverso dessas plantas no ecossistema brasileiro. A soja é nativa da China e foi introduzida em 1842 no Brasil. Apenas na China, no Japão, na Rússia, na Coreia e em Taiwan são encontradas espécies que podem cruzar com a soja. No entanto, a soja é uma espécie autógama, ou seja, se reproduz naturalmente por autofecundação (o pólen fecunda a própria flor). Por isso, a taxa de cruzamento natural entre duas plantas de soja é extremamente baixa. Além disso, o gene de tolerância ao herbicida glifosato é de baixa toxicidade e não confere nenhuma vantagem adaptativa, tornando a soja uma planta invasora (Borém, PATERNIANI e DE CASTRO, S/D).

Ainda em 1998, a CTNBio liberou para cultivo comercial a soja RR da multinacional Monsanto. Para tanto, o órgão se baseou em avaliações de riscos conduzidas pela própria Monsanto nos Estados Unidos e apresentadas pela empresa à Comissão. Essa liberação foi suspensa por sentença judicial, decorrente de Ação Cautelar impetrada pelo Idec (Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor), tendo o juiz considerado necessária previamente à liberação para o cultivo comercial, o EIA/Rima⁵², conforme prevê a Constituição Federal (Artigo 225).

O Governo Federal investiu para derrubar a decisão judicial, interpondo recurso, através da AGU (Advocacia Geral da União), junto à Monsanto, criando assim um ambiente de insegurança judicial. Em face de tais desencontros, a introdução da soja RR no Brasil ocorreu de forma ilegal. Declarações de agricultores revelaram que o cultivo de soja transgênica no Brasil, especialmente no Rio Grande do Sul, iniciou-se na safra 1997/98⁵³. Segundo Cunha (2007),

⁵² EIA é um instrumento técnico-científico para definir, mensurar, monitorar, mitigar e corrigir as possíveis causas e os efeitos adversos ao meio ambiente e o resultado disso é o Rima.

⁵³ http://www.cnpsa.embrapa.br/download/cronologia_sojarr.pdf, acessado em 19 de outubro de 2016.

“(...) Em 05 de novembro de 1998, o Instituto de Defesa do Consumidor-Idec, tendo por assistente a associação civil Greenpeace, e por litisconsorte ativo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis– Ibama (que depois se retirou do feito), ajuizou uma Medida Cautelar Inominada contra a União Federal visando impedir o plantio da soja RR sem a prévia apresentação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Obtida a liminar, em 1998, as primeiras cultivares de soja RR tiveram seus registros suspensos por determinação judicial e os produtores rurais ficaram impedidos de cultivá-la por sete anos.”

Já o advogado Antônio José Monteiro⁵⁴, em 1998, destacou que na ocasião foi dado o primeiro parecer favorável para o plantio comercial de uma planta transgênica no Brasil. A CTNBio avaliou os dados científicos do produto e considerou que ele é equivalente à soja tradicional e não representa risco ao meio ambiente nem para a saúde humana e tampouco para a saúde animal, dispensando a realização de EIA/Rima, de acordo com o Decreto 1.752/95. No entanto, a liminar, confirmada por sentença judicial em ação movida por ONGs, proibiu a liberação de transgênicos sem a realização prévia do EIA/Rima. Como a legislação daquela época não previa qual seria o ente que daria a palavra final sobre a biossegurança dos transgênicos, permanecia a indecisão: CTNBio ou os ministérios? No Tribunal Regional Federal, a relatora Selene Maria de Almeida já havia se pronunciado em favor da CTNBio e da liberação da soja transgênica, mas ainda faltavam as decisões dos outros juízes, que não tinham prazo para concluir o julgamento. Quem perderia ainda poderia recorrer à Justiça e, caso fosse derrubada a sentença judicial, a soja RR estaria legalizada, pelo menos temporariamente, até que a autoridade da CTNBio fosse confirmada pela Justiça.

A partir de janeiro de 2003, o Governo Lula iniciou seu primeiro mandato ante uma situação de crescente plantio clandestino de soja transgênica. Dessa forma, foi enviada, ao Congresso, a Medida Provisória (MP) 113 de 2003, disciplinando a comercialização da safra 2002/2003 e, em seguida, a MP 131, normatizando a safra seguinte. Essas medidas foram justificadas pelo Governo, entre outras argumentações, pela necessidade de se instituírem mecanismos adequados para o esclarecimento dos consumidores quanto à eventualidade da presença de OGM na soja a ser comercializada e, igualmente, pela necessidade governamental de reorientar imediatamente os produtores rurais e os demais agentes econômicos quanto

⁵⁴ O Advogado Antônio José Monteiro apresentou palestra na Comissão Especial de Biossegurança, que estuda o PL 2.401/03, sobre Biossegurança do Poder Executivo.

às safras seguintes. Tais medidas eram necessárias, enquanto o Governo elaborava Projeto de Lei para tratar definitivamente da Política Nacional de Biossegurança⁵⁵.

Muitos jornalistas, políticos e militantes confundiam transgênicos no geral com a soja RR e vice-versa. Também havia a divulgação equivocada de que, com a aprovação dessas medidas provisórias, o Governo estava liberando todo e qualquer transgênico no Brasil. O fato verdadeiro, contudo, é que a soja RR era uma planta transgênica, naquela época, ilegal no Brasil, resistente ao herbicida glifosato, e cuja semente era produzida pela Monsanto, grande empresa multinacional do setor agropecuário.

O Governo do Rio Grande do Sul (na época, o governador era o petista Olívio Dutra), por meio da fiscalização agropecuária estadual e da empresa de assistência técnica e extensão rural, tentou evitar a produção de soja transgênica, mas não obteve êxito. O fato é que a soja, um produto de grande importância na exportação e no consumo interno, foi cultivada naquelas safras, principalmente no Rio Grande do Sul, a partir de sementes transgênicas contrabandeadas da Argentina e possivelmente do Paraguai, desde, pelo menos, 1997.⁵⁶ Houve um movimento contra a liberação dessa safra específica, inclusive com sugestões de que o governo disponibilizasse sementes não transgênicas para que os agricultores pudessem comprar. Houve até a sugestão de queimar aquela safra, realizar moratória para todo e qualquer transgênico e estabelecer unidades da Federação “livres de transgênicos”.

Sob a justificativa de que era preciso evitar que esta concessão não se transformasse em meio de reprodução e expansão de novos cultivos à margem da lei, foram introduzidos mecanismos nas propostas de medidas provisórias que permitiam aperfeiçoar a ação controladora do Estado, estabelecendo-se a exigência ao produtor de subscrever um “Termo de Compromisso, Responsabilidade e Ajustamento de Conduta”.

Do mesmo modo, estendeu-se a possibilidade de excluir dessas restrições os agricultores que, porventura, obtivessem certificação de ausência de organismo geneticamente modificado na soja colhida em suas plantações, assim como aqueles que comprovassem, mediante notas fiscais ou comprovantes de compra, haver empregado, no plantio da safra de 2004, sementes fiscalizadas ou certificadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ainda com o objetivo de desestimular o descumprimento futuro das exigências legais, foi proposto proibir às instituições

⁵⁵ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/Antigas_2003/113.htm, acessado em 19 de outubro de 2016 e http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/Antigas_2003/131.html, acessado em 19 de outubro de 2016.

⁵⁶ Mensagem da MP 131/03.

financeiras oficiais de crédito a aplicação de recursos no financiamento da produção e plantio de variedades de soja obtidas em desacordo com a legislação em vigor, a partir da safra de 2005. Além disso, manifestou-se expressamente a responsabilidade dos produtores que causassem danos ao meio ambiente e a terceiros, devendo responder, solidariamente, pela indenização ou reparação integral do dano.

Do mesmo modo, explicitou-se a responsabilidade exclusiva do produtor de soja quanto aos direitos de terceiros decorrentes do plantio de soja autorizado por esta medida provisória. Por outro lado, foi proposto vedar o plantio de sementes de soja que contivessem organismos geneticamente modificados nas áreas de unidades de conservação e respectivas zonas de amortecimento, nas terras indígenas, nas áreas de proteção de mananciais de água efetiva ou potencialmente utilizáveis para o abastecimento público e nas áreas declaradas como prioritárias para a conservação da biodiversidade.⁵⁷

Ainda em 2003 foi instituída uma subcomissão ligada à Comissão de Agricultura da Câmara dos Deputados para analisar especificamente a MP 131. Foram realizadas inúmeras reuniões e audiências públicas para analisar a realidade da soja transgênica junto aos produtores, em Brasília e no Rio Grande do Sul.

Um deputado federal pelo Partido dos Trabalhadores do Rio Grande do Sul (Paulo Pimenta) foi designado relator da MP 131 e afirmou literalmente que:

“(...) Foram muitas reuniões com os mais diversos setores: deputados federais e estaduais; gestores, pesquisadores e advogados da Embrapa; técnicos da CTNBio; representantes do Ministério do Meio Ambiente e da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; representantes da “Campanha por um Brasil Livre de Transgênicos”, do Inesc e do Greenpeace; deputados do Núcleo Agrário e secretário nacional do Meio Ambiente do PT; com representantes sindicais e de cooperativas; pesquisadores, agrônomos; técnicos agrícola; diretores de empresas do setor de sementes e presidente da Monsanto e especialmente com três mil agricultores, durante reuniões e audiências públicas. Foi constatado que, na realidade, a soja transgênica está presente em vários Estados, envolvendo milhares de agricultores” (PIMENTA, 2004)⁵⁸.

⁵⁷ Mensagem da MP 131/03.

⁵⁸ Antes de ser nomeado relator da MP 131/03, o deputado Paulo Pimenta realizou várias reuniões, organizadas por dirigentes do PT e de cooperativas agropecuárias nos municípios de São Borja, São Luiz Gonzaga, Santo Antônio das Missões, Bossoroca, Cerro Largo, Três de Maio, Bozano, Santa Maria, Ibirubá e Cruz Alta. Após ser nomeado relator, realizou três rodadas de audiências públicas no Rio Grande do Sul. A primeira rodada, com três audiências públicas, ocorreu nos municípios de Santa Maria, Caçapava do Sul e São Francisco de Assis, entre os dias 23 e 25 de outubro de 2003. A segunda rodada, com seis audiências públicas, ocorreu em Porto Alegre, Passo Fundo, Tapera, Ijuí, Santo Angelo e Três de Maio, entre os dias 30 e 31 de outubro. A terceira, no dia 6 de

Os agricultores relataram que souberam da existência de uma semente de soja que estava sendo plantada na Argentina, resistente ao herbicida glifosato e que entrou no nosso país como grão. Um dos agricultores “ouviu dizer” que as sementes eram estéreis, ou seja, na geração seguinte, somente poderiam ser utilizadas como grão. Resolveu tirar a prova e plantou no fundo de seu quintal. Fez seu experimento, aplicando o glifosato e verificou que a soja era realmente resistente ao herbicida. Dando prosseguimento, colheu os frutos, separou os grãos e plantou novamente para verificar se as sementes eram estéreis. A planta cresceu e frutificou mais uma vez. Conclusão: as plantas eram resistentes ao glifosato e as sementes eram férteis. As sementes da soja resistente ao glifosato atraíram o interesse dos produtores. Diferentemente de praticamente todos os demais produtos traficados em todo o mundo, sementes podem ser reproduzidas facilmente, o que significa que um punhado pode ampliar-se significativamente em algumas safras. Durante as audiências públicas também foi possível aferir que os produtores estimavam que mais de cem mil deles (mais de 90% com propriedades menores que 50 hectares) já plantavam essas sementes no Rio Grande do Sul.

Mas, por que os produtores adotaram com tanta determinação a soja transgênica? A resposta geral é muito simples: “por razões econômicas”. Seu custo de produção, à época, era inferior ao da soja convencional. Por utilizar apenas um herbicida, havia uma grande redução do gasto com este insumo e, conseqüentemente, no custo total da produção. Além da economia financeira, os sojicultores argumentavam que havia aumento da praticidade e, por conseqüência, economia de tempo, porque era feita somente uma aplicação de herbicida⁵⁹. O custo de transporte, recebimento e armazenamento foi reduzido, porque a soja, ao não se misturar com as ervas daninhas, apresentava baixo nível de umidade, dispensando parte do processo de secagem. Havia economia de máquinas, equipamentos e uso de combustíveis e água, já que se usa menor quantidade de herbicidas.

Não foi percebido qualquer alteração nas nodulações relacionadas com a fixação biológica de nitrogênio e, portanto, na necessidade de aumentar o uso de adubos nitrogenados na soja transgênica. Adicionalmente, havia flexibilidade no controle das plantas daninhas, pois a aplicação não depende tanto do seu estágio de desenvolvimento

novembro de 2003, nos municípios de Santa Maria e Palmeira das Missões. Todas essas audiências contaram com a participação de entidades representativas da agricultura familiar (Fetag/RS) e das cooperativas”.

⁵⁹ Imagem de uma audiência pública sobre a soja transgênica está em anexo.

e da condição climática (excesso ou falta de chuvas e umidade relativa do ar). A operação de colheita seria otimizada, com redução das perdas devido à menor quantidade de impurezas no produto (há menos descontos na hora da venda). O manejo da rotação da soja com trigo, milho e arroz foi melhorado, com efeitos positivos no combate às ervas daninhas, pois apenas um herbicida é utilizado para folha larga e folha estreita de ervas daninhas. Em consequência foi possível combater as ervas daninhas incidentes nas demais culturas e com menor persistência no solo e na conservação dos solos (como há diminuição no uso de máquinas pesadas, há diminuição na compactação e na erosão dos solos), e nos rios (há, em consequência da diminuição da erosão, diminuição da lixiviação e do assoreamento). Por fim, os agricultores afirmaram que ficaram menos expostos aos demais herbicidas considerados mais perigosos para a saúde e para o ambiente (PIMENTA, 2004). Ainda segundo o relato do congressista,

“(...) o índice de utilização de sementes salvas ou próprias é maior entre os agricultores de pequena e média escala. No Rio Grande do Sul, por exemplo, 95% dos plantadores de soja têm área de cultivo inferior a 50 hectares e a taxa de uso de sementes certificadas ou fiscalizadas – além de ser tradicionalmente uma das mais baixas do País – apresenta tendência de queda acentuada nos últimos anos: a taxa de uso de sementes de soja, segundo informações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que era de 65% em meados da década de noventa, chegou a 43% na safra de 2000/2001 e a apenas 19% na safra 2002/2003. Ou seja, mais de 80% dos agricultores gaúchos utilizaram sementes próprias de soja na última safra e presume-se, em escala significativa, transgênicas”⁶⁰(PIMENTA, 2004).

A soja é uma espécie autógama⁶¹, cuja taxa de fecundação cruzada é da ordem de 1,0%. Trata-se de espécie exótica e sem parentes silvestres ou exóticos sexualmente compatíveis no Brasil, não sendo possível a polinização cruzada no ambiente natural brasileiro⁶², diminuindo a possibilidade em quase cem por cento de ocorrer “contaminação gênica”. Como o manejo da soja transgênica também está baseado no “pacote tecnológico da revolução verde”, muitos dos efeitos que ocorrem em decorrência da produção da soja convencional, com o passar dos anos, muito

⁶⁰ Mensagem da MP 131/03.

⁶¹ Realiza predominantemente autofecundação.

⁶² Comunicado nº 54, da CTNBio, publicado no Diário Oficial da União Nº 188, de 01.10.98, Seção 3, página 56, descrito no voto da Desembargadora Federal Selene Maria de Almeida sobre a soja transgênica.

provavelmente poderão ocorrer com a utilização de sementes de soja transgênica (PIMENTA, 2004).

Apesar do manejo da soja transgênica praticamente não distinguir muito do manejo da soja convencional, grande parte dos sojicultores gaúchos optaram pelos transgênicos pelo fato de constatarem redução do uso de herbicidas e de suas conseqüentes vantagens observadas empiricamente (apresentadas anteriormente neste documento). Antes da introdução dessa semente no estado do Rio Grande do Sul, os produtores eliminavam as invasoras por meio de:

“(...) diversos métodos que vão desde a capina manual ou tratorizada, cobertura de palha no plantio direto e principalmente pela utilização de herbicidas denominados seletivos, ou seja, produtos que eliminam algumas espécies e afetam pouco as outras, incluindo a soja. No entanto, devido à ocorrência de muitos tipos de inços⁶³ nas lavouras, os produtores eram obrigados a recorrer a uma mistura de vários herbicidas, observando a época correta da aplicação e assim mesmo, muitas vezes, não conseguiam eliminá-las completamente, motivado por alguma deficiência desses herbicidas seletivos” (RUEDELL, 2003).

Sobre a questão da exportação, os países importadores, naquela época, não pagavam mais pela soja convencional⁶⁴, havia apenas a exigência de que a soja fosse rotulada. No primeiro semestre de 2003, a República Popular da China, para receber as exportações brasileiras de soja, exigiu do Brasil o certificado da procedência “não transgênica” ou se “transgênica”, certificado de aprovação governamental de saúde e meio ambiente. Em resposta, o governo brasileiro reconheceu expressamente a existência de soja geneticamente modificada nas plantações em território brasileiro⁶⁵. Dessa forma, a questão da exortação para a China foi superada (PIMENTA, 2004).

⁶³ Ervas daninhas, no Rio Grande do Sul, são chamadas de inços.

⁶⁴ Informações destacadas da Nota Técnica Nº 088/ 2003, de 24 de outubro de 03, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento “A evolução recente da produção e comércio internacional do complexo soja e a questão da transgenia: alguns fatos, evidências e mitos.” Autor: Sávio Rafael Pereira.

⁶⁵ Segundo voto da Desembargadora Federal Selene Maria de Almeida sobre a soja transgênica.

CAPÍTULO 7. A NOVA LEI DE BIOSSEGURANÇA

A partir do final do século passado, com o uso crescente de produtos transgênicos, tanto para a saúde como para a agricultura ou destinada à indústria, surgiu um novo desafio relacionado à inquietude social, o que fez emergir novas preocupações com questões ambientais, alimentares, éticas, culturais, sociais e econômicas. Foi necessário delinear rotas de avaliação desses produtos, pois não existiam antes na natureza. O conceito de “biossegurança” foi a resposta científica e normativa a esta inquietude. Dessa forma, a biossegurança é um conjunto de políticas, normas e procedimentos adotados, e constituem a aplicação de princípios científicos que objetivam avaliar rigorosamente possíveis novos perigos derivados da adoção da biotecnologia, assim como propor métodos de prevenção, manejo, mitigação ou eliminação de ameaças ao meio ambiente e às saúdes humana e animal. Por isso, biossegurança inclui componentes legais, científicos, técnicos, administrativos e institucionais (ILSI, 2012).

É importante destacar o acordo obtido no âmbito do Protocolo de Cartagena⁶⁶, o qual determina a avaliação dos possíveis riscos ambientais derivados da introdução de transgênicos em um dado ambiente. Mas também há uma rota de análise de riscos relacionados com possíveis riscos para a saúde humana e animal.

O Brasil, para viabilizar o desenvolvimento da biotecnologia com segurança, estabeleceu normas de biossegurança para regular o uso de engenharia genética e a liberação de transgênicos no meio ambiente. São normas reguladas pela Lei nº 8.974, de 1995, pela Medida Provisória nº 2.191 (2001), que dispunha sobre a CTNBio. Portanto, existia uma matriz institucional para o exercício dos princípios que devem regular a biossegurança dos transgênicos no Brasil.

O impasse jurídico ocorrido com a liberação da soja transgênica, na virada do século, e a crescente preocupação com a biossegurança, tornaram evidente que era necessária uma lei que estabelecesse clareza sobre o processo decisório em relação ao processo de liberação dos OGMs no Brasil. Dessa forma, o Poder Executivo enviou o Projeto de Lei nº 2401/2003 ao Congresso Nacional, o qual, nos seus termos, “estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que

⁶⁶ “O Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança é um acordo negociado dentro da Convenção sobre Diversidade Biológica com o objetivo de proteger a biodiversidade e a saúde humana de potenciais riscos causados pela transferência, manipulação e uso de organismos vivos modificados (OVMs) pela biotecnologia moderna”. Citado em <http://www.bioclimatico.com.br/Document.aspx?IDDocument=280>, acessado em 18 de novembro de 2016.

envolvam OGMs e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), reestrutura a CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança e dá outras providências.”

Mas era necessário que o PL retirasse a sobreposição de competências e acabasse com os conflitos judiciais. Ou seja, era necessário por um fim ao emaranhado legislativo, contexto que dificultava a adequada regulamentação do tema e a execução dos procedimentos de análise de riscos dos transgênicos para a saúde da população e para o meio ambiente. Era preciso uma legislação com maior precisão e menos margem de interpretação e ambiguidade. Era preciso clareza nas atribuições de cada órgão e uma legislação tecnicamente sólida, pois, até então, vinha prevalecendo um confuso emaranhado de preceitos legais e normas as mais diversas.

Desde a formulação do Projeto de Lei por parte do Governo, eram muitas as preocupações vigentes em alguns ministérios com relação aos transgênicos. O ex-Ministro do Desenvolvimento Agrário, Miguel Rosseto, por exemplo, criticou duramente a proposta do seu próprio ex-líder do governo na Câmara dos Deputados, Aldo Rebelo, depois nomeado Ministro da Articulação Política, que alterou o projeto do governo que propunha a criação da Política Nacional de Biossegurança. Segundo o que foi divulgado na ocasião,

“(...) Rosseto classificou de aberração o fato de CTNBio dar a palavra final sobre pesquisas com transgênicos e não mais os ministérios da Saúde, do Meio Ambiente e da Agricultura, como previa a versão enviada pelo Executivo ao Congresso. Para Rosseto, alterações feitas por Rebelo tornaram o projeto inconstitucional. (...) o Ministério do Meio Ambiente distribuiu a parlamentares nota técnica afirmando que o novo texto o transformaria num “mero carimbador” das decisões da CTNBio. Rebelo desagradou também a setores do Ministério da Saúde. Rosseto disse que a CTNBio não tem estrutura, quadro, personalidade jurídica e nem capacidade para liberar pesquisas com transgênicos”⁶⁷.

Já a então Ministra do Meio Ambiente, Marina Silva, insistiu na possibilidade de se tentar um último recurso e sugerir ao Presidente Luiz Inácio Lula da Silva o veto ao texto. A lei, que regulamentava o plantio e a liberação de transgênicos, encontrou forte oposição da ministra, ligada a organizações ambientalistas.⁶⁸

⁶⁷ <http://www.agrisustentavel.com/trans/campa194.htm>, acessado em 21 de outubro de 2016.

⁶⁸ <http://www.clicrbs.com.br/especiais/jsp/default.jsp?newsID=a796832.htm&template=3847.dwt§ion=Not%EDcias&espId=22>, acessado em 21 de outubro de 2016.

O pesquisador Hernan Chaimovich⁶⁹, por outro lado, publicou artigo na “Folha de São Paulo”, no dia 28 de outubro de 2003, onde afirma que parcelas mais bem informadas da sociedade brasileira estão perplexas quanto à diversidade de opiniões individuais de cientistas sobre os transgênicos, induzindo à crença de que não há consenso na comunidade científica sobre segurança alimentar ou os riscos ecológicos do uso de plantas transgênicas. Todavia, nas comunidades nacional e internacional dos cientistas, os consensos sobre o assunto são evidentes embora, em geral, pouco divulgados na mídia. As academias nacionais de ciências são entidades representativas da comunidade dos cientistas e, frequentemente, são independentes de interesses e governos. Conforme o referido artigo, inúmeras notas oficiais e relatórios científicos preparados sob os auspícios da *Royal Society* de Londres, da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos, da Academia Brasileira de Ciências, da Academia de Ciências da China, da Academia Nacional de Ciências da Índia, da Academia de Ciências do México e da Academia de Ciências do Terceiro Mundo, todas manifestando categoricamente que alimentos produzidos através da tecnologia GM podem ser mais nutritivos, estáveis quando armazenados e, em princípio, podem promover a saúde. São documentos que também insistem que novos esforços do setor público são necessários para criar plantações de transgênicos que beneficiem agricultores pobres em nações em desenvolvimento⁷⁰.

Um estudo feito pelo deputado Nelson Proença (PPS) do Rio Grande do Sul, em 2003, na Subcomissão Especial destinada a analisar a situação dos alimentos transgênicos⁷¹, verificou que não há problema de atraso na autorização ou qualquer óbice burocrático, no caso de pesquisas na área médica. Mas na área de agricultura, mais especificamente, para a autorização de ensaios de plantas em campo, as dificuldades são muitas. O deputado Nelson Proença descreve em seu relatório que:

“(…) Em alguns centros de pesquisa, vimos casas de vegetação vazias, sem um exemplar de planta sequer. Vimos campos experimentais sem plantio, aguardando o cumprimento de ritos burocráticos expressados por inúmeros pareceres, licenças e autorizações das autoridades públicas que não haviam ainda sido emitidos, como se a natureza pudesse esperar pelo cumprimento de tais rituais, como se a semente pudesse germinar tão logo fosse

⁶⁹ Hernan Chaimovich, na época, era diretor do Instituto de Química da USP, membro da diretoria da Academia Brasileira de Ciência e apresentou-se em audiência pública na Comissão Especial sobre Biossegurança.

⁷⁰ <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/opiniao/fz2810200310.htm>, acessado em 21 de outubro de 2016.

⁷¹ O deputado Nelson Proença foi o relator dessa subcomissão que fez parte da Comissão de Ciência e Tecnologia. Seu relatório foi apresentado em 28 de outubro de 2003.

carimbado o papel, sem levar em conta as condições climáticas, o sol, a chuva, o comprimento do dia. Interessante pontuar um aspecto: não houve referência – nas respostas escritas ou nos depoimentos à Subcomissão – a qualquer problema de atraso na autorização ou a qualquer óbice burocrático, no caso de pesquisas na área médica. Ao contrário, houve muitas manifestações no sentido de absoluta normalidade no andamento dos processos. Em sentido oposto, quando se tratam de ensaios de plantas em campo, receberam-se inúmeras queixas de atrasos consideráveis e de excessos burocráticos que levam a “demoras de dois anos, em condições normais, sem atraso, para a obtenção de autorizações de pesquisa”, no depoimento de um palestrante”⁷².

Mesmo diante dessa situação que causa atraso nas pesquisas, o Ibama publicou uma Instrução Normativa sobre os procedimentos exigidos para obter a autorização de licença ambiental de atividades ou empreendimentos de pesquisa em campo que envolvam OGM's e seus derivados destinados à agricultura e à alimentação humana e animal. Essa Instrução introduziu muitas exigências que poderiam acarretar na lentidão da implantação dos experimentos de campo, tais como o “Programa de Informação aos Moradores da Área de Influência Externa” e o “Levantamento socio-econômico nas Áreas de Influência”⁷³.

Durante o debate sobre o referido PL, pesquisadores da Embrapa elaboraram proposta para ser apresentada como seu substitutivo. O objetivo foi evitar que a pesquisa agropecuária nacional continuasse enfrentando a lentidão da liberação para os experimentos de campo. De uma forma geral, a proposta visava identificar e distinguir as atividades relacionadas à pesquisa daquelas com a finalidade comercial, garantindo um tratamento diferenciando. A proposta era que a CTNBio fosse vinculante e conclusiva para os casos de licenciamento da pesquisa. Sua composição deveria garantir que todos os membros indicados tivessem a devida capacidade técnica e experiência profissional com relação à matéria, uma vez que suas decisões deverão ser sempre baseadas em aspectos técnicos. As indicações dos membros deveriam ser feitas por instituições de pesquisa legalmente constituídas. Alguns deputados perceberam claramente essa necessidade, como foi o caso do referido Deputado Nelson Proença. Em seu relatório sobre a situação dos alimentos transgênicos, o congressista afirma que

“(...) afora algumas poucas vozes obscurantistas, absolutamente minoritárias, não há quem defenda a paralisação de atividades de

⁷² <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/16722>, acessado em 21 de outubro de 2016.

⁷³ Ver Instrução Normativa Nº 11, de 5 de dezembro de 03. http://www.mma.gov.br/estruturas/biosseguranca/arquivos/71_01122008104305.pdf, acessado em 21 de outubro de 2016.

pesquisa que promovam o desenvolvimento tecnológico. No entanto, entre o discurso e a prática, há uma grande distância e, muitas vezes, o excesso de exigências e de burocracia a atender tem sido um entrave prático e concreto ao adequado andamento dos projetos de pesquisa. Assim, determinados órgãos públicos têm representado entrave ao desenvolvimento tecnológico, muitas vezes contrapondo-se, na prática, a seu próprio discurso”⁷⁴.

Os casos em que a pesquisa com transgênicos está paralisada demonstram o quanto a pesquisa nacional está sendo prejudicada pelos entraves legais e as exigências burocráticas. Cada vez está mais claro que toda legislação que for exigente demais em matéria de pesquisa favorece os monopólios. “Não resta dúvida de que os OGMs terão papel destacado no futuro da produção agropecuária. China, Índia e Argentina, além dos Estados Unidos, já se beneficiam em larga escala da nova tecnologia. A Europa, que lidera a resistência aos transgênicos, já tomou a decisão estratégica de lutar contra seu próprio atraso em pesquisas com OGMs. Mas o Brasil parece ameaçado por certa paralisia mental, recorrente em nossa história”⁷⁵

A Lei de Biossegurança⁷⁶ foi sancionada em 2005, sendo bastante minuciosa. A seguir, são apresentados os principais aspectos da nova Lei que requerem um necessário destaque para melhor compreensão do objeto de estudo desta tese:

- (i) Objetivo: estabelecer “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 no meio ambiente e o descarte de OGM’s e seus derivados”;
- (ii) Definição de atividade de pesquisa: é aquela “realizada em laboratório, regime de contenção ou campo, como parte do processo de obtenção de OGM e seus derivados ou de avaliação da biossegurança de OGM e seus derivados, o que engloba, no âmbito experimental, a construção, o cultivo, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a liberação no meio ambiente e o descarte de OGM e seus derivados”;

⁷⁴ <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/16722>, acessado em 21 de outubro de 2016.

⁷⁵ <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/opiniao/fz2810200310.htm>, acessado em 21 de outubro de 2016.

⁷⁶ Lei N.º 11.105/05 que “estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB”.

- (iii) Definição de atividade de uso comercial de OGM e seus derivados: tais atividades são “aquelas que não se enquadram como atividade de pesquisa, e que tratam do cultivo, da produção, da manipulação, do transporte, da transferência, da comercialização, da importação, da exportação, do armazenamento, do consumo, da liberação e do descarte de OGM e seus derivados para fins comerciais”;
- (iv) Responsáveis pela obediência aos preceitos desta Lei e de sua regulamentação, bem como pelas eventuais consequências ou efeitos advindos de seu descumprimento: são as entidades de direito público ou privado. São vedados a pessoas físicas em atuação autônoma e independente, ainda que mantenham vínculo empregatício ou qualquer outro com pessoas jurídicas;
- (v) Autorização: os interessados em realizar atividade prevista nesta Lei deverão requerer autorização à CTNBio, que se manifestará no prazo fixado em regulamento;
- (vi) Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB): as organizações públicas e privadas, nacionais, estrangeiras ou internacionais, financiadoras ou patrocinadoras de atividades ou de projetos devem exigir a apresentação do CQB, emitido pela CTNBio, sob pena de se tornarem co-responsáveis pelos eventuais efeitos decorrentes do descumprimento desta Lei ou de sua regulamentação;
- (vii) Proibições (algumas): destruição ou descarte no meio ambiente de OGM e seus derivados em desacordo com as normas estabelecidas pela CTNBio; liberação no meio ambiente de OGM ou seus derivados, no âmbito de atividades de pesquisa, sem a decisão técnica favorável da CTNBio e, nos casos de liberação comercial, sem o parecer técnico favorável da CTNBio, ou sem o licenciamento do órgão ou entidade ambiental responsável, quando a CTNBio considerar a atividade como potencialmente causadora de degradação ambiental, ou sem a aprovação do CNBS, quando o processo tenha sido por ele avocado; a utilização, a comercialização, o registro, o patenteamento e o licenciamento de tecnologias genéticas de restrição do uso;
- (viii) Obrigações: a investigação de acidentes ocorridos no curso de pesquisas e projetos na área de engenharia genética e o envio de

relatório respectivo à autoridade competente no prazo máximo de 5 (cinco) dias a contar da data do evento; a notificação imediata à CTNBio e às autoridades da saúde pública, da defesa agropecuária e do meio ambiente sobre acidente que possa provocar a disseminação de OGM e seus derivados; a adoção de meios necessários para plenamente informar à CTNBio, às autoridades da saúde pública, do meio ambiente, da defesa agropecuária, à coletividade e aos demais empregados da instituição ou empresa sobre os riscos a que possam estar submetidos, bem como os procedimentos a serem tomados no caso de acidentes com OGM;

- (ix) CNBS: vinculado à Presidência da República, órgão de assessoramento superior do Presidente da República para a formulação e implementação da Política Nacional de Biossegurança – PNB;
- (x) Competência do CNBS: fixar princípios e diretrizes para a ação administrativa dos órgãos e entidades federais com competências sobre a matéria; analisar, a pedido da CTNBio, quanto aos aspectos da conveniência e oportunidade socioeconômicas e do interesse nacional, os pedidos de liberação para uso comercial de OGM e seus derivados; e avocar e decidir, em última e definitiva instância, com base em manifestação da CTNBio e, quando julgar necessário, dos órgãos e entidades referidos no artigo 16 desta Lei, no âmbito de suas competências, sobre os processos relativos a atividades que envolvam o uso comercial de OGM e seus derivados;
- (xi) Composição do CNBS: Ministro de Estado Chefe da Casa Civil da Presidência da República, que o presidirá; Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia; Ministro de Estado do Desenvolvimento Agrário; Ministro de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Ministro de Estado da Justiça; Ministro de Estado da Saúde; Ministro de Estado do Meio Ambiente; Ministro de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; Ministro de Estado das Relações Exteriores; Ministro de Estado da Defesa; Secretário Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República⁷⁷;

⁷⁷ Importante destacar que o Governo Temer fundiu alguns ministérios. Portanto, haverá alguma mudança nessa composição.

- (xii) Reunião do CNBS: reunir-se-á sempre que convocado pelo Ministro de Estado Chefe da Casa Civil da Presidência da República, ou mediante provocação da maioria de seus membros. Poderão ser convidados a participar das reuniões, em caráter excepcional, representantes do setor público e de entidades da sociedade civil. A reunião do CNBS poderá ser instalada com a presença de 6 (seis) de seus membros e as decisões serão tomadas com votos favoráveis da maioria absoluta;
- (xiii) CTNBio: É uma comissão integrante do Ministério da Ciência e Tecnologia. É uma instância colegiada multidisciplinar de caráter consultivo e deliberativo, para prestar apoio técnico e de assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da PNB de OGM e seus derivados, bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e de pareceres técnicos referentes à autorização para atividades que envolvam pesquisa e uso comercial de OGM e seus derivados, com base na avaliação de seu risco zoofitossanitário, à saúde humana e ao meio ambiente;
- (xiv) Composição da CTNBio: são 27 (vinte e sete) cidadãos brasileiros de reconhecida competência técnica, de notória atuação e saber científicos, com grau acadêmico de doutor e com destacada atividade profissional nas áreas de biossegurança, biotecnologia, biologia, saúde humana e animal ou meio ambiente;
- (xv) Mandato dos Membros da CTNBio: mandato de 2 (dois) anos, renovável por até mais 2 (dois) períodos consecutivos.
- (xvi) Presidência da CTNBio: O presidente da CTNBio será designado, entre seus membros, pelo Ministro da Ciência e Tecnologia para um mandato de 2 (dois) anos, renovável por igual período;
- (xvii) Representação de cada ministério a partir de sugestão das sociedades científicas: 12 (doze) especialistas de notório saber científico e técnico, em efetivo exercício profissional, das áreas de saúde humana, animal, vegetal e meio ambiente. Esses especialistas serão escolhidos a partir de lista tríplice, elaborada com a participação das sociedades científicas;
- (xviii) Representação de cada ministério indicados pelos respectivos titulares dos seguintes ministérios: Ciência e Tecnologia; Agricultura, Pecuária e

Abastecimento; Saúde; Meio Ambiente Desenvolvimento Agrário; Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; Ministério da Defesa; Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República; Ministério das Relações Exteriores;

- (xix) Especialistas indicados pelos Ministérios a partir de lista tríplice, elaborada pelas organizações da sociedade civil: 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 pelo Ministro do Desenvolvimento Agrário; um especialista em saúde do trabalhador, indicado pelo Ministro do Trabalho e Emprego;
- (xx) Subcomissões setoriais permanentes da CTNBio: as comissões setoriais são nas áreas de saúde humana, animal, vegetal e ambiental, e poderá constituir subcomissões extraordinárias, para análise prévia dos temas a serem submetidos ao plenário da Comissão. Tanto os membros titulares quanto os suplentes participarão das subcomissões setoriais e caberá a todos a distribuição dos processos para análise;
- (xxi) Competências da CTNBio (algumas): estabelecer normas para as pesquisas com OGM e derivados de OGM; estabelecer normas relativas às atividades e aos projetos relacionados a OGM e seus derivados; estabelecer, no âmbito de suas competências, critérios de avaliação e monitoramento de risco de OGM e seus derivados; proceder à análise da avaliação de risco, caso a caso, relativamente a atividades e projetos que envolvam OGM e seus derivados; estabelecer os mecanismos de funcionamento das Comissões Internas de Biossegurança – CIBio, no âmbito de cada instituição que se dedique ao ensino, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico e à produção industrial que envolvam OGM ou seus derivados; autorizar, cadastrar e acompanhar as atividades de pesquisa com OGM ou derivado de OGM, nos termos da legislação em vigor; autorizar a importação de OGM e seus derivados para atividade de pesquisa; emitir CQB para o

desenvolvimento de atividades com OGM e seus derivados em laboratório, instituição ou empresa e enviar cópia do processo aos órgãos de registro e fiscalização;

- (xxii) Audiências públicas: a CTNBio poderá realizar audiências públicas, garantido a participação da sociedade civil. Em casos de liberação comercial, a audiência pública poderá ser requerida por partes interessadas, incluindo-se entre essas organizações da sociedade civil aquelas que comprovem interesse relacionado à matéria, na forma do regulamento;
- (xxiii) Responsabilidades dos órgãos e entidades de registro e fiscalização (algumas): caberá aos órgãos e entidades de registro e fiscalização do Ministério da Saúde, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Ministério do Meio Ambiente, e da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República entre outras atribuições, no campo de suas competências, observadas a decisão técnica da CTNBio, as deliberações do CNBS e os mecanismos estabelecidos nesta Lei e na sua regulamentação. Além disso, cabe fiscalizar as atividades de pesquisa de OGM e seus derivados; registrar e fiscalizar a liberação comercial de OGM e seus derivados; emitir autorização para a importação de OGM e seus derivados para uso comercial; manter atualizado no SIB o cadastro das instituições e responsáveis técnicos que realizam atividades e projetos relacionados a OGM e seus derivados; tornar públicos, inclusive no SIB, os registros e autorizações concedidas; aplicar as penalidades de que trata esta Lei; subsidiar a CTNBio na definição de quesitos de avaliação de biossegurança de OGM e seus derivados;
- (xxiv) Comissão Interna de Biossegurança: toda instituição que utilizar técnicas e métodos de engenharia genética ou realizar pesquisas com OGM e seus derivados deverá criar uma Comissão Interna de Biossegurança - CIBio, além de indicar um técnico principal responsável para cada projeto específico;
- (xxv) Competência da CIBio: manter informados os trabalhadores e demais membros da coletividade, quando suscetíveis de serem afetados pela atividade, sobre as questões relacionadas com a saúde e a segurança,

bem como sobre os procedimentos em caso de acidentes; estabelecer programas preventivos e de inspeção para garantir o funcionamento das instalações sob sua responsabilidade, dentro dos padrões e normas de biossegurança, definidos pela CTNBio; encaminhar à CTNBio os documentos necessários; manter registro do acompanhamento individual de cada atividade ou projeto em desenvolvimento que envolvam OGM ou seus derivados; notificar à CTNBio, aos órgãos e entidades de registro e fiscalização e às entidades de trabalhadores o resultado de avaliações de risco a que estão submetidas as pessoas expostas, bem como qualquer acidente ou incidente que possa provocar a disseminação de agente biológico; e investigar a ocorrência de acidentes e as enfermidades possivelmente relacionados a OGM e seus derivados e notificar suas conclusões e providências à CTNBio;

- (xxvi) Sistema de Informações em Biossegurança: criado, no âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia, o Sistema de Informações em Biossegurança – SIB, destinado à gestão das informações decorrentes das atividades de análise, autorização, registro, monitoramento e acompanhamento das atividades que envolvam OGM e seus derivados;
- (xxvii) Sanções: advertência; multa; apreensão de OGM e seus derivados; suspensão da venda de OGM e seus derivados; embargo da atividade; interdição parcial ou total do estabelecimento, atividade ou empreendimento; suspensão de registro, licença ou autorização; cancelamento de registro, licença ou autorização; perda ou restrição de incentivo e benefício fiscal concedidos pelo governo; perda ou suspensão da participação em linha de financiamento em estabelecimento oficial de crédito; intervenção no estabelecimento; e proibição de contratar com a administração pública, por período de até 5 (cinco) anos;
- (xxviii) Transgênicos e agrotóxicos: não se aplica aos OGM e seus derivados o disposto na Lei dos Agrotóxicos (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989), e suas alterações, exceto para os casos em que eles sejam desenvolvidos para servir de matéria prima para a produção de agrotóxicos;
- (xxix) Rotulagem: os alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a

partir de OGM ou derivados deverão conter informação nesse sentido em seus rótulos, conforme regulamento.

Em síntese, a nova Lei de Biossegurança: (1) manteve as análises caso-a-caso, não “liberando os transgênicos”, como equivocadamente muitos afirmam; (2) tornou a CTNBio mais especializada, porque todos seus componentes devem ter título de doutor; (3) transformou o processo decisório mais transparente, porque há a possibilidade de serem realizadas audiências públicas e porque foi criado o Sistema de Informação e Biossegurança; (4) aumentou a possibilidade de controle social nas decisões da CTNBio porque há, na sua composição, a participação de especialistas indicados pelas sociedades civis organizadas; (5) criou o CNBS, acrescentando mais uma instância no processo de liberação dos transgênicos para uso comercial, além da decisão da CTNBio, que utiliza a Equivalência Substancial e a Avaliação de Risco Ambiental (instrumentos utilizados para garantir o Princípio da Precaução); (6) deu agilidade à autorização para a pesquisa com transgênicos e com células tronco embrionárias, garantindo nossa soberania tecnológica; (7) evitou o risco de a CTNBio decidir por maioria dos membros presentes à reunião; e (8) garantiu maior segurança à sociedade, porque manteve a exigência de instalação das Comissões Internas de Biossegurança e proibiu a utilização de genes que causem esterilidade.

Dois destaques são necessários: o primeiro é que a Lei nº 11.105/05 impõe proibição total para qualquer nível de utilização de “tecnologia genética de restrição de uso” (essa tecnologia é chamada pelos movimentos contrários aos transgênicos de *Terminator*), mesmo em nível de pesquisa, não dando margem à análise caso a caso que poderia ser realizada pela CTNBio. Por meio dessa tecnologia, pode-se obter plantas que não se reproduzem sem a interferência humana direta. Porém, essas plantas também podem surgir naturalmente ou com a interferência do homem, nos programas de tradicionais de melhoramento genético. Melancias, laranjas, tangerinas, limão taiti, mamão e uva sem sementes, milho híbrido e muitas hortaliças são algumas dessas espécies, a título de ilustração, que não apresentam capacidade de produzir sementes comercialmente viáveis. Esses produtos, já em comercialização, foram obtidos nos programas de melhoramento convencional da pesquisa agrônômica. Em outras palavras, o melhoramento genético usual já trouxe esta tecnologia por meio de alguns métodos tradicionalmente usados, tais como macho-esterilidade, poliploidia e auto-incompatibilidade. Entretanto, essas são técnicas que demandam longo tempo para a

obtenção do produto desejado, e muitas vezes não se consegue atingir os objetivos propostos. Por meio da engenharia genética, usando as “tecnologias genéticas de restrição de uso”, pode-se obter esses cultivares de uma maneira mais rápida e segura para o consumidor.

As “tecnologias genéticas de restrição de uso” também têm enorme utilidade no desenvolvimento de plantas biofábricas (plantas geneticamente melhoradas que têm genes relacionados à produção de medicamentos, anticorpos, hormônios, insulina, etc.), porque poderiam impedir a expressão destas características específicas em condições não adequadas ou mesmo impedir a disseminação indesejada dessas plantas, contribuindo com a biossegurança. A tecnologia também pode ser útil na contenção ambiental de variedades geneticamente modificadas, quer seja em decorrência de liberação não intencional de plantas voluntárias no campo após a colheita da safra, ou mesmo devido à fecundação cruzada com espécies sexualmente compatíveis.

Um dos maiores problemas das regras anteriores era que os experimentos em campo com transgênicos somente poderiam ser instalados (ainda que numa área pequena de 40m²), se o pesquisador obtivesse o EIA/Rima (o mesmo exigido para grandes empreendimentos como usinas hidrelétricas). A nova Lei de Biossegurança retirou essa obrigação para o caso de pesquisa. A partir da sanção da nova Lei, a CTNBio passou a emitir decisão técnica, autorizando a liberação comercial de um OGM ou derivado após análise, caso a caso. Somente depois de cumpridos uma série de requisitos previstos na Lei, em decretos e normativas emitidas pela CTNBio, é que a autorização pode (ou não) ser concedida.

O segundo tema é sobre a rotulagem. A Lei também exige que seja utilizado um triângulo amarelo com a letra T (de transgênico), ou seja, um símbolo que lembra algo perigoso, como por exemplo, a radioatividade para identificar produtos que possuam transgênicos. Percebe-se que a rotulagem tem sido utilizada como instrumento de contrapropaganda com relação aos OGMs e seus derivados. O uso indevido de métodos para desacreditar um produto que contém um OGM já previamente aprovado pela CTNBio induz o consumidor a ver negativamente o produto, o que é vedado pelo Código de Defesa do Consumidor, já que este preconiza a informação clara, precisa e correta nas embalagens. Rotulagem não pode ser confundida com segurança. Somente os OGMs considerados plenamente seguros pela CTNBio para a saúde humana, animal,

vegetal e ambiental poderão ser comercializados. Se o OGM não for seguro, não será colocado no mercado.

O fato é que durante o Governo Fernando Henrique (1994 a 2002), a CTNBio avaliou a soja RR e definiu pela sua liberação comercial, dispensando a realização de Estudo de Impacto Ambiental, de acordo com a legislação de biossegurança de 1995⁷⁸. Desde então, uma liminar, confirmada por sentença judicial em ação movida por algumas ONG's, proibiu a liberação dessa soja, enquanto não houvesse a realização prévia do Estudo de Impacto Ambiental, baseada na legislação ambiental. Essa situação evidenciou os conflitos entre as leis de meio ambiente e de biossegurança, no que tange a liberação dos transgênicos, e a necessidade de um novo marco legislativo, sem ambigüidade. Até dezembro de 2002, não houve solução para o problema relacionado com essa legislação conflitante, gerando atraso no desenvolvimento da pesquisa nacional e comprometendo a nossa soberania tecnológica.

O Governo Lula herdou todos os problemas relacionados com a falta de uma legislação clara e objetiva sobre transgênicos. Para resolver o problema de forma definitiva, no primeiro semestre de 2003 o Presidente Lula instituiu uma comissão interministerial com o objetivo de avaliar e apresentar propostas para tornar eficaz e efetiva a ação governamental na formulação, implementação e avaliação da Política Nacional de Biossegurança (PNB). Procurou-se também harmonizar a legislação que trata das competências dos órgãos e entidades federais para autorizar, licenciar e fiscalizar atividades e empreendimentos que façam uso de transgênicos, bloqueando os perigos inerentes ao uso dos transgênicos e, ao mesmo tempo, permitindo pesquisar e explorar suas potencialidades. Como resultado do trabalho dessa comissão, o Governo Federal encaminhou o Projeto de Lei de Biossegurança ao Congresso Nacional. Depois de longos debates, a Lei foi aprovada e sancionada no início de 2005⁷⁹.

⁷⁸ Lei N° 8.974/95.

⁷⁹ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/lei/L11105.htm, acessada em 18 de novembro de 2016

CAPÍTULO 8. O PERCURSO DO FEIJÃO TRANSGÊNICO: ALGUNS PROCESSOS CONTEXTUAIS

Em sua dissertação de mestrado, Cunha (2007) registrou que desde abril de 1985 eram conhecidos relatos no Reino Unido sobre alguns bovinos que adoeciam em função de uma doença fatal relacionada ao sistema nervoso central. A doença havia sido descrita pelos pesquisadores em novembro de 1986 e foi popularmente chamada de “doença da vaca louca”. Ao se tornar pública, causou pânico entre os consumidores e grande espaço na mídia, porque a doença é letal e transmissível aos humanos. Apesar de ter sido um caso isolado e sem qualquer relação com a biotecnologia, foi utilizado para argumentar contra os avanços da ciência e questionar a credibilidade das agências oficiais de fiscalização (CUNHA, 2007).

Muito provavelmente, a aceitação política dos “Partidos Verdes” na Europa passou a ser considerada, por grande parte da população, em função desses fatos e aqueles partidos puderam se apresentar como os únicos garantidores da ética do progresso, se autodefinindo como únicos e legítimos representantes das gerações futuras de acordo com o desenvolvimento sustentável. Uma de suas bandeiras principais passou a ser a luta contra os transgênicos⁸⁰.

Mais adiante, a partir de meados da década de 1990, foi iniciada a comercialização do tomate e da soja transgênicos. Em seguida, foram noticiados os desenvolvimentos de outros produtos, como canola, batata, algodão e miho. A maioria com características que evitam o uso de agroquímicos. A reação social negativa aos transgênicos, na Europa, muito provavelmente, ocorreu em função de campanhas promovidas por grandes ONGs internacionais, destacando-se o Greenpeace e a *Consumer's International*, entre outras diversas ONGs de menor âmbito de atuação. Dois casos ilustram esse embate. Foram amplamente divulgados estudos supostamente científicos sobre uma batata transgênica e outra sobre o milho Bt. Cadeias de supermercado anunciaram que não comercializariam transgênicos e, em consequência, experimentos com transgênicos foram destruídos na Bélgica, no Brasil e na Inglaterra. Foram apresentados aos respectivos governos diversos pedidos de moratória para os transgênicos na França, na Áustria e em Luxemburgo (BORÉM, PATERNIANI e DE CASTRO, S/D).

80

<https://www.publico.pt/2015/03/10/sociedade/noticia/parlamento-vai-discutir-projecto-de-lei-para-proibir-transgenicos-1688703>, acessado em 5 de janeiro de 2017.

Nos Estados Unidos, essas campanhas não surtiram o mesmo efeito, pois há maior confiança nos órgãos reguladores e forte interesse no desenvolvimento da biotecnologia, onde a agricultura é fortemente competitiva. O Brasil também desenvolveu forte potencial na agricultura e capacidade instalada para desenvolver transgênicos importantes. Mas também é oportuno lembrar que a agricultura europeia conta com subsídios e é grande importadora de produtos agrícolas do Brasil e dos Estados Unidos. Dessa forma, logo surgiram inúmeros conflitos no fluxo comercial entre esses países e regiões. No Brasil, o que aconteceu foi uma certa resistência aos transgênicos, “que se concentra em ONGs, como a Action Aid, a AS-PTA e o GreenPeace, além de setores formadores de opinião do Judiciário, como parte da do Ministério Público, sem falar no papel desconcertante da mídia, que, com raras exceções, trata a biotecnologia de forma pejorativa” (*Ibid.*).

Em 1999, algumas organizações não governamentais (ONGs) lançaram a “Campanha nacional por um Brasil livre de transgênicos” que existe até hoje e, desde aquele ano, a AS-PTA produz um boletim divulgado amplamente pela internet. A publicação traz a situação do Brasil e de outros países em relação aos organismos transgênicos e apresenta “experiências em agroecologia” tentando demonstrar os motivos pelos quais os transgênicos não são uma solução para a agricultura.⁸¹ A solução é a “agroecologia”.

A AS-PTA é uma ONG sediada no Rio de Janeiro, fundada em 1984 (sob outro nome). Foi sempre uma voz contrária à “agricultura moderna”, propondo modelos tecnológicos chamados de “alternativos”. Por trás dessa crítica à agricultura moderna, como é óbvio, existe uma adesão política anticapitalista, em si mesma uma postura política que é obviamente legítima. Em algum momento dos anos noventa, esta orientação geral, mais “tecnológica”, orientou-se para ações declaradamente políticas, mais confrontacionais e embarcando em metas utópicas. Uma dessas ações é a meta de reorganizar a agricultura brasileira a partir de processos de suposta “recampesinização”.

Em anos mais recentes, é esta ONG que tem abrigado a “Campanha por um Brasil livre de transgênicos” (hoje com um nome mais geral). Deve ser salientado que esta campanha tem como um de seus financiadores principais uma ONG internacional, a *Action Aid*, talvez a mais radical das grandes ONGs internacionais com sede na

⁸¹ <http://aspta.org.br/itens-de-campanha/boletim/>, acessado em 30 de dezembro de 2016.
, acessado em 30 de dezembro de 2016.

Inglaterra, capaz de financiar atividades extremamente controversas, desde que realizadas em outros países. Na Inglaterra, a *Action Aid* é bastante “comportada”, sendo pouco conhecida. É assim porque as doações dos cidadãos ingleses é que mantém esta ONG e, desta forma, se os doadores soubessem sobre as iniciativas políticas da organização, no mundo, provavelmente uma boa parte deixaria de apoiá-la com suas doações. Às vezes, o próprio Governo inglês também contribui financeiramente com a organização. O foco principal desta ONG é “pobreza”, mas tem normalmente financiado uma série de projetos, alguns extremamente controversos, em diversos países. Tem um escritório também no Rio de Janeiro que foi sempre comandado por brasileiros politicamente situados em campos da esquerda e da extrema-esquerda. Saliente-se também que a AS-PTA e a ANA tem assento no colegiado do Consea.

Essa campanha, que está hospedada no site da ONG AS-PTA, possui um link denominado Monitoramento da CTNBio onde constam relatórios e pareceres de especialistas que discordaram das decisões da Comissão⁸². A AS-PTA tem sido apoiada por um amplo conjunto de parceiros da cooperação internacional, além de organismos privados e públicos nacionais. Entre eles: União Europeia, Fundação Ford, Fundação Heifer, EED, Misereor, Fundação Luterana de Diaconia, ActionAid Brasil, War on Want, ICCO, Agriculture Network, CCFD, AVSF, CESE, Cáritas Brasileira, Manos Unidas, além dos ministérios do Meio Ambiente (MMA), do Desenvolvimento Social (MDS), do antigo Desenvolvimento Agrário (MDA), Banco do Nordeste do Brasil (BNB), Petrobrás e Fundação Banco do Brasil (FBB).⁸³

Durante o ano de 2011, a campanha investiu esforços para se posicionar contra a semente de feijão transgênico então desenvolvido pela Embrapa, defendendo o argumento de que a alternativa para os agricultores seriam as sementes crioulas. Um exemplo é apresentado a seguir:

“(...) Preocupados com os impactos à saúde e ao meio ambiente decorrentes de uma possível liberação do feijão transgênico desenvolvido pela Embrapa, os 150 participantes do II Encontro de Sementes do Semiárido, realizado entre os dias 6 e 8 de julho, em Maceió, aprovaram moção contra a aprovação do produto. A moção destaca a ausência de dados sobre os impactos da variedade resistente a vírus na região semiárida e questiona a contradição da Embrapa, que há 8 anos pesquisa também a produção de feijão orgânico, obtendo excelentes resultados. Além disso, os

⁸² <http://aspta.org.br/itens-de-campanha/monitoramento-ctnbio/>, acessado em 30 de dezembro de 2016.

⁸³ <http://aspta.org.br/quem-somos/agencias-parceiras/>, acessado em 30 de dezembro de 2016.

participantes também afirmaram que a tecnologia transgênica não é necessária dada a grande variedade de feijões adaptados às condições que os agricultores da região cultivam e conservam”⁸⁴.

A defesa do uso de sementes crioulas como o mais adequado caminho produtivo para os pequenos agricultores é uma das fortes bandeiras da AS-PTA e de outras ONGS que militam em prol da agroecologia e contra os transgênicos. Essas ONGS costumam afirmar que são alternativas que significam a “garantia da autonomia e diversidade da produção da agricultura camponesa de base agroecológica”, repetindo a frase que se tornou jargão obrigatório. Os eventos, de forma geral, promovem a semente crioula e condenam os transgênicos. Um caso foi o caso de um evento ocorrido no Paraná, com apoio de Furnas, Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal⁸⁵. Segundo um dos conselheiros do Consea, o teólogo Naidison de Quintella Baptista⁸⁶, as sementes crioulas mostrariam maior eficácia produtiva do que as outras no semi-árido. A retórica sobre sementes crioulas tem frutificado, encontrando eco na ação governamental. Um exemplo disso é que o Fundo Estadual de Apoio ao Desenvolvimento dos Pequenos Estabelecimentos Rurais (Feaper/RS) suspendeu, em 2012, a distribuição de sementes transgênicas de milho no tradicional programa estadual chamado “Troca-Troca de sementes” para a safra 2012-2013⁸⁷.

A AS-PTA⁸⁸ fez forte campanha para os filmes O veneno está na mesa I e II⁸⁹ disponíveis na internet e apresentados amplamente nas escolas⁹⁰, o qual contou com o patrocínio do Governo Brasileiro, do Ministério da Cultura, da Fiocruz e da Petrobrás. Os filmes tratam do uso de agroquímicos, condena o uso de transgênicos, além de confundir definições e difundir informações equivocadas⁹¹.

Um fato de imensa repercussão ocorreu em 2012. Foi amplamente divulgado, pelas ONGs contrárias aos transgênicos, um estudo coordenado por um professor da Universidade de Caen (França), Gilles-Éric Séralini, cuja conclusão era de que a mortalidade das fêmeas de camundongos que receberam alimento transgênico seria duas ou três vezes maior em comparação com as que comeram alimentos não alterados

⁸⁴ <http://aspta.org.br/campanha/boletim-546-15-de-julho-de-2011/>, acessado em 21 de outubro de 2016.

⁸⁵ Ver imagem do cartaz do evento no anexo.

⁸⁶ <http://www.asabrazil.org.br/98-imprensa/asa-na-midia/425-entrevista--naidison-de-quintella-baptista>, acessado em 21 de outubro de 2016.

⁸⁷ Ver foto de um cartaz sobre evento que trata de sementes crioulas no anexo.

⁸⁸ <http://aspta.org.br/campanha/boletim-549-05-de-agosto-de-2011/>, acessado em 21 de outubro de 2016.

⁸⁹ Ver foto dos cartazes dos filmes no anexo.

⁹⁰ O vídeo está disponível: para assistir em <https://www.youtube.com/watch?v=fnyZwI7022I>, acessado em 25 de outubro de 2016.

⁹¹ As imagens dos cartazes dos filmes estão nos anexos da tese.

geneticamente⁹². As chances de tumor nos ratos que consumiram milho transgênico também foram, segundo este autor, até três vezes maiores comparados aos demais animais da mesma espécie⁹³. Mas esse estudo foi considerado inválido, devido a problemas metodológicos⁹⁴ tais como análises estatísticas, falta de grupo de controle e de poucas repetições. Além disso, seus contestadores argumentam que as raças das cobaias usadas nesses experimentos têm tendência a ter câncer e, ainda mais, quando são animais mais velhos⁹⁵.

Recorrentemente aparece a seguinte afirmação nas discussões na mídia e, também, na CTNBio: “se foi publicado em revista com revisão por pares, então o artigo é bom”. Acontece que o sistema não é infalível e que quem valida uma descoberta científica não é a revista, mas os pares, ao longo dos anos. O caso do artigo do Séralini, publicado numa revista muito bem conceituada (e retirado depois de um ano de protestos da comunidade científica) é ilustrativo a respeito. Embora a revista científica tenha se retratado, a repetição das notícias em jornais franceses sensacionalistas e em vários sites do mundo todo, sem uma avaliação crítica, é imensamente danosa para a ciência em geral e, nesse caso, para a biotecnologia. Como seria de se esperar, o estudo de Serálin foi utilizado também pelas ONGs contrárias aos transgênicos para questionar a segurança do feijão GM, assim como pelo Consea⁹⁶. Apesar da desmoralização do estudo na comunidade científica e a recusa posterior da revista, o estudo ainda consta do site do Consea⁹⁷.

No final dos anos de 1990, tramitou na Câmara dos Deputados o PL 2.905/97, do então deputado federal Fernando Gabeira (na época, ligado ao Partido Verde do Rio de Janeiro), que “impõe condições para a comercialização de alimentos geneticamente modificados”⁹⁸. Como existiam outros PLs (Projetos de Lei) tratando do mesmo tema, foi instalada, em maio de 2001, uma Comissão Especial destinada a dar parecer sobre esse PL e seus apensados (outros PLs que tratam do mesmo assunto). O relator foi o deputado Confúcio Moura do Partido (PMDB) de Rondônia, que apresentou um

⁹² Ver foto dos camundongos no anexo.

⁹³ <https://noticias.terra.com.br/ciencia/pesquisa/estudo-ratos-alimentados-com-transgenicos-morrem-antes-que-outros-roedores,ab795b6db16da310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>, acessado em 21 de outubro de 2016.

⁹⁴ <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691512005637>, acessado em 24 de outubro de 2016.

⁹⁵ <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2986>, acessado em 24 de outubro de 2016.

⁹⁶ <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos/mesas-de-controversias/sobre-agrotoxicos-2012/arquivo-4.pdf>, acessado em 2 de janeiro de 2017.

⁹⁷ Última verificação foi realizada em 8 de março de 17.

⁹⁸ <http://www.camara.leg.br/internet/ordemdodia/integras/14210.htm>, acessado em 21 de outubro de 2016.

substitutivo. O Partido dos Trabalhadores, refletindo pressões de sua base, manteve-se contrário ao seu substitutivo, principalmente porque oferecia caráter conclusivo à CTNBio tanto para a pesquisa como para a produção comercial.

Em 1999, patrocinado pelas bancadas do Partido dos Trabalhadores na Câmara e no Senado foi promovido um Seminário Internacional sobre Biodiversidade e Transgênicos. Ao final, foram propostas algumas recomendações, como as seguintes: decretação imediata de uma moratória de cinco anos sobre liberações para a produção, transporte, armazenagem, importação e outras atividades referentes ao uso comercial de OGM; apoio às iniciativas de criação de territórios livres de transgênicos no País e lutar para que o Brasil transforme-se em território livre de transgênicos e exigência de realização de EIA/Rima para qualquer experimento com transgênicos; (SENADO FEDERAL, 1999). Muito provavelmente, o debate neste seminário subsidiou o programa de Governo para o primeiro mandato do Presidente Lula a partir de janeiro de 2003, no qual tem como proposta manter a moratória provisória na produção, comercialização e consumo dos produtos transgênicos⁹⁹.

Em 2007, já na vigência da nova Lei de Biossegurança, a solicitação para a comercialização de uma vacina transgênica contra uma doença que ocorre em suínos foi vetada na CTNBio¹⁰⁰. Em função desse caso, o editorial do jornal O Estado de São Paulo¹⁰¹, afirmou que alguns integrantes da CTNBio, “tomaram assento apenas para dizer sistematicamente não às solicitações de liberação do cultivo comercial de organismos geneticamente modificados”.

Por outro lado, segundo componentes da CTNBio na época, houve exposição indevida da imagem de seus membros na página eletrônica do Greenpeace e reiterados ataques dessa ONG aos cientistas integrantes da Comissão ou por telefone ou por *e-mail*. Foram espalhados cartazes acusando esses integrantes de terem interesses escusos¹⁰². Os membros da CTNBio receberam mais de 1400 mensagens em suas caixas postais, todas provenientes de um único servidor. Além disso, foram abordados pessoalmente por componentes do Greenpeace, vestindo fantasias que representariam alimentos transgênicos, em ambientes públicos e com o objetivo de constrangê-los. Em resposta ao

⁹⁹ http://www.agr.feis.unesp.br/plano_agricola_lula.pdf, página 19, acessado em 21 de outubro de 2016.

¹⁰⁰ <http://terradedireitos.org.br/2006/12/12/para-ambientalistas-mudancas-propostas-pela-mp-327-oferecem-riscos-a-saude-e-ao-meio-ambiente/>, acessada em 21 de outubro de 2016.

¹⁰¹ Editorial do dia 1º de abril de 2007, denominado “Guerra de Atrito na CTNBio”, em <http://acervo.estadao.com.br/pagina/#!/20070401-41438-nac-3-edi-a3-not>, acessado em 21 de outubro de 2016.

¹⁰² Ver foto do cartaz no anexo.

ataque moral do Greenpeace a alguns membros da CTNBio, a Academia Brasileira de Ciências (ABC) e a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) reafirmaram “a sua confiança nos trabalhos da CTNBio como órgão legal e legitimamente constituído para decidir sobre a segurança na utilização de organismos geneticamente modificados”¹⁰³. O presidente da Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular ¹⁰⁴ contra-atacou o Greenpeace, dizendo que “os transgênicos envolvem grandes interesses comerciais, tanto entre os seus defensores intransigentes (interesses originados de empresas do agronegócio, por exemplo) quanto dentre os seus igualmente intransigentes detratores (interesses originados de produtores de agrotóxicos, por exemplo)”¹⁰⁵. O Ministro da Ciência e Tecnologia na ocasião, Dr. Sérgio Rezende, também foi atacado pelo Greenpeace por meio da divulgação de um prêmio figurativo de “Homem do ano da Bio Insegurança”¹⁰⁶.

Tais fatos demonstraram, logo no início da vigência da nova Lei de Biossegurança, uma polarização entre os representantes da sociedade civil e as representações dos cientistas brasileiros na CTNBio. Ou seja, era possível antever que haveria um grupo favorável e outro contrário aos transgênicos, tornando a CTNBio um palco de batalhas.

Em abril de 2013, Francisco Aragão e outros sete membros da CTNBio, incluindo o presidente da CTNBio, Flavio Finardi, foram notificados de que estavam sendo investigados pela Procuradoria Geral da União (PGU). O Deputado Federal Dr. Rosinha (PT do Paraná) solicitou que a PGU investigasse um possível conflito de interesses dos atuais membros por supostas ligações com empresas privadas. As "evidências" do conflito de interesses seriam as seguintes: os membros foram conselheiros do CIB; ou já tiveram projetos financiados por empresas privadas; ou possuem vínculo com a Embrapa; ou o cônjuge possui alguma ligação com alguma empresa de biotecnologia; ou foram também acusados de serem militantes pró-transgênicos pois assinaram um abaixo assinado pró transgênico que circulava na ocasião.

¹⁰³ https://www.ufpe.br/agencia/index.php?option=com_content&view=article&id=28984:a&catid=19&Itemid=72, acessado em 21 de outubro de 2016.

¹⁰⁴ O presidente dessa Sociedade enviou carta à essa ONG, cuja cópia está disponível no site da CTNBio. Acesso em 17 de maio de 2007.

¹⁰⁵ https://www.ufpe.br/agencia/index.php?option=com_content&view=article&id=28984:a&catid=19&Itemid=72, acessado em 21 de outubro de 16.

¹⁰⁶ <http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/ministro-da-ci-ncia-e-tecnolog/>, acessado em 21 de outubro de 2016.

Os conselheiros tiveram que responder o questionário que tinha o intuito de investigar possíveis conflitos de interesse. Entre as informações que eles tiveram que prestar estavam incluídas as seguintes: “se já fora conselheiro do CIB (Conselho de Informação sobre Biotecnologia)”; “se já tiveram projeto de pesquisa anterior financiado por empresas privadas”, e até “se já assinou um abaixo assinado a favor da Lei de Biossegurança”. O que se concluiu é que houve parcialidade da investigação já que para ser minimamente imparcial, o PGU deveria investigar também os membros que votaram sistematicamente contra os OGMs. De fato, se os critérios alegados pela PGU denotassem conflito de interesse, as atividades deste grupo anti-OGMs também seriam investigadas. Por exemplo, a conselheira Marijane Lisboa tem como atividade profissional, no Idec, desenvolver campanhas públicas contra os transgênicos. O conselheiro Antonio Andrioli, por sua vez, tem um blog contra transgênicos. Outros membros da CTNBio são autores de artigos e de livros contra OGMs.

Ante essas evidências, como reação, os pesquisadores “acusados” fizeram exatamente o mesmo com o grupo anti - OGMs da CTNBio. Prepararam um documento e solicitaram formalmente um esclarecimento à CTNBio sobre o que é conflito de interesses. Também pediram à assessoria jurídica do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) para fornecer um parecer sobre atividades atuais e pregressas que constituem algum impedimento desses pesquisadores para participação como conselheiros. Os advogados do MCT comunicaram que ligações anteriores ao mandato na CTNBio não constituem conflito de interesse. E caso alguém ainda tivesse uma ligação com alguma empresa, bastaria se declarar impedido de votar solicitações desta empresa.

O último acontecimento inusitado que chamou a atenção na CTNBio ocorreu em 5 de março de 2015, quando houve uma invasão à CTNBio que resultou na agressão e ameaça a pesquisadores que analisavam processos, como o da nova modalidade de eucalipto transgênico (já havia acontecido outra invasão, quando o presidente da CTNBio era o Dr. Walter Colli)¹⁰⁷. Os conselheiros foram agredidos, injuriados e ameaçados. Houve também a depredação do auditório onde se realizava a reunião¹⁰⁸. No mesmo dia, mulheres ligadas a esses movimentos invadiram e depredaram também instalações da empresa FuturaGene, em Itapetininga, São Paulo, e destruíram plantas e equipamentos que representavam 14 anos de pesquisa de eucalipto geneticamente modificado. As mais renomadas instituições científicas nacionais, como a Sociedade

¹⁰⁷ Imagens de duas invasões durante reuniões da CTNBio estão no Anexo.

¹⁰⁸ <https://www.youtube.com/watch?v=IYvC0VO6JVC>, acessado em 4 de janeiro de 2017.

Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e a Academia Brasileira de Ciências (ABC), repudiaram com veemência a invasão ocorrida na CTNBio e as ameaças feitas aos seus membros. Classificaram os atos como ataques à ciência e ao estado de direito, motivados por questões políticas e ideológicas¹⁰⁹.

Em julho de 2011, a Exposição de Motivos n.º 009-2011 do Consea, assinada pelo então presidente Renato Maluf (professor da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro UFRRJ, e enviada à Presidente Dilma Rousseff, sugere, claramente, a "proibição da liberação comercial do feijão transgênico" da Embrapa. Esse documento foi amplamente divulgado pela Campanha por um Brasil livre de transgenicos¹¹⁰.

Como reação à sugestão do Consea, um grupo de cientistas membros e ex-membros da CTNBio enviou uma carta à Presidente da República e ao então Ministro da Ciência e Tecnologia (Aloysio Mercadante), apresentando comentários sobre a exposição de motivos do Consea. Nesta carta, afirmam que estão

“(...) habituados com ataques à ciência promovidos por algumas Organizações Não Governamentais que se opõem sistematicamente ao avanço da biotecnologia no Brasil, mas que tomaram com estupefação o conhecimento do documento com a sugestão de “proibição da liberação comercial do feijão transgênico e demais Organismos Vivos Modificados (...) a utilização de sementes de feijão geneticamente modificado com resistência ao mosaico dourado será altamente vantajosa, pois garante proteção contra o vírus, evitando-se assim a aplicação do inseticida largamente utilizado para combater seu transmissor, a ‘mosca branca’ (...) o Consea, órgão do governo, ataca outro órgão do governo, a CTNBio, legitimamente constituída por força de lei, violando assim preceitos éticos que deveriam ser observados entre órgãos do Estado brasileiro (...) o documento do Consea é repleto de equívocos (...) é preciso denunciar que a posição do Consea, pedindo a proibição de todos os OGMs no país e alinhada a ONGs que representam interesses multinacionais, é contrária ao nosso desenvolvimento autônomo e extremamente prejudicial à eficiência e à modernização de nossa agricultura e pecuária”¹¹¹.

Nessa época, alguns cientistas, preocupados com a falta de informação sobre os transgênicos em geral no Brasil, criaram o *blog* <http://genpeace.blogspot.com/> O nome é uma referência ao GreenPeace, ONG internacional que, por muitos anos, atuou no

¹⁰⁹ <http://www1.folha.uol.com.br/opiniao/2015/04/1613549-walter-colli-helena-nader-e-jacob-palis-junior-ciencia-sociedade-e-a-invasao-da-ctnbio.shtml>, acessado em 7 de fevereiro de 2017.

¹¹⁰ (<http://www.redebrasilatual.com.br/cidadania/2011/10/poder-de-comissao-que-libera-transgenicos-e-questionado>, acessado em 28 de setembro de 2016) e consta do site do Consea, conforme citação, a seguir, na subseção que trata exclusivamente sobre o Consea.

¹¹¹ O acesso à cópia da carta foi pessoalmente por meio de um dos entrevistados.

Brasil contra os transgênicos. A carta enviada à Presidente da República e ao Ministro de Ciência e Tecnologia acima referida, assinada pelos cientistas rebatendo o Consea foi publicada nesse Blog. Também foi elaborada uma petição *online* para se contrapor às recomendações do Consea, quanto ao feijão transgênico. Essa petição afirmava que

“(...) O Brasil desenvolveu através de uma biotecnologia inovadora um feijão transgênico resistente a uma virose devastadora. O autor da façanha foi a nossa Embrapa. Com isso, pequenos, médios e grandes produtores terão um incremento importante de produção e empregarão menos inseticidas. O feijão obtido por engenharia genética não produz qualquer nova proteína e é substancialmente equivalente ao feijão que todos comemos. Após análise de segurança alimentar e ambiental a Embrapa concluiu que o feijão é seguro tanto para o consumo quanto para o ambiente. Na CTNBio, os pareceres consolidados das quatro setoriais foram todos favoráveis à liberação comercial. Grupos que se opõem à tecnologia vêm pedindo que o feijão transgênico da Embrapa não seja liberado para plantio, sem apresentar contudo evidências que suportem suas dúvidas quanto à segurança do feijão. Esta oposição vai de encontro a intensificação sustentável da produção de alimentos e ao desenvolvimento do nosso país¹¹²”.

Ao passo que o Consea se posicionava contra o feijão transgênico, também participava da elaboração da “Política Nacional de Agroecologia”. A proposta dessa política foi “preparada pelo governo, ouvindo a Articulação Nacional de Agroecologia (ANA), Associação Brasileira de Agroecologia (ABA), Comissão Nacional de Produção Orgânica, Câmara Temática da Agricultura Orgânica e outros atores sociais”. Inclusive, a então presidente do Consea, Maria Emília Pacheco, participou do encontro como moderadora de um grupo de trabalho e da plenária final¹¹³.

Apesar de o Consea não ter poder de veto, chamou a atenção sua sugestão enviada à Presidente da República Dilma Roussef, principalmente pelo fato de ser um conselho abrigado na Presidência da República e porque o produto em questão tem um grande potencial para a agricultura brasileira e, por conseguinte, para a segurança alimentar de milhões de brasileiros. Dessa forma, foram levantadas todas as informações dispostas no site do Consea. Surpeendeu a preocupação deste Conselho

¹¹² <http://www.petitiononline.com/dy8lhUaz/petition.html>, acessado em 28 de setembro de 2016.

¹¹³ <http://www4.planalto.gov.br/consea/comunicacao/noticias/2012/maio-2012/consea-participa-de-elaboracao-da-politica-nacional-de-agroecologia>, acessado em 21 de outubro de 2016.

com os transgênicos. A seguir são apresentadas tais evidências. A primeira tabela dispõe sobre as “Recomendações” do Consea relacionadas com os transgênicos¹¹⁴.

TABELA 2: Recomendações do Consea relativas a transgênicos.

Número da Recomendação	Resumo	Data
RECOMENDAÇÃO DO CONSEA Nº 009/2015	RECOMENDA ao Senado a não aprovação do Projeto de Lei 4.148, de 2008, de autoria do Deputado Luis Carlos Heinze que prevê o fim da rotulagem com o símbolo da transgenia em produtos com até 1% de ingredientes transgênicos.	06 de maio de 2015.
RECOMENDAÇÃO DO CONSEA Nº 002/2015	Recomenda a CTNBio a não aprovação da liberação do eucalipto transgênico Evento H421 pela grave ameaça que essa tecnologia representa à saúde humana, animal e a ambiental.	04 de março de 2015.
RECOMENDAÇÃO DO CONSEA Nº 001/2015	Recomenda à CTNBio a não aprovação da liberação do milho DAS-40278-9 pela grave ameaça à saúde humana, animal e a ambiental, inerente ao uso desta tecnologia	04 de março de 2015.
RECOMENDAÇÃO DO CONSEA Nº 009/2013	RECOMENDA ao Ministério das Relações Exteriores que indique o pesquisador Doutor Rubens Onofre Nodari para compor como representante brasileiro o Grupo Técnico Ad Hoc de Especialistas sobre Considerações Socioeconômicas do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança.	Sem data

¹¹⁴ Recomendação 3 de 2005 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/recomendacoes/2005/recomendacao-no-003-2005/view> Acessada em 17 de agosto de 2016.

Recomendação 9 de 2005 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/recomendacoes/2005/recomendacao-no-009-2005/view> Acessada em 17 de agosto de 2016.

Recomendação 01 de 2005 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/recomendacoes/2005/recomendacao-no-001-2005/view> Acessada em 17 de agosto de 2016.

Recomendação 13 de 2005 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/recomendacoes/2005/recomendacao-no-013-2005/view> Acessada em 17 de agosto de 2016.

Recomendação de 02 de 2006 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/recomendacoes/2006/recomendacao-no-002-2006/view> Acessada em 17 de agosto de 2016.

Recomendação 3 de 2006 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/recomendacoes/2006/recomendacao-no-003-2006/view> Acessada em 17 de agosto de 2016.

Recomendação 6 de 2006 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/recomendacoes/2006/recomendacao-no-006-2006/view> Acessada em 17 de agosto de 2016.

Recomendação 1 de 2007 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/recomendacoes/2007/recomendacao-no-001-2007/view> Acessada em 17 de agosto de 2016.

Recomendação 01 de 2010 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/recomendacoes/2010/recomendacao-no-001-2010/view> Acessada em 17 de agosto de 2016.

Recomendação 3 de 2013 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/recomendacoes/2013/recomendacao-no-003-2013/view> Acessada em 17 de agosto de 2016.

Recomendação 09 de 2013 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/recomendacoes/2013/recomendacao-no-009-2013/view> Acessada em 17 de agosto de 2016.

Recomendação 01 de 2015 http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/recomendacoes/2015/recomendacao_001_milho-2-1-d_ctnbio-2015.pdf/view Acessada em 17 de agosto de 2016.

Recomendação 02 de 2015 http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/recomendacoes/2015/recomendacao_002_eucalipto-2-1-d_ctnbio-2015.pdf/view Acessada em 17 de agosto de 2016.

Recomendação 09 de 2015 http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/recomendacoes/2015/recomendacao_009_rotulagem_transgenico_senado.pdf/view Acessada em 17 de agosto de 2016.

RECOMENDAÇÃO DO CONSEA Nº 003/2013	Recomenda a Câmara dos Deputados, em particular ao seu Presidente, Deputado Henrique Alves (PMDB/RN), que proceda ao desapensamento imediato do PL 5263/2013 ao PL 5575/2009 e arquive este último. *Projeto de Lei que visa a liberação do Terminator no Brasil – PL 5575/2009, de autoria do Deputado Cândido Vacarezza (PT-SP) – cujo teor possibilita a utilização da tecnologia de restrição de uso genético.	19 de agosto de 2013.
RECOMENDAÇÃO DO CONSEA Nº 001/2010	Recomenda que o governo brasileiro renove a posição de manutenção da moratória internacional à tecnologia Terminator.	3 de março de 2010
RECOMENDAÇÃO No. 001 /2007	Recomenda veto aos Artigos 3o. e 4o. do Projeto de Lei de Conversão nº 29, de 2006, proveniente da Medida Provisória 327/2006, aprovado pelo Plenário do Senado Federal.	07 de Março de 2007
RECOMENDAÇÃO No. 06/2006	Recomenda a manutenção da composição atual da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CNTBio, bem como das atuais normas de funcionamento desta.	28 de novembro de 2006
RECOMENDAÇÃO No. 003/2006	Recomenda que o Governo Brasileiro adote posição contrária à comercialização de sementes estéreis.	14 de Março de 2006.
RECOMENDAÇÃO No. 002/2006	Recomenda que o Governo Brasileiro adote posição favorável à identificação e rotulação de alimentos elaborados com Organismos Vivos Modificados (OVM).	14 de março de 2006
Recomendação No. 009/2005	Recomenda que o decreto de regulamentação da Lei de Biossegurança - Lei 11.105/2005 seja objeto de debate público.	27 de setembro de 2005
RECOMENDAÇÃO No. 003/2005	Recomenda que a regulamentação da Lei 11.105/2005 contemple procedimentos e mecanismos que garantam a transparência e a participação nas decisões da CTNBio e na elaboração de uma política nacional de biossegurança.	29 de junho de 2005

Por sua vez, a segunda tabela dispõe sobre diversas “Exposições de Motivos” do Consea relacionados com os transgênicos¹¹⁵.

¹¹⁵ E.M. 06 DE 2003 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/exposicoes-de-motivos/2003/e.-m.-no-006-2003/view> Data acesso 17/08/16.

E.M. 08 de 2003 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/exposicoes-de-motivos/2003/e.-m.-no-008-2003/view> Data acesso 17/08/16.

E.M. 10 de 2003 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/exposicoes-de-motivos/2003/e.-m.-no-010-2003/view> Data de acesso 17/08/16.

E.M. 14 de 2004 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/exposicoes-de-motivos/2004/e.-m.-no-014-2004/view> Data de acesso 17/08/16.

E.M. 21 de 2005 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/exposicoes-de-motivos/2005/e.-m.-no-021-2005/view> Data de acesso 17 de agosto de 2016.

E.M. 4 de 2005 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/exposicoes-de-motivos/2005/e.-m.-no-004-2005/view> Data de acesso 17/08/16.

E.M. 14 de 2005 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos plenarias/exposicoes-de-motivos/2005/e.-m.-no-014-2005/view> Data de acesso 17 de agosto de 2016.

TABELA 3: Exposições de Motivos do Consea relativas a transgênicos.

Número da exposição de motivos	Resumo	Data
E.M. nº 002-2014	Encaminhamento das propostas resultantes dos debates ocorridos durante a Mesa de Controvérsias sobre Transgênicos, realizada em Brasília, nos dias 11 e 12 de julho de 2013, e durante o 2º Painel, realizado em Brasília, no dia 3 de dezembro de 2013, que contou com a participação de especialistas, pesquisadores(as), representantes de governo e da sociedade civil. O objetivo da Mesa de Controvérsias foi debater, dar visibilidade e elaborar recomendações, a partir da ótica da Soberania, Segurança Alimentar e Nutricional e do Direito Humano à Alimentação Adequada e Saudável, aos problemas e desafios dos organismos geneticamente modificados (transgênicos) no Brasil, destacando aspectos relacionados: i) ao acesso às sementes; ii) aos riscos à produção e ao consumo sustentáveis de alimentos e aos direitos dos agricultores/as e consumidores/as; e iii) aos processos decisórios e de regulamentação afetos à construção da política de biossegurança.	28 de maio de 2014
E.M. nº 009-2011	Proibição da liberação comercial do feijão transgênico e demais Organismos Vivos Modificados (OGMs); Ampliação dos prazos concedidos aos processos de avaliação dos Organismos Vivos Modificados (OGMs); Participação de representante do Consea na composição da CTNBio.	07 de julho de 2011
E.M. nº 001 -2008/	O Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional . CONSEA, em plenária realizada em 27 de fevereiro último confirmou posicionamento contrário ao Projeto de Lei, já manifestado por ocasião da III Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. O CONSEA considera que a liberação da produção de sementes manipuladas com este tipo de tecnologia (GURT) acarretará riscos à soberania alimentar, à biodiversidade, à segurança alimentar e à pequena agricultura familiar, camponesa e tradicional.	Sem data
E.M. nº 014-2006	Recomendação nº 0065/2006/CONSEA anexa, pela qual este Conselho recomenda a manutenção da atual composição da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CNTBio, bem como das atuais normas de funcionamento desta, visando permitir a devida avaliação dos impactos dos organismos geneticamente modificados na saúde humana, no meio ambiente e na agricultura, bem como assegurar o princípio da precaução.	30-11-2006.

E.M 02 de 2006 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos/plenarias/exposicoes-de-motivos/2006/e.-m.-no-002-2006/view> Data de acesso em 17 de agosto de 2016.

EM 03 de 2006 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos/plenarias/exposicoes-de-motivos/2006/e.-m.-no-003-2006/view> Data de acesso em 17 de agosto de 2016.

EM 14 de 2006 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos/plenarias/exposicoes-de-motivos/2006/e.-m.-no-014-2006/view> Data de acesso em 17 de agosto de 2016.

EM 02 de 2007 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos/plenarias/exposicoes-de-motivos/2007/e.-m.-no-002-2007/view> Data de acesso em 17 de agosto de 2016.

EM 01 de 2008 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos/plenarias/exposicoes-de-motivos/2008/e.-m.-no-001-2008/view> Data de acesso em 17 de agosto de 2016.

EM 09 de 2011 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos/plenarias/exposicoes-de-motivos/2011/e.-m.-no-009-2011/view> Data de acesso em 17 de agosto de 2016.

EM 02 de 2014 <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos/plenarias/exposicoes-de-motivos/2014/e.m.-no-002-2014/view> Data de acesso em 17 de agosto de 2016.

E.M. nº 003-2006/	Recomendação nº 003/2006/CONSEA anexa, cujo teor recomenda que o Governo Brasileiro adote posição contrária à comercialização de sementes estéreis.	15-03-2006.
E.M. nº 002-2006	A Reunião Plenária deste Conselho, realizada no último dia 14 de março, discutiu e aprovou o encaminhamento da Recomendação nº 002/2006/CONSEA, cujo teor Recomenda que o Governo Brasileiro adote posição favorável à identificação e rotulação de alimentos elaborados com Organismos Vivos Modificados (OVM).	15-03-2006.
E.M. nº 014-2005/	Considerando a necessidade de regulamentação, por meio de decreto presidencial, da nova Lei de Biossegurança, principalmente nos itens referentes à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, o CONSEA aprovou, na sua última Reunião Plenária, a Recomendação que encaminhou em anexo, respaldando proposta apresentada pela “Campanha por um Brasil Livre de Transgênicos”.	05-07-2005.
E.M. nº 014 -2004	O plenário do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – CONSEA reunido no último dia 29 de junho de 2004 e considerando a proposta apresentada pela Câmara Temática Produção e Abastecimento, deliberou pelo encaminhamento e reafirmação da Moção de apoio ao projeto de Lei de Biossegurança apresentado pelo Governo e aprovado pela Câmara dos Deputados, conforme aprovada na II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, realizada no período de 17 a 20 de março último, na cidade de Olinda – Pernambuco.	05 de julho de 2004
E.M. nº 010 -2003/	registrar o recebimento de carta aberta, encaminhada por membros deste conselho, em protesto a não participação dos conselheiros Jean Marc Von Der Weid, Edmundo Klotz, Altemir Tortelli, Jorge Luiz Numa Abraão na elaboração do Projeto de Biossegurança e da MP 113. Os referidos Conselheiros foram indicados pelo CONSEA, por meio do ofício nº 050/2003 enviado à Casa Civil em 08 de outubro de 2003 e anunciado para Vossa Excelência, por meio da Exposição de Motivos nº 008-2003, datada de 09 de outubro de 2003.	26 de novembro de 2003.

Visando debater uma das ameaças que afeta a produção e o consumo de alimentos, o Consea organizou, em Brasília, uma “Mesa de Controvérsias” sobre o tema dos transgênicos, em dois momentos distintos, 11 e 12 de julho de 2013, e 3 de dezembro de 2013. O documento final do evento foi remetido à Presidência da República e também ao Presidente da Embrapa e explicita que “o Consea vem, desde sua criação, em 2003, debatendo e posicionando-se ativamente sobre a questão dos transgênicos e temas correlatos”; que o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo) “simboliza um forte compromisso para trazer a agroecologia, seus princípios e práticas, não só para dentro das unidades produtivas, como para as próprias instituições do Estado, influenciando a agenda produtiva e de pesquisa e os mais diferentes órgãos gestores de políticas públicas”, também destacando que “a grande maioria das plantas transgênicas liberadas recebeu votos contrários dos Ministérios da Saúde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Agrário e dos representantes da sociedade civil”, citando como exemplo o feijão transgênico. Ainda como resultado da “Mesa”, foram destacadas várias propostas relacionadas com os processos decisórios e de

regulação e o controle social na construção da Política de Biossegurança como, por exemplo, garantir que o CNBS revise atos e decisões da CTNBio e recomendar que o Ministério Público Federal designe um representante para atuar como observador nas reuniões da CTNBio.

O Consea tem sido responsável pela realização de diversas conferências sobre segurança alimentar e nutricional. Nelas são também aprovadas moções de apoio e de repúdio dependendo do tema tratado. São citados apenas dois exemplos relacionados com os transgênicos: “Moção de Repúdio ao PLC Nº 34/2015, que altera a Lei de Biossegurança para liberar os produtores de alimentos de informar ao consumidor sobre a presença de componentes transgênicos” e a “Moção de Repúdio à aprovação da tecnologia terminator (GURTs)”¹¹⁶

Para se ter uma ideia do perfil dos componentes do Consea, são apresentados, a seguir, os perfis dos cinco últimos presidentes do Consea ¹¹⁷ e as entidades representadas.

Maria Emília Lisboa Pacheco: É a atual presidente do Consea. Formou-se em Serviço Social na Faculdade de Serviço Social de Juiz de Fora e possui mestrado em Antropologia Social pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1976). Trabalha na ONG Federação de Órgãos de Assistência Social e Educacional (Fase) desde 1978, atuando nos campos da segurança alimentar e nutricional, agroecologia e economia solidária. Integra o Fórum Brasileiro de Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (FBSSAN) e a Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) e é conselheira do Consea desde 2004;

Renato Sérgio Jamil Maluf: Presidiu o Consea nos períodos de gestão 2008-2009 e 2010-2011. Doutor em Ciências Econômicas, professor da Universidade Federal do Rural do Rio de Janeiro, integra FBSSAN. É um dos 15 integrantes do Painel de Alto Nível de Especialistas do Comitê de Segurança Alimentar da FAO. Presidiu o Consea em dois mandatos, de novembro de 2007 a março de 2012.

Chico Menezes (Francisco Antonio da Fonseca Menezes): Presidiu o Consea no período de gestão 2004-2007. Economista, mestre em desenvolvimento agrícola, pesquisador e diretor do Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (Ibase).

¹¹⁶ <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos/conferencias/5a-conferencia-nacional-de-seguranca-alimentar-e-nutricional/documentos-da-5deg-conferencia/mocoes-aprovadas-lista-completa.pdf>, acessado em 18 de agosto de 2016.

¹¹⁷ <http://www4.planalto.gov.br/consea/acesso-a-informacao/institucional/quem-e-quem-1/ex-presidentes>, acessado em 29 de setembro de 2016.

Uma das conquistas de sua gestão no conselho foi a aprovação da Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (Losan).

Luiz Marinho: Presidiu o Consea de 2003 a 2004. Foi o primeiro presidente do Consea após a reativação do órgão. Metalúrgico, sindicalista, com atuação no ABC Paulista, foi presidente da Central única dos Trabalhadores (CUT) e Ministro do Trabalho e Emprego e da Previdência Social. Em outubro de 2008 foi eleito prefeito de São Bernardo do Campo (SP) para o período 2009-2012.

Mauro Morelli: Presidiu o Consea entre 1993 e 1995. Bispo emérito da Diocese de Duque de Caxias (RJ), presidente do Conselho Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional de Minas Gerais (Consea-MG). Participou, com Herbert de Souza (Betinho), da “Ação da Cidadania Contra a Fome e a Miséria e Pela Vida”. Em 2004 fundou o Instituto Harpia Harpya – Agência de Defesa e Promoção do Direito à Alimentação e Nutrição.

Entre as entidades da sociedade civil representadas no Consea, estão, por exemplo, a Associação Brasileira de Pós-graduação em Saúde Coletiva (Abrasco); Articulação dos Povos Indígenas do Nordeste, Minas Gerais e Espírito Santo (Apoiname); Articulação Nacional de Agroecologia (ANA); Rede Evangélica Nacional de Ação Social (Renas); Agentes de Pastoral Negros (APN); Rede de Mulheres Negras para a Segurança Alimentar e Nutricional (Mulheres Negras SAN); Articulação dos Povos Indígenas da Região Sul (Arpinsul); Associação em Áreas de Assentamento no Estado do Maranhão (Assema), entre outros. Não foi possível encontrar justificativa documentada que comprovaria a relevância e a legitimidade dessas organizações, tornando-as candidatas naturais para tomar assento no Consea¹¹⁸.

O antigo Ministério do Desenvolvimento Agrário parece ser outro *locus* de resistência aos transgênicos. Lá estão localizados o Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural (Nead) e o Grupo de Estudos de Agrobiodiversidade (GEA). Como resultado de diferentes iniciativas, foram publicados os seguintes livros¹¹⁹:

Em 2007, “**Plantas Geneticamente Modificadas – riscos e incertezas**”, sob a autoria de Gilles Ferment e Magda Zanoni. Conforme sugerido na apresentação, “trata-se de uma contribuição de caráter bibliográfico sobre trabalhos internacionais que podem auxiliar pesquisadores, professores, estudantes, movimentos sociais e

¹¹⁸ A lista completa dos conselheiros está no anexo.

¹¹⁹ Fotos das capas dos livros estão no anexo.

organizações não governamentais a desvendar as interrogações que hoje persistem sobre as incertezas e riscos potenciais e reais oriundos da difusão de organismos geneticamente modificados”.

Em 2008,¹²⁰ **Biossegurança e Princípio da Precaução: o caso da França e da União Européia** de autoria de Gilles Ferment, no qual é apresentado “um comparativo entre os instrumentos existentes no Brasil para a regulação da questão dos transgênicos, e como tal marco regulatório está constituído na União Européia e na França. A publicação também recupera o debate sobre o “Princípio da Precaução”, idéia orientadora do posicionamento do MDA no tema dos transgênicos no Brasil”.

Em 2010, **Estudo de Caso: Sojas convencionais e transgênicas no planalto do Rio Grande do Sul – Propostas de sistematização de dados e elaboração de estudos sobre biossegurança** de autoria de Gilles Ferment, Magda Zanoni e Rubens Onofre Nodari, em 2010. Este livro, segundo informa os autores, na divulgação,

“(...) apresenta as análises dos primeiro resultados obtidos em pesquisa de campo realizada no Rio Grande do Sul com agricultores, técnicos de órgãos governamentais e pesquisadores. O estudo avaliou variáveis do plantio de soja como produção, área plantada, variedades utilizadas, agrotóxicos, adubos utilizados, e problemas encontrados nesses cultivos. O objetivo do material é contribuir com um esforço maior de sistematização e análise dos fatores que influenciam no balanço ecológico, econômico e social, quando se trata de plantio de soja transgênica e convencional.”

Em 2011, foi lançado o livro **“Transgênicos para quem ?”** O livro se posiciona contra os transgênicos e é patrocinado pelo Governo Brasileiro por meio do Nead, núcleo sediado no MDA. O livro também o acusa o que os autores chamam de "grupo majoritário", inclusive sugerindo suspeitas de associações ocultas com empresas (p. 257); reproduz página do MST onde constam (acusadoramente) os nomes de professores da USP e pesquisadores da Embrapa, sem nenhuma prova factual comprobatória (p. 258-9); enfatiza que não se aplica o “princípio da precaução” por aquele "grupo" (p. 261), além de ignorarem as normas (p. 262); que são desconsiderados aspectos relativos ao ambiente e sua interação com a genética (p. 265); sugerem ter ocorrido aprovações de sementes com "indícios de crime ambiental" (p. 268) e até mesmo, com surpreendente ousadia, negam validade de publicações científicas (p. 272).

¹²⁰ <http://www.mda.gov.br/sitemda/nead-estudos>, acessado em 9 de novembro de 16.

Finalmente em 2015, veio a lume o livro **Lavouras transgênicas: Riscos e incertezas. Mais de 750 estudos desprezados pelos órgãos reguladores de OGM**¹²¹. O prefácio é assinado pelo então Ministro do Desenvolvimento Agrário, Patrus Ananias. Os autores são Gilles Ferment, Leonardo Melgarejo, Gabriel Bianconi Fernandes e José Maria Ferraz. Esse livro, em realidade é uma coleção de resumos de artigos científicos. Mas em sua conclusão, os autores afirmam que

“(...) Os estudos referenciados nesta publicação contrastam fortemente com afirmações repetitivas da indústria de biotecnologias agrícolas e de agroquímicos, muitas vezes literalmente incorporadas a pareceres favoráveis apresentados na CTNBio, que comunicam a suposta ausência de riscos para o meio ambiente e a saúde pública de seus produtos, de maneira a criar ilusão de posição unânime da comunidade científica sobre o tema.”

Por sua vez, o GEA, igualmente sediado no MDA, atua desde 2006, com apoio da Via Campesina, Terra de Direitos, AS-PTA, entre outras instituições da sociedade civil organizada. Foi institucionalizado pelo MDA em 2012, por meio de uma Portaria que definiu seu caráter multidisciplinar e consultivo.¹²² O GEA está (ou ainda estaria) submetido ao Nead. Não foi possível encontrar informações sobre o GEA no site oficial do MDA. No entanto, algumas informações foram obtidas acessando outras fontes de informação. Uma delas é que há participantes do GEA que foram Conselheiros da CTNBio¹²³. Outra informação reveladora é que há representantes do GEA que são funcionários da AS-PTA, coordenadora da Campanha por um Brasil livre de transgênicos¹²⁴.

O GEA também exerce sua influência sobre os transgênicos no Brasil. Tanto isso é verdade que o Ministério Público Federal no Distrito Federal (MPF/DF) enviou ofício à CTNBio solicitando que sejam suspensas as deliberações sobre liberação de sementes transgênicas resistentes a agrotóxicos até que sejam realizadas audiências públicas e estudos conclusivos sobre o impacto da medida para o meio ambiente e a saúde humana. Na justificativa para tal iniciativa, são citadas informações do Grupo de Estudos de Agrobiodiversidade do Ministério do Desenvolvimento Agrário (GEA/MDA), segundo as quais "a liberação de organismos geneticamente modificados

¹²¹ http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/ceazinepdf/LAVOURAS_TRANSGENICAS_RISCOS_E_INCERTEZAS_MAI_DE_750_ESTUDOS_DESPREZADOS_PELoS_ORGAOS_REGULADORES_DE_OGMS.pdf, acessado em 9 de novembro de 16.

¹²² <http://pratoslimpos.org.br/?p=5987>, acessado em 2 de janeiro de 2017.

¹²³ http://www.uffs.edu.br/index.php?site=uffs&option=com_content&view=article&id=4354&catid=37&Itemid=1413, acessado em 7 de fevereiro de 2017.

¹²⁴ <http://pratoslimpos.org.br/?p=5987>, acessado em 2 de janeiro de 2017.

(OGMs) resistentes a agrotóxicos funciona como fator multiplicador do consumo de agrotóxico no Brasil"¹²⁵. Em dezembro de 2015, o Senador Álvaro Dias solicitou informações sobre o GEA, ao Ministro do Desenvolvimento Agrário, afirmando que

“(...) o Grupo atua acompanhando as análises da CTNBio e exercita um forte ativismo contra o agronegócio, além de funcionar como uma anti-CTNBio e um anti-sistema de registro de agrotóxico. Em resumo, é o Governo Federal usando dinheiro público para fomentar o ativismo oficial contra as decisões de órgãos do próprio Governo Federal. Não se trata de sobreposição de serviços, trata-se de construção e desconstrução financiada pelo dinheiro do contribuinte pelo mesmo Governo”¹²⁶.

¹²⁵ <http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,ERT343414-18078,00.html>, acessado em 2 de janeiro de 2017.

¹²⁶ <http://www.alvarodias.com.br/2015/12/senador-cobra-informacoes-sobre-grupo-de-agrobiodiversidade>, acessado em 3 de janeiro de 2017.

QUARTA PARTE

CAPÍTULO 9. ANÁLISE

Os prolegômenos dessa tese, particularmente no capítulo introdutório, destacaram o fato de que a agricultura moderna, em alguns aspectos principais, com sua lógica econômica de operação e, em especial, a sua configuração tecnológica, é quase hegemônica em todo o planeta, apesar de alguns autores preferirem afirmar que existiriam “muitas agriculturas”, ao examinarem suas manifestações empíricas externas e superficiais. Assim, duvidam da crescente padronização que a referida hegemonia vai impondo aos sistemas de produção agrícola ou, mais genericamente, ao sistema agroalimentar como um todo. A agricultura moderna é também responsável pela vigorosa expansão da produção de alimentos com alta densidade tecnológica em várias partes do planeta, inclusive em países que apenas recentemente adentraram com força comercial nos mercados globalizados das mercadorias alimentares (Vietnã e Tailândia, por exemplo).

Por outro lado, percebe-se, cada vez mais, especificamente no tocante ao caso brasileiro, que a agricultura moderna intensificou as diferenças sociais e econômicas, assim como vem acelerando o seu esvaziamento populacional. Muitos autores, refletindo a influência dos temas propriamente agrários em nossa literatura especializada (ou na cultura, em geral) ainda insistem que essas seriam assimetrias que têm fundamento exclusivo em questões fundiárias. Ou seja, pelo fato de o Brasil não ter realizado uma plena e abrangente política de reforma agrária em nenhum momento de sua história. No entanto, estudos mais recentes têm demonstrado que o acesso à tecnologia (ou a falta de acesso) é fator preponderante dessa desigualdade social e econômica. Não apenas devido a essa verificação empírica, mas também decorrente de diversas outras razões, se justifica o estudo da presente tese, sobre a política e os processos de inovação tecnológica na agricultura brasileira.

Adicionalmente, é quase um “desaguadouro natural” a realização de um estudo comparativo, se o foco geral da tese é inovação na agricultura. A análise comparativa é a tradição institucional do Ceppac, por razões de alguma obviedade. Esta opção de inquirição científica soma-se à decisão, nesta tese, de opor comparativamente algumas dimensões cardinais das histórias rurais e os padrões de desenvolvimento agrário no Brasil e nos Estados Unidos. Como se argumentará adiante, são muitas as justificativas históricas e práticas para desenvolver esse exercício analítico, em face de sua potencialidade na produção de conhecimento. Nesta parte, contudo, destaca-se tão

somente duas razões principais. Primeiramente, o fato de ambos, o Brasil e os Estados Unidos, apresentarem fortes setores agropecuários inseridos no mercados globais, até mesmo disputando a primazia da posição principal de país produtor de alimentos. Como ambos são regimes econômicos capitalistas, há uma parte similar, no tocante às respectivas “essencialidades econômicas” – derivadas do regime de acumulação, desconsiderando-se as diferenças históricas e culturais.

A segunda razão que sustenta a análise comparativa, entretanto, é a mais relevante, pois o modelo de estruturação da agropecuária brasileira, que é mais recente, foi moldado a partir do aprendizado acumulado na experiência estadunidense. Esta foi desenvolvendo durante aproximados oitenta anos as partes integrantes do seu “modelo tecnológico” e este, uma vez completado, na década de 1930, foi vigorosamente implantado na década seguinte e enraizou-se solidamente nos anos posteriores. Daí, já na década de 1950 em diante, espalhou-se pelo mundo. O Brasil iria adaptar aquele modelo às nossas condições edafoclimáticas (de solo e clima), sobretudo durante o período de 1968 a 1981, durante o qual nasceu a moderna agropecuária brasileira. Por esta razão histórica, são casos que apresentam diversas convergências e continuidades em suas facetas mais gerais.

Os setores econômicos agropecuários nos Estados Unidos e no Brasil são muito mais convergentes do que divergentes, inobstante as profundas diferenças existentes em termos históricos. São dois padrões que apresentam diversos ingredientes essenciais similares, como antes enfatizado, e a razão principal para esta convergência foi, precisamente, que a moderna organização desse setor econômico, no Brasil, obedeceu ao padrão (econômico e tecnológico) originalmente desenvolvido e implantado nos Estados Unidos. Por isso, sua natureza e as facetas essenciais se repetem e, assim, existem inúmeras tendências similares. Tais continuidades se aplicam ao tema da “inovação” e, portanto, analisar comparativamente esse tema ou, mais especificamente, as formas de ação governamental operadas nos dois países em relação a esse setor econômico, apresenta o potencial de produzir conhecimento novo que poderá ser relevante para aperfeiçoar o seu desempenho, no caso brasileiro. Dessa forma, os argumentos surgem a partir dessa comparação.

Sendo impossível, entretanto, estudar a temática da inovação tecnológica agropecuária como um todo, optou-se nesse estudo pela escolha de um tipo de produto e processo científico, que é considerado um dos mais modernos. Nesse caso, selecionou-

se pelo tema “plantas geneticamente modificadas resistentes a vírus” e, portanto, poupadoras de inseticidas que combatem os seus vetores. Como os dois países estão avançados em termos de tecnologia agrícola, ainda que não sejam, necessariamente, parecidos e nem social e economicamente (menos ainda culturalmente) homogêneos nos vastos interiores que formam as suas regiões rurais, são também avançados em termos de desenvolvimento de transgênicos e os processos científicos e experimentais associados a esta tecnologia. Graças a esta capacidade, os Estados Unidos desenvolveram o mamão papaya transgênico com resistência a um vírus e o Brasil desenvolveu o feijão transgênico com resistência a outro vírus. É a comprovação de que o Brasil tem capacidade instalada para desenvolver produtos transgênicos sofisticados tanto quanto os Estados Unidos. São os fatos históricos e empíricos que tornam possível afirmar que é lógico e analiticamente relevante comparar esses dois países, no que tange a esse tema específico, abrindo o campo da investigação para uma ampla possibilidade de produção de conhecimento relevante.

Nesta parte, é importante relembrar que o processo de inovação tecnológica “em seu sentido econômico, emerge apenas quando ocorre a primeira transação comercial envolvendo o novo produto, processo ou sistema, ou seja, é somente quando a invenção atinge a etapa de comercialização e inserção no mercado é que seria possível falar em inovação” (FIGUEIREDO, 2015, p. 21). Adicionalmente, é também crucial enfatizar novamente que as políticas públicas governamentais têm papel decisivo no desenvolvimento tecnológico, especialmente em países em desenvolvimento, conforme amplamente comprovado na literatura (LALL, 1992).

No Brasil verifica-se imensa e persistente fragilidade organizacional e endêmica confusão ideológica sobre cenários e desafios estratégicos, fazendo com que as chances de criar novas oportunidades e prosperidade esbarrem constantemente na paralisia ancorada em diversas partes, acarretando, com frequência, diminuição do apoio das políticas públicas ao desenvolvimento agropecuário (SILVEIRA, 2014). Embora um alerta próximo ao senso comum, é necessário tratar ciência, tecnologia e inovação como processos operacionais e práticas cada vez mais complexos e, portanto, não sendo lineares ou imediatos, pois são inúmeros os fatores envolvidos entre o resultado de uma pesquisa e seu posterior uso pela sociedade. Da mesma forma, as cadeias agroalimentares não são também lineares, nas quais cada componente teria sua influência limitada em fluxo organizado (SALLES-FILHO E BIN, 2014;

ZYLBERSZTAIN, 2014). Pelo contrário, as cadeias agroalimentares são, cada vez mais, influenciadas por inúmeros fatores e, na maior parte dos casos vêm se tornando um emaranhado de interesses, nem sempre facilmente identificados, que disputam fatias de riquezas gerada em cada caso. Esses interesses e a forma de ação desses agentes, aliás, nem sempre são visíveis e, por esta razão, há enorme lacuna de pesquisa nesta área. Por fim, o marco institucional e a complexidade regulatória decorrentes atuam como condicionantes para a concretização da inovação tecnológica (BUIANAIN, 2014).

Considerando esses processos diversos, escolheu-se o Neoinstitucionalismo Histórico como a abordagem analítica para desenvolver a presente pesquisa, assim concordando com a premissa defendida por esse paradigma sobre o papel crucial das instituições na configuração de processos de desenvolvimento. Instituições, como definição geral, são as regras que modelam a conduta e a interação humana. São instituições formais (leis, normas e regras escritas), quando legitimadas pelos governos ou pelo Estado e sua legitimação supragovernamental (a Justiça, a Constituição). As instituições são informais quando consistem em códigos de conduta, concepções da realidade, padrões de avaliação e convenções e, por isso, quase sempre se inserem na cultura, entendida em seu sentido mais amplo – o resultado primeiro das relações dos seres humanos com a natureza, ou seja, a materialização de modos de vida determinados, no curso da História (FARIAS NETO, 2011; MARCH; OLSEN, 1984).

Por sua vez, a abordagem analítica neoinstitucionalista acrescida do termo “histórico”, como o próprio nome indica, tem por objetivo oferecer a explicação dos fenômenos estudados a partir do tempo histórico, o qual contextualiza e conforma aquelas instituições. Nesse sentido, é importante destacar a importância do conceito de *path dependence*, que procura demonstrar como soluções, ainda que muitas vezes ineficientes, persistem ao longo dos tempos, deixando, portanto, um contexto que dificilmente será modificado. Assim, é possível dizer que uma política não nasce sobre um vazio institucional, mas surge de um contexto moldado pela história da sua sociedade (NORTH, 1990).

O neoinstitucionalismo parte de uma crítica ao paradigma dominante ao modelo da *rational choice*, argumentando-se sobre a impossibilidade de ocorrer uma “tomada de decisão ótima” por parte dos agentes sociais, pois esses atuam sob “realidades subjetivas”, as quais estão imersas em ideologias e crenças. Essas últimas, por seu turno, sustentam as regras informais e incidem diretamente nas regras formais. Dessa

forma, para compreender as instituições em uma dada sociedade que moldam um determinado fenômeno social é preciso compreender primordialmente a sua “ideologia paradigmática”, seu caldo cultural e valorativo hegemônico, conformando comportamentos sociais (NORTH, 1990). Sob esse modelo explicativo, é possível afirmar que evoluções institucionais podem ser até mais importantes do que avanços tecnológicos para o desenvolvimento econômico (GALA, 2003). Por isso, compreender o sistema de crenças, ou o sistema cultural, colabora para compreender as instituições e o fenômeno que se deseja analisar e interpretar. Essas crenças, como é óbvio, permeiam também o Estado e seus servidores, pois este não se constitui apenas em um foro no qual os grupos sociais formulam demandas, empreendem demandas e estabelecem acordos. É muito mais uma arena de disputas que conforma a tomada de decisões. Ou seja, um campo social onde se formam também grupos de interesse, os quais, muitas vezes atuam no sentido de operacionalizar políticas que atendem aos seus valores, ideias e necessidades (ROCHA, 2005).

Como afirmado acima, em termos de desenvolvimento de tecnologias para o agronegócio, os dois países (Brasil e Estados Unidos) foram capazes de desenvolver plantas geneticamente modificadas resistentes a vírus (o feijão e o papaya). Foram (e têm sido) experimentos científicos semelhantes sob alguns ângulos. Um deles, por exemplo, decisivo para assegurar a lógica desta pesquisa, é que o tempo da experimentação (em anos, nos dois casos), para realizar testes de laboratório e de casa de vegetação, é muito parecido. Da mesma forma, o que poderia ser intitulado de “complexidade científica” envolvida nos dois casos também é similar, reforçando a possibilidade analítica. No entanto, as diferenças entre os percursos institucionais pelos quais essas tecnologias passaram são quase abissais. Por exemplo, o mamão papaya transgênico dos Estados Unidos foi desenvolvido e disponibilizado para os agricultores com impressionante rapidez, quase imediatamente. O feijão transgênico do Brasil, por sua vez, foi desenvolvido, mas ainda não foi disponibilizado para os agricultores e não há previsão para a sua disponibilização. O que explica essa diferença? Essa foi uma das perguntas centrais que a presente tese tentou responder.

O uso da metodologia comparativa permitiu interpretar essa diferença e “estranhar” o caso brasileiro, pois revelou as evidências que estavam sombreadas por aquilo que nos é “conhecido”. O exercício comparativo permite superar as resistências, (conscientes ou inconscientes) que temos da realidade que nos é conhecida e estar

aberto para compreender o fenômeno com o menor nível de erro. Essa superação é facilitada quando um determinado fenômeno social, político ou econômico pode ser analisado em termos de variáveis. Dessa forma, o desenho da pesquisa pode ser delineado de forma mais consequente e exequível, observando as similaridades e as diferenças entre as unidades macrosociais (AZARIAN, 2011, p.117; TAYLOR, 2000; RAGIN, 1994).

Nesse exercício de comparação, apresenta-se abaixo uma tabela que relaciona as etapas do percurso institucional pelos quais os dois produtos (papaya e feijão transgênicos) passaram. A formulação da tabela somente foi possível a partir do levantamento do caso do papaya transgênico nos Estados Unidos e do caso do feijão transgênico no Brasil.

Tabela 4: Percurso comparativo dos OGMs analisados nos Estados Unidos e no Brasil – das etapas científicas à adoção

Etapas	Papaya GM (EUA)	Feijão GM (Brasil)
Início da Pesquisa	Final dos anos de 1980	Início dos anos de 1990
Obtenção da linhagem resistente (laboratório e casa de vegetação)	1991	2000(MI 4) e 2004 (5.1)
Pesquisa em campo experimental	1992	2006
Ensaio em área de produtor	1995	Somente é permitido, quando há CQB
Solicitação para uso comercial	1995	2010
Licenças concedidas para comercialização	1997	2011
Disponibilização do produto para os agricultores	1998	Não foi disponibilizado (até, pelo menos 9 de março de 2017)
Análise sobre a adoção do feijão	1999	Não foi realizada, porque não foi disponibilizada

O que se percebe, na comparação, é que o papaya transgênico foi desenvolvido em 1991 e disponibilizado para os agricultores em 1998 - sete anos, portanto, entre esses dois momentos. O feijão transgênico (ou seja, a variedade intitulada feijão 5.1) foi desenvolvido em 2004 mas até o momento não foi disponibilizado para uso comercial e adoção pelos agricultores. Ou seja, 12 anos entre esses dois momentos. Em 1991, o papaya transgênico mostrou-se resistente ao vírus. Sua avaliação em campo aberto ocorreu no ano seguinte. No caso do feijão, sua resistência foi observada em 2004, mas dois anos se passaram antes de realizada sua avaliação em campo aberto (nas áreas

experimentais da Embrapa). Em 1995, o papaya transgênico foi avaliado em área de produtor. Ou seja, quatro anos após seu desenvolvimento. No Brasil, somente é permitida a avaliação em área de produtor se houver CQB. Essa exigência traz vantagens para as empresas privadas que facilmente podem arrendar terras de produtores e solicitar o CQB à CTNBio. A Embrapa não tem esta facilidade para realizar esses testes.

As licenças para o papaya transgênico foram concedidas em 1997 e quase imediatamente, já no ano seguinte, sementes foram disponibilizadas para os agricultores havaianos. Já para o feijão GM, a autorização da CTNBio foi concedida em 2011, mas as sementes ainda não foram disponibilizadas para os produtores (até 8 de março de 2017). Chama também a atenção o fato de o papaya transgênico ter sua adoção por parte dos agricultores avaliada em tempo real. Isso demonstra uma noção clara e objetiva de que a inovação tecnológica não se conclui na oferta de um dado produto, mas somente se concretiza quando se transmuta em mercadoria e é adotado. Ou seja, quando ocorre a sua aceitação pela cadeia agroalimentar.

Note-se que há uma diferença radical entre a regulação de transgênicos nos Estados Unidos e na Europa. No primeiro caso, o foco é no produto. No segundo caso, o foco é no processo, como também é no Brasil. Mas também é possível destacar outros pontos que foram relatados especificamente nos dois casos. O governo do Havaí reconheceu o problema da doença nos plantios de mamão papaya. E, desde 1978, o Departamento de Agricultura do Havaí já desenvolvia estratégias de controle da doença. Foi realizada imediata parceria entre as Universidades do Havaí e Cornell e a empresa privada *The Upjohn Company*. Para realizar a pesquisa foram usados fundos do USDA. A autorização para ensaio em campo aberto, inclusive em área de agricultor, foi solicitado à *Biosafety Results of GMO Crops*. Para cada produto transgênico poder ser comercializado é solicitada a autorização ao USDA, FDA e EPA. Os próprios cientistas solicitaram os pedidos. O direito à propriedade intelectual foi concedido ao Comitê Administrativo do Papaya. Foi realizado estudo para analisar dados relacionados com adoção desse produto novo. Os cientistas também atuaram na viabilização da comercialização do produto para o Japão, realizando pesquisas exigidas por aquele país. Por fim, o governo do Havaí e a agroindústria do papaya divulgaram recompensa para quem denunciasse os autores dos atentados que ocorreram contra as lavouras transgênicas.

No caso do feijão, a Embrapa Arroz e Feijão e o Cenargen iniciaram uma parceria para tentar desenvolver um feijão transgênico com resistência ao vírus do mosaico dourado. Para realizar a fase da pesquisa após a fase de laboratório era necessário obter o RET. O feijão foi considerado um agrotóxico. Como um juiz deferiu liminar suspendendo todos os transgênicos com características de agrotóxicos, determinou que não fossem emitidos RETs. Além do RET eram necessários outros seis requerimentos (ATP, AAP, Loap, Atec, CQB e Parecer Técnico) para conseguir realizar essa etapa. Esses requerimentos eram solicitados na Anvisa, Ibama, Mapa e CTNBio. A partir da Nova Lei de Biossegurança (2005) e, mais precisamente, a partir de uma Resolução Normativa (2008) da CTNBio, foi necessário montar uma equipe multidisciplinar contando com outras quatro unidades da Embrapa e quatro universidades. Antes da aprovação do feijão pela CTNBio, o Consea se posicionou com relação ao feijão transgênico. Houve uma Audiência Pública sobre esse produto, quando representantes de ONGs, do Consea e pesquisadores se pronunciaram. Para a liberação de qualquer nova variedade, o Mapa exige que seja feito teste de VCU. A Embrapa postergou o lançamento do feijão transgênico.

A nova Lei de Biossegurança (2005), entre outras coisas, apresenta definições, competências, proibições e obrigações, cria o CNBS, esclarece que a definição de agrotóxicos não se aplica aos transgênicos, dá agilidade à pesquisa, exige rotulagem, proíbe tecnologia de restrição de uso. Passam a participar, da CTNBio, representantes da sociedade civil e das sociedades científicas, havendo uma polarização de visão sobre os transgênicos entre esses dois grupos. Mas há ainda alguns pontos a sublinhar: O PGU investigou os componentes da CTNBio. O MDA produz livros sobre transgênicos e possui um grupo que subsidia o Ministério Público sobre esse tema. Eventos e filmes sobre transgênicos e correlatos têm apoio do Governo Brasileiro, Furnas, Petrobrás, Ministério da Cultura, Fiocruz, Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal.

Insistindo: por quê essas diferenças institucionais? Para tentar responder a essa pergunta, são apresentados alguns argumentos considerados principais. Sobre as respectivas trajetórias, especificamente, da política de inovação agropecuária nos dois países, pode-se dizer que são muito diferentes. A história estadunidense, por ser mais ampla no tocante à colonização, foi também caracterizada por uma necessidade objetiva: a necessidade de aumento da produção de alimentos para o mercado doméstico. No Brasil, o período colonial foi totalmente voltado para a exportação (pau

brasil, ouro e cana). Parques industriais e ferrovias iniciaram seus funcionamentos muito antes nos Estados Unidos do que no Brasil. Bastaria citar, como ilustração brevíssima, a produção de leite e seus derivados, cujo mercado regional no nordeste dos Estados Unidos (Nova Inglaterra) ampliou-se para quase todo o país, quando as ferrovias passaram a ligar todo o país, também associado às novas técnicas em refrigeração, desenvolvidas na mesma época. No Brasil, ante o bloqueio, primeiramente, devido à escravidão e, posteriormente, à extrema pobreza da vasta maioria das famílias rurais, as raras obras de infra-estrutura e transporte tiveram objetivos quase exclusivos de facilitar as exportações – nunca o estímulo ao fortalecimento do mercado doméstico.

Mas o que chama mais a atenção é o tema de organização das famílias rurais. Os agricultores estadunidenses desenvolveram diversas iniciativas de organização desde a década de 1870, as quais acabaram sendo eficazes mecanismos para fazer pressão destinada à obtenção de apoio governamental à agricultura e, principalmente, foram responsáveis pelo desenvolvimento de políticas relacionadas com a política de inovação agropecuária (LOPES, 1996), o que colaborou para aquele país se tornar o mais importante da agricultura moderna. Esta é, em decorrência, uma diferença crucial, quando comparadas as respectivas histórias rurais nos dois países, essencial para entender inúmeros processos sociais e políticos futuros.

Uma diferença histórica decisiva porque a história associacional nas regiões rurais brasileiras, pelo contrário, é muito recente. Há organizações empresariais mais antigas, como a Sociedade Rural Brasileira, fundada em 1919 e ligada, primeiramente, aos interesses da cafeicultura paulista. Mas, no geral, a representação dos produtores rurais e suas variadas formas é um fenômeno historicamente recente. A maior delas, por exemplo, a Contag, foi fundada em 1963 e somente conseguiu se estruturar mais solidamente no final do regime militar, já na década de 1980. Esse atraso organizacional dos produtores rurais brasileiros *vis-à-vis* os seus pares estadunidenses cobra um alto preço, comparativamente. No plano da política, por exemplo, os interesses dos produtores “como um todo”, no Congresso daquele país, são fortemente representados, ainda que a população rural envolvida em atividades agrícolas sequer atinja 2% do total. No Brasil, pelo contrário, ainda que a “bancada ruralista” congrege mais de uma centena de deputados, sua ação é quase sempre setorial, fragmentada e representativa de apenas uma pequena fração dos produtores – o empresariado rural.

Outra distinção fundamental, na comparação, diz respeito às respectivas tradições em pesquisa agrícola. Nos Estados Unidos, os esforços nesse campo começaram a avançar ainda na segunda metade do século 19, com diversas iniciativas sendo formadas nas faculdades de Agronomia que brotavam a partir dos *Land Grant Colleges*. No século seguinte, a pesquisa agrícola consolidou-se em todas as áreas disciplinares, inclusive nas Ciências Sociais. Essas se beneficiaram, igualmente, de fontes de dados sistemáticos e confiáveis – os censos agrícolas vêm sendo realizados sistematicamente e sem interrupções, desde 1830. O caso brasileiro, em contraposição, é significativamente diferente. Ainda que o Instituto Agrônomo de Campinas tenha sido fundado em 1887, a pesquisa agrícola pública, de fato, nasceu com a fundação da Embrapa, em 1973. Em termos de produção de conhecimento aplicável às situações concretas da agropecuária, é um tempo muito recente para consolidar uma “tradição de pesquisa”. Sobre o censo agropecuário brasileiro, tem sido irregular em seus levantamentos, não mantendo nenhuma sistemática de apuração.

Organização social dos produtores rurais e pesquisa agrícola, em consequência, são duas características marcadamente diferentes, nas histórias rurais dos dois países aqui comparados. É distinção que acarreta uma miríade de processos sociais e econômicos igualmente distintos. Sobretudo, são diferenças que impactam diretamente na efetividade das instituições. Outro aspecto é que nos Estados Unidos os comportamentos sociais relacionados com o protestantismo e o liberalismo colaboram para desenvolver um pensamento receptivo à livre concorrência. Muito diferente do Brasil, onde as organizações estatais são muito presentes nas relações sociais e econômicas. Além disso, muitos estudiosos e pessoas ligadas às organizações rurais ainda estão sob forte influência das visões e propostas difundidas por instituições europeias. Esta tendência é facilmente observável quando se verifica, por exemplo, uma idealização da agricultura familiar, muitas vezes confundindo-a com famílias de camponeses. A definição de agricultura familiar no Brasil (em lei, inclusive) tem forte viés ideológico, sendo completamente diferente da definição estadunidense. Lá, há uma clara e objetiva noção de que a agricultura é uma atividade essencialmente econômica (NAVARRO e PEDROSO, 2011), o que não ocorre no Brasil.

Outra lado desse tema é que, curiosamente, ocorre no Brasil a idealização da agricultura familiar, postura romântica que vem acompanhada de uma forte crítica à agricultura moderna e de cunho empresarial. Em anos mais recentes, esta postura de

contestação social vem sendo até mesmo acompanhada da oferta de uma “alternativa tecnológica”, e esta é chamada de “agroecologia”, a qual, supostamente, seria tanto um modelo tecnológico que poderia substituir a agricultura moderna como uma nova “visão científica” do modo de operação da atividade nas regiões rurais. A “agroecologia”, de fato, é uma palavra que reúne militantes em prol de um manejo socio-ambiental “correto” de relação mais harmônica com a natureza. Por isso, o seu viés ideológico sugere o uso de sementes crioulas e intensifica uma narrativa de medo aos transgênicos que vem sendo reproduzida há quase vinte anos no Brasil. Essa narrativa relaciona a preocupação com a falta de pesquisa em relação aos seus efeitos na saúde humana, no meio ambiente, no custo de produção, nas soberanias tecnológicas e alimentar. Insiste também que ao reforçar o pacote da revolução verde, a chamada agricultura moderna “nunca solucionará o problema da fome no mundo”. Interessante notar que a preocupação com a saúde humana desses grupos contrários aos transgênicos não inclui em suas preocupações temas, como por exemplo, a aflatoxina, uma substância tóxica e cancerígena produzida por alguns tipos de fungos, eventualmente encontrada em produtos agrícolas estocados.

Inglehart e Welzel (2009), em seu estudo realizado em 81 países, que detêm 85% da população mundial, coletaram dados entre 1981 e 2002, e demonstraram que os valores e crenças básicas das pessoas em sociedades avançadas diferem drasticamente daqueles encontrados em sociedades menos desenvolvidas e, mais importante, demonstraram que esses valores estão mudando numa direção previsível, na medida em que o desenvolvimento sócio-econômico ocorre. Concluem, portanto, que há mudanças em normas políticas, religiosas, sociais e sexuais em toda sociedade industrial avançada. Nesse sentido, é possível prever, nas sociedades hoje menos avançadas, como o sistema de valores (ou, pelo menos, alguns valores) de determinadas sociedades evoluirão nas próximas décadas. Dessa forma, níveis crescentes de segurança existencial modificam fundamentalmente as metas das pessoas. Elas podem se preocupar com escolhas mais livres relacionadas a papéis de gênero, orientações religiosas ou padrões de consumo, entre outras esferas de decisão ou de preferências (INGLEHART e WELZEL, 2009, pag. 1 a 31).

É possível que desse fenômeno façam parte as preocupações com os transgênicos e o investimento em seu combate, inclusive no Brasil. No entanto, é uma preocupação que ocorre mais acentuadamente entre as camadas mais altas de nossa

sociedade, pois a grande maioria da população brasileira enfrenta preocupações relacionadas com necessidades básicas, como acesso à educação, à segurança, à saúde, ao transporte e até à alimentação. Muito provavelmente, é por isso que a resistência aos transgênicos no Brasil seja operada majoritariamente por parte de uma minoria abastecida por argumentos e verbas das elites de países desenvolvidos. No entanto, é uma minoria que mobiliza atores políticos em prol de sua luta, atingindo alguns de seus objetivos exclusivos, mas esquecendo que a grande maioria da população brasileira necessita ter acesso aos alimentos com preços reduzidos. E que essa redução de preços somente ocorre por meio do aumento da produtividade nos ramos da agricultura tipicamente produtora de alimentos - justamente, o que vem sendo alcançado pela agricultura moderna e, mais recentemente, com a contribuição dos transgênicos. Por outro lado, no contexto brasileiro, quem (e quantos) seriam contrários aos transgênicos, se não fosse a ativa atuação de pequenos, quase marginais, grupos situados, todos, à esquerda e financiados com recursos externos, nos anos noventa (embora também com recursos públicos nacionais, a partir de 2003)? Se tais fontes de recursos inexistissem, como seria o nosso debate nacional?

Apesar das observações empíricas acerca do histórico da criação das políticas de inovação tecnológica agropecuária nos dois países colaborarem para alguma compreensão do problema de pesquisa, foi preciso compreender de forma mais apurada e detalhada o caso do feijão transgênico em relação ao caso do mamão papaya, já que o primeiro é o caso, digamos, mais problemático e porque o que interessa primordialmente é compreender um pouco mais o tema no caso brasileiro. Por isso, tentou-se resgatar informações acerca do desenvolvimento e as vicissitudes encontradas no processo científico que produziu este novo OGM no Brasil, discutindo o ambiente institucional no qual está submetido. Para tanto, foi resgatado o caso da soja transgênica, como ilustração paralela, a disputa em torno da nova Lei de Biossegurança e também alguns aspectos da luta social e política contra os transgênicos no Brasil.

É possível que o tema dos transgênicos tenha levantado muita preocupação no Brasil porque o primeiro transgênico que aqui chegou foi a soja RR da Monsanto, cuja característica inserida é a resistência ao herbicida *Roundup Ready*, que também era comercializado por essa empresa. Ou seja, confirmava a tese popular de que a empresa era detentora dos dois produtos (semente e herbicida), o que faria o agricultor estar sob

a sua eterna dependência do setor de sementes. Seu uso foi muito criticado pelos grupos contrários aos transgênicos. No entanto, essa soja foi amplamente adotada pelos agricultores, ainda que a autorização do seu uso comercial estivesse em disputa judicial. O governo, à época, regularizou duas safras de soja transgênicas e foi muito criticado pelas ONGs contrárias aos transgênicos.

A disputa nos tribunais sobre a autorização do uso comercial da soja transgênica evidenciou a necessidade de ser criada uma legislação com maior precisão, ou menor margem de interpretação e ambiguidade. Foi enviado para o Congresso, durante o primeiro mandato do presidente Lula, um projeto de lei nesse sentido. No entanto, alguns ministros mantiveram posições divergentes quanto aos seus dispositivos. Os Ministros do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Agrário não aceitavam que as pesquisas fossem autorizadas sem que fossem realizados EIA/Rima. No período de debate sobre a lei, foi resgatado um estudo sobre projetos de pesquisas nacionais com transgênicos, elaborado por um deputado federal. Esse estudo demonstrou que muitas pesquisas estavam paralisadas, aguardando pareceres, licenças e autorizações para a realização de testes em campo experimental. Ou seja, havia uma burocracia significativa e relativamente inflexível a ser vencida pelos pesquisadores. Um dos casos era o do feijão transgênico. O experimento em campo aguardava autorização.

A nova lei foi aprovada em 2005, determinando claramente as competências e suas esferas de responsabilidade, dando agilidade à pesquisa e definindo que é a CTNBio que dá a palavra final sobre as autorizações para o uso comercial de transgênicos. Dessa forma, disputas na justiça sobre autorização comercial não são mais justificáveis. No entanto, é importante destacar a atuação do Ministério Público, que enviou ofício à CTNBio solicitando que sejam suspensas as deliberações sobre liberação de sementes transgênicas resistentes a agrotóxicos. Também é importante lembrar do PGU, que iniciou investigação de parte dos conselheiros da CTNBio à pedido de um deputado federal.

Barreto de Castro¹²⁷ desconfia de pressões econômicas, registrando a pergunta: A que interesses servem essas campanhas contrárias aos transgênicos? Que razões existem para justificar esses crime contra o Estado? Onde estão as vítimas dos transgênicos? Por que negar ao agricultor brasileiro o que não foi negado aos agricultores dos Estados Unidos, do Canadá, da Argentina, Austrália e China? Conclui

¹²⁷ Luiz Antônio Barreto de Castro foi chefe geral da Embrapa Cenargen.

que tais manifestações políticas servem especialmente a dois setores: os produtores de agrotóxicos e os competidores do Brasil no mercado de commodities alimentares. Em seu livro **A História da ciência que vivi**, Barreto de Castro afirma categoricamente que “a engenharia genética que construímos no Cenargen teria sido muito mais relevante para a agricultura brasileira, não fosse o Brasil vítima de uma campanha por um Brasil livre de transgênicos, que tem assolado o país” (CASTRO, 2012).

Dessa forma surgem inúmeros questionamentos, tais como: Existiriam "condicionantes políticos", orientados por interesses ideológicos ou de manutenção de "espaços de poder" na máquina federal por parte de diferentes subgrupos ligados a interesses particularistas nem sempre visíveis? Esses fatores políticos podem se tornar mais fortes do que as considerações científicas fundamentadas na melhor pesquisa e ciência existentes? Existe um "movimento" estratégico no sentido de ir movendo diversas peças, aqui e ali, assegurando espaços de poder para militantes políticos com objetivos bem definidos?

Essas são perguntas que a pesquisa não pretendeu responder. No entanto foi possível verificar o papel de alguns atores sociais e, por isso, salienta-se a seguir a ação do Consea, do MDA e da “campanha por um Brasil livre de transgênicos”, antes apresentado com maior riqueza de detalhes. A militância contrária aos transgênicos continuou agindo com apoio de parte de alguns ministros de Estado e partes da burocracia federal. Exemplo disso são as publicações e o filme que receberam o apoio do Governo e obtiveram recursos financeiros e estratégicos para tais fins (ver o Anexo). Mas também revelador é o apoio à agroecologia, em várias esferas. Lembrando que uma das premissas da agroecologia é a condenação dos transgênicos em favor do uso de sementes crioulas. Sempre destacando o peso político do Conselho que é subordinado formalmente à Casa Civil da Presidência da República (onde também está situado o *site* do Consea que também está localizado no *site* da Presidência). Apesar de o Consea não poder reverter legalmente uma decisão da CTNBio, percebe-se que assumiu as teses dessa campanha. Esse Conselho apresentou várias recomendações contrárias aos transgênicos. Inclusive, enviou uma carta à Presidente da República, sugerindo a não aprovação do feijão transgênico da Embrapa e realizou a chamada “Mesa de controvérsias” cujo resultado foi o de colocar em prática uma estratégia contrária aos transgênicos no Brasil.

Importante destacar que a Lei de Biossegurança determina que a CTNBio é “a instância colegiada de assessoramento ao Governo Federal no estabelecimento de normas técnicas de segurança e de pareceres técnicos referentes à autorização para atividades que envolvam pesquisa e uso comercial de transgênicos”. Não é o Consea. Além disso, a CTNBio é composta por 27 (vinte e sete) cidadãos brasileiros de reconhecida competência técnica, de notória atuação e saberes científicos, com grau acadêmico de doutor e com destacada atividade profissional nas áreas de biossegurança, biotecnologia, biologia, saúde humana e animal ou meio ambiente. O Consea, por sua vez, não é composto por cientistas e não se sabe, ao certo, como os seus conselheiros são indicados às cadeiras. Muitos deles são representantes de ONGs ligadas à “campanha por um Brasil livre de transgênicos” e de grupos religiosos. Sua composição, de fato, sugere que a fé e a ideologia política teriam preponderância sobre os objetivos da ciência.

O produto que o Consea se posiciona contrário (o feijão transgênico), além de ter sido desenvolvido por uma empresa pública de pesquisa nacional, é um produto que potencialmente atende em grande parte os pequenos produtores e reduz o uso de agrotóxicos, já que foi desenvolvido exatamente para tornar o feijão resistente a um vírus que é transmitido por um inseto que é controlado por aplicação de inseticidas. Seria, portanto, mais sustentável que o feijão convencional ou as sementes crioulas. Ou seja, não foi desenvolvido por uma empresa multinacional e seu uso tampouco está atrelado ao uso de um agrotóxico e, assim, os interesses privados de uma firma não estão em jogo nesse caso. Talvez por esta razão, o feijão transgênico incomoda muito as argumentações dos militantes contrários aos transgênicos. Definitivamente, é um produto transgênico que derrubará o mito de que transgênicos são feitos somente por multinacionais, voltados para grandes produtores e que usam um dado agrotóxico obrigatoriamente vinculado à mesma empresa. Sua adoção pelos agricultores seria um forte argumento contrário à “narrativa do medo”. Não teria o feijão transgênico da Embrapa a capacidade de desconstruir crenças?

Se o debate relacionado com transgenia for realizado com clareza e com menor carga de preconceitos, nos levará a uma nova forma de reflexão a partir de uma abordagem não polarizada entre ambientalismo e desenvolvimentismo, mas baseada nas premissas do desenvolvimento rural sustentável e das soberanias tecnológica e alimentar. Não é possível, logicamente, discutir biotecnologia em tese. Cada evento é

um evento. Cada variedade é uma variedade. A não observância dessa regra básica estimula o preconceito. Os transgênicos não são a panacéia que “salvará o mundo da fome” ou resolverá os problemas de todos os agricultores. Todavia, há a possibilidade de alguns transgênicos serem capazes de diminuir ou até dispensar agrotóxicos e, portanto, aumentar a renda dos agricultores, podendo-se aumentar a produção de alimentos sem necessariamente expandir a fronteira agrícola e sem promover o desmatamento.

A CTNBio verifica aspectos de segurança para a saúde e para o meio ambiente. No entanto, desde o início da pesquisa há a análise e a avaliação de riscos nos estágios iniciais de desenvolvimento das plantas transgênicas, tendo em vista a saúde alimentar e a segurança ambiental. Como exemplo, no caso do feijão que vinha sendo obtido pela Embrapa com a inserção de um gene que codifica uma proteína da castanha-do-brasil, mas esse caminho foi descartado, em face da suposição de que a alteração possa causar alergia àquelas pessoas que viessem a consumir o feijão transgênico e que também apresentam reações alérgicas quando comem a castanha-do-brasil. Nesse caso, não se negou o avanço da ciência e tampouco questionou a validade da engenharia genética e de sua aplicação em diversas áreas, apenas evitou-se o uso de um determinado transgênico. Parte da polêmica dos transgênicos talvez tenha como base o fato de que a primeira geração de plantas transgênicas tenha sido conduzida pelas grandes empresas privadas e de forma extremamente competitiva.

O caso da soja RR nos fez crer que essas empresas, além de lucrarem com a venda do novo material genético, terão a venda de seus próprios venenos favorecida, principalmente quando as sementes transgênicas são desenvolvidas com o objetivo de estarem vinculadas à utilização de herbicidas para os quais foi desenvolvida a tolerância das plantas. O mundo está desenvolvendo inúmeros transgênicos, e o Brasil não pode ficar para trás nesse processo, pois corremos o risco de os outros países patentarem seus transgênicos e os nossos agricultores serem forçados a pagar royalties para empresas sediadas nesses países. Nossas instituições públicas de pesquisa têm capacidade de produzir transgênicos importantes para a nossa agricultura. Portanto, a alegação de que a entrada de um produto transgênico levará ao monopólio e à dependência de uma única empresa no mercado é, pelo menos, discutível. Manter o país sem pesquisas em biotecnologia e, mais especificamente, sem desenvolver seus próprios

transgênicos e tampouco completar a trajetória da inovação, é quase um suicídio tecnológico e econômico e acaba servindo aos interesses de empresas transnacionais.

Na medida em que a pesquisa nacional e pública com transgênicos não se tornava mais ágil, ao serem criadas dificuldades para se obter as licenças para a instalação de experimentos em campo, perde-se o ano agrícola, atrasa-se a obtenção de dados experimentais e sujeita os pesquisadores a uma situação de insegurança com riscos de se perder plantas analisadas, anos de pesquisa e recursos já investidos nas etapas anteriores. Ao postegar a conclusão dos experimentos e, portanto, não patenteando os transgênicos, abre-se a possibilidade para que outros pesquisadores de outros países obtenham as respectivas patentes. “Não podemos aceitar que se mantenha inerte a pesquisa em OGM no Brasil, enquanto nossos concorrentes desenvolvem a tecnologia e ganham a corrida para a qual temos condições de grande competitividade”.¹²⁸ Excessivas exigências, em matéria de pesquisa, favorecem os monopólios, inviabiliza a pesquisa biotecnológica e apenas favorece o poder econômico de empresas multinacionais.

O fato é que o feijão transgênico da Embrapa foi aprovado pela CTNBio para uso comercial em 2011. Houve até mesmo uma audiência pública que antecedeu sua autorização. Por enquanto, são cinco anos e meio de espera para que os agricultores possam ter acesso a essa tecnologia. O papaya transgênico foi liberado para a comercialização e no ano seguinte estava disponibilizado. É impossível explicar exatamente os motivos pelos quais essa etapa não foi vencida, no caso do feijão. Mas pode-se afirmar que há, no Brasil, duas visões bastante antagônicas sobre os transgênicos em termos gerais, e em particular (no tocante ao caso do feijão transgênico). A tese apresentou muitas evidências de que há um grupo que não aceita nenhum transgênico em nossa agricultura, conforme as inúmeras manifestações do Consea e também do antigo MDA, assim como das ONGs. A comparação entre os dois casos é compatível com as teses mais recentes sobre inovação tecnológica agropecuária. Ou seja, de que há muito mais influências sobre a inovação tecnológica do que a simples capacidade instalada para desenvolver uma dada tecnologia e disponibilizá-la aos agricultores. Não é possível identificar até que ponto a influência contra o feijão transgênico teve sucesso após sua liberação pela CTNBio. Apenas é possível afirmar que o grupo contrário aos transgênicos, até o momento (março de 2017), teve sucesso

¹²⁸ Deputado Nelson Proença, em seu relatório, antes citado.

em seu pleito. Afinal, o feijão transgênico não está sendo comercializado e, portanto, a inovação não se completou.

A postergação do lançamento do feijão transgênico pela Embrapa em função da ocorrência do carlavírus não se justifica do ponto de vista estritamente científico. Segundo a própria Nota Técnica da Embrapa sobre o tema, esse vírus teria o potencial de causar perdas de até 30% na produção de feijão, quando já é amplamente reconhecido que o vírus do mosaico dourado afeta praticamente toda a produção de feijão. Ora, o lançamento de variedades transgênicas ou convencionais resistentes a pragas e doenças não são destinadas a proteger contra “todas as doenças” importantes de cada cultivo. Essas são adotadas pelos agricultores em função da simples resistência a uma determinada praga ou até a resistência parcial. Muito provavelmente, se a resistência ao vírus do mosaico dourado fosse conferida por meio de melhoramento convencional seu lançamento seria imediato. No entanto, é pertinente lembrar que a opção pela transgenia ocorreu após inúmeras tentativas de obter resistência à mosca branca, por meio do melhoramento convencional.

Esses embates sociais, portanto, apenas comprovam a argumentação central desta tese, quando confronta exercícios científicos, nos dois países analisados comparativamente, com reações sociais, essas últimas verificadas, sobretudo, no caso brasileiro. Assim se retorna ao arcabouço teórico do trabalho, o neoinstitucionalismo histórico, pois é modelo de análise que propõe o exame empírico rigoroso das instituições e seu desenvolvimento ao longo do tempo. A experiência brasileira, sobre o tema discutido na tese, por exemplo, sugere um veio de pesquisa promissor, que seria se debruçar sobre a “face informal” das instituições e pesquisar, por exemplo, as relações entre a força religiosa (*lato sensu*) como padrão orientador dos comportamentos sociais, entre os cidadãos, para conformar reações sociais que ignoram a ciência e suas práticas e resultados, subordinadas à precedência de visões de mundo supra-históricas ancoradas em modelos religiosos.

Não tendo sido o caminho analítico da tese, os dados coletados, as evidências empíricas e os fatos aqui acumulados, descritos e analisados, no plano formal das instituições, também demonstram ser esse um conhecimento crucial, para explicar o considerável atraso na produção final de uma mercadoria que teria significativa importância para milhares produtores de menor porte econômico – o feijão transgênico. Usando o caso estadunidense como espelho (e *benchmark*), o estudo da iniciativa

científica realizada no âmbito da Embrapa e a caminhada errática do percurso, não no tocante à sua essência científica e experimental, mas ao cerco burocrático, de um lado, e o encurralamento político e ideológico, de outro lado, são reveladores da natureza das instituições envolvidas. Ou seja, em linguagem mais corriqueira, sobre a fragilidade das instituições em torno do tema, incapazes de impor um regramento que fosse tanto razoável e racional como, igualmente, também argumentativo em suas exigências e funcionamento e, assim, capaz de impor uma via legítima e transparente, estabelecendo o que caracteriza as instituições – regras de funcionamento socialmente aceitas.

O exame do caso do feijão transgênico brasileiro, em especial quando comparado ao caso estudado em um estado dos Estados Unidos (o Havaí), em um produto diferente, mas seguindo processos científicos muito similares, é revelador no tocante às barreiras institucionais que organizam tais iniciativas, impondo-lhes bloqueios, alguns deles quase insuperáveis, muitas vezes impedindo a completude do processo de inovação. São instituições historicamente ainda jovens e, talvez por esta razão, ainda rasas, sem densidade estruturadora dos comportamentos sociais, fracas para se impor no campo das organizações formais e das regras de funcionamento da sociedade. Além disso, são instituições que existem em meio a regimes políticos igualmente empobrecidos em termos de suas capacidades argumentativas, rendendo-se com certa facilidade às pressões, até mesmo aquelas nitidamente particularistas, de grupos sociais minúsculos em seu conteúdo social, mas mobilizadores de outros recursos e, assim, influentes muito mais do que suas aparências numéricas poderiam sugerir.

Esses, entre outros, são alguns dos obstáculos estruturais que o arcabouço institucional formal, no caso brasileiro, demonstra em sua existência atual e que torna o funcionamento da sociedade bloqueado em seus anseios de desenvolvimento social e de prosperidade econômica. Sobretudo, bloqueia o processo de criação e operacionalidade das inovações, tolhendo a produtividade geral, a produção de excedentes e, por tudo isso, combinado, igualmente bloqueia as chances de alçar o Brasil a patamares mais elevados de produção de riqueza e constituição de uma nação socialmente mais equilibrada e justa.

A resistência aos transgênicos lembra o caso de Trofim Denisovich Lysenko, que dirigiu a agronomia soviética entre 1940 e 1965, como diretor de do Instituto de Genética da Academia Soviética das Ciências na antiga União Soviética. Responsabilizou-se pela construção de uma farsa que teve o objetivo de confrontar os

inimigos políticos daquele antigo regime e, para isso, foi sendo elaborada por Lysenko uma “genética oficial” (supostamente uma genuína criação soviética) em contraposição à história da gênese e desenvolvimento da genética que vinha se concretizando notadamente nos países ocidentais. Este é o caso clássico, na história da ciência, da incapacidade de um conjunto de pesquisadores, animados pelas imposições de uma doutrina política dominante, de proceder a separação entre as práticas e rituais convencionais da ciência e a imposição ideológica. Com isso, o rendimento de alimentos por hectare foi decrescente. O geneticista Nikolai Vavilov contrapôs-se a Lysenko e, por isso, foi preso e condenado à morte, com a condenação depois revertida a 20 anos de prisão. Esse foi um exemplo para silenciar os questionadores de Lysenko. Outro exemplo aconteceu em 1937, quando um recenseamento nacional revelou os estragos provocados pela erradicação de kulaks. Como as informações geradas eram desagradáveis para o modelo *Stalinista*, Stalin mandou suprimir os resultados do censo e prender os recenseadores, fuzilando muitos deles (FERRIS, 2010).

Apesar de o século 20 e ter vivenciado avanços sem precedentes na ciência, também presenciou a ascensão de regimes totalitários que executaram centenas de milhões de pessoas e retardaram o avanço da ciência. Os regimes totalitários têm que simular um controle absoluto da verdade, caso contrário não poderiam justificar a sua autoridade sobre todos os aspectos da vida social. O totalitarismo não pode dar-se ao luxo de admitir as revelações da ciência, pois o novo conhecimento expõe a ignorância e o erro ameaçando as doutrinas, por isso o regime totalitário é uma das “forças anti-ciência”. O *ethos* científico, por outro lado, é inerentemente antiautoritário. A ciência não aceita dogmatismos e tampouco ideologias. O debate nas comunidades científicas é livre e plural. A ciência parte da interrogação sobre a versão das coisas que recebemos e o cultivo da dúvida leva à independência de pensamento (FERRIS, 2010, p. 378 e 379). Um dos mandamentos da ciência é: “Desconfie dos argumentos da autoridade”. A ciência nos convida a acolher os fatos. Não existem verdades sagradas, assuntos delicados, crenças arraigadas e questões proibidas para a ciência. O método científico constitui-se em uma ferramenta essencial para a democracia. A ciência nos leva a compreender como o mundo é na realidade e não como idealizamos. Há quem diga que a ciência é arrogante, mas ela é o exercício da humildade (SAGAN, 2006, p.45, 57).

(...) A ciência não é ativismo (...). A ciência está “cada vez mais sob ataque em todo o globo, ameaçando os próprios princípios da

democracia. Ciência e democracia andam de mãos dadas, porque a verdade é essencial para o debate racional. Sem verdade e transparência, a democracia é degradada e o autoritarismo rastejante toma conta. Portanto, sejamos claros: nossa adesão é a um método, não a uma ideologia. Não somos partidários políticos. Defendemos o empirismo, não o liberalismo ou o conservadorismo. A ciência nunca é fácil, e ao longo da história tem desafiado os interesses estabelecidos. Devemos continuar a fazer isso, sem medo ou favor. Os valores que defendemos são os do Iluminismo”¹²⁹.

Além do autoritarismo, há outras três forças anti-ciência facilmente identificáveis. São promovidas por aqueles que propalam teorias pós-modernistas, que se tornaram muito populares em várias partes do mundo. Em termos gerais, partem do pressuposto de que a ciência é culturalmente condicionada e politicamente suspeita. Algumas teorias afirmam que a ciência é a ferramenta opressiva do homem branco ocidental colonizador. Em princípio essas pessoas pareciam inofensivas, mas (em especial nos Estados Unidos), quando passaram a dominar os departamentos das universidades, ameaçando a progressão das pesquisa dos colegas que deles discordavam, a comunidade acadêmica começou a investigar o que era este movimento. Descobriram impulsos totalitários contra os quais a democracias liberais tinham ainda tão recentemente combatido” (FERRIS, 2010, p. 390).

Uma terceira força anti-ciência é a retórica de que “os cientistas deveriam ser responsabilizados pelas consequências da sua investigação, e que os governos deveriam intervir, de maneira a canalizar a investigação para objetivos socialmente responsáveis”. Argumentam que foram utilizados produtos desenvolvidos pela ciência em guerras, como as do Vietnã (“agente laranja”) e da Segunda Grande Guerra (bomba atômica). A esse argumento também foi adicionada a equivocada divulgação de que foram feitas pesquisas científicas nos campos de concentração nazistas, quando, na verdade, houve uma atrocidade (FERRIS, 2010, p.315).

Mais recentemente tem sido observado o crescimento de grupos de pessoas que se opõem a determinadas tecnologias, pois seriam “contra a natureza”. Essa constitui a quarta força anti-ciência. São pessoas que não vêem os enormes benefícios da ciência em todas as áreas da vida humana, sendo seletivamente contra algumas tecnologias. Por exemplo, algumas delas, ao passo que desfrutam de algumas tecnologias, como *Wi-fi*, *iphone*, ar-condicionado, geladeira e avião, fazem parte dos movimentos anti-vacina¹³⁰ e

¹²⁹ <http://us10.campaign-archive2.com/?u=4b691d71ede676b9e9cd45ede&id=b53d554f6e&e=c6cc5a5851>

¹³⁰ <http://hypescience.com/mapa-dano-anti-vacinas/>, acessado em 9 de fevereiro de 2017.

anti-transgênicos. Difundem, principalmente pela internet, falsidades e teorias conspiratórias, espalhando medo, supostamente em nome “do natural” contra “o artificial”. O movimento anti-vacina parece ser um movimento mais perigoso que o anti-transgênico. Um exemplo do seu perigo iminente é aquele constatado em Beverly Hills (Califórnia)¹³¹, onde a taxa de vacinação é similar à do Sudão do Sul. O atual movimento anti-vacina faz lembrar o caso da Revolta das Vacinas, quando o sanitarista Oswaldo Cruz, no início do século passado, iniciou uma grande vacinação pública contra varíola. Adversários do então Presidente da República espalharam a tese de que a campanha tinha por objetivo exterminar os mais pobres da cidade do Rio de Janeiro. A situação era grave, pois “em meados de 1904, chegava a 1.800 o número de internações devido à varíola no Hospital São Sebastião. Mesmo assim, as camadas populares rejeitavam a vacina, que consistia no líquido de pústulas de vacas doentes. Afinal, era esquisita a idéia de ser inoculado com esse líquido. E ainda corria o boato de que quem se vacinava ficava com feições bovinas.”¹³²

Cientistas do mundo todo estão preocupados com os diversos ataques à ciência e, por isso, se organizando numa mobilização mundial em defesa da ciência. Especialmente com relação aos transgênicos, em junho de 2016, foi amplamente noticiado que mais de cem vencedores do Prêmio Nobel assinaram uma carta pedindo que o Greenpeace encerrasse sua campanha de oposição ao uso de transgênicos na produção agrícola. “De acordo com os signatários do documento, a ONG tem deturpado os riscos, benefícios e impactos desse tipo de cultura e apoiado a destruição criminosa de campos de testes aprovados e projetos de pesquisas, no que poderia ser considerado um crime contra a Humanidade”¹³³.

¹³¹ <https://www.theatlantic.com/health/archive/2014/09/wealthy-la-schools-vaccination-rates-are-as-low-as-south-sudans/380252/> , acessado em 9 de fevereiro de 2017.

¹³² <http://portal.fiocruz.br/pt-br/node/473>, acessado em 11 de novembro de 2016.

¹³³ <http://oglobo.globo.com/sociedade/sustentabilidade/109-vencedores-do-nobel-pedem-fim-de-campanha-do-greenpeace-contr-transgenicos-19615289>, acessado em 14 de novembro de 2016.

CONCLUSÃO

David Wootton, o historiador da ciência já referido em outra parte desta tese, destacou em sua fascinante análise sobre o surgimento da revolução científica materializada nos últimos cinco séculos que a noção de progresso é parte indissolúvel e imanente às práticas científicas e à ideia geral de ciência. Ainda que esse seja termo também carregado de conteúdo político relacionado às possibilidades de dominação social, sobretudo em alguns momentos históricos, quando algumas nações utilizaram a noção de progresso para subjugar outros povos, no caso do campo científico “progresso” é parte intrínseca do cotidiano do mundo da ciência. Por isso, insistiu o historiador,

“(...) Shakespeare não tinha (...) nenhum sentido de história. Leu autores clássicos como se fossem seus contemporâneos. Ele viveu muitas experiências de mudança, algumas vezes para melhor, outras para pior, mas não tinha noção de uma mudança irreversível e nenhuma noção de progresso. Esse fato não surpreende, porque havia, em seu mundo, poucas evidências de progresso. Quando Shakespeare deixou as apresentações no palco, em 1613, Bacon tinha publicado apenas um livro sobre a nova ciência, *O avanço do aprendizado* (1605)¹³⁴ e apenas três anos antes Galileo havia publicado sobre a descoberta do telescópio. Mas, *desde então, o progresso tem sido ininterrupto*. Não vejo nenhuma razão para revisar a opinião de John Stuart Mill, que escreveu que um dos principais fatores de desenvolvimento econômico tem sido ‘o perpétuo e até onde a perspectiva humana pode perceber, o ilimitado poder do homem sobre a natureza’ e que esse poder resulta do crescente conhecimento científico (...) A historiografia da ciência moderna sem a noção de progresso falha em perceber esta característica única da ciência” (WOOTTON, 2015, p. 511-512, grifo e tradução da autora, MTMP).

Por esta razão central mais abrangente, a primeira e, talvez, a mais relevante lição extraída do exercício analítico desta tese seja relativo à ciência e seu *modus operandi*, após alguns séculos a partir dos quais emergiu a revolução científica e, gradualmente, foram sendo cimentadas suas práticas e as instituições desse campo social. “Ciência”, em seu cotidiano, segue normas, valores e comportamentos que se tornaram canônicos e, desta forma, sua confrontação, seja no ambicioso plano de suas ideias fundadoras e sua própria ontologia ou, então, em planos mais práticos das técnicas e da “tecnologia em geral”, exige comprovação empírica, validação, testes experimentais e o permanente, aberto, irrestrito e livre debate entre os pares que

¹³⁴ Traduzido em português como “Da proficiência e o avanço do conhecimento divino e humano”.

integram esse campo. Em consequência, o progresso ou (mais corretamente, em termos atuais) a evolução cumulativa do conhecimento é um dos pressupostos da operacionalidade científica. São raras as rupturas explosivas no campo científico, no geral, aquelas que “limpam” o passado e parecem começar um exercício analítico a partir do rés do chão novamente. O conhecimento humano acumula sequencialmente, provando e testando, algumas vezes abandonando partes da explicação sobre a vida, as realidades objetivas e os fatos relativos às relações entre humanos e a natureza. Esse é o “ilimitado poder dos humanos”, na frase de Mill citada acima, abrindo o caminho para a verdadeira mudança e a trilha da prosperidade que vem marcando a história humana, não obstante tantos acidentes de percurso e momentos de infelicidade e sofrimento para muitos.

Os casos descritos e analisados nesta tese demonstram a marca indelével da ciência e das operações conduzidas por seus praticantes. É um exercício extenuante, contínuo, persistente, típico de inquietos e curiosos, movendo o melhor da capacidade humana de refletir logicamente, inclusive no plano mais elevado da abstração e do pensamento complexo, estabelecendo relações de causa e efeito e com o foco preciso e calculado em objetivos bem definidos. É, no entanto, uma trajetória que também tem sido confrontada com visões críticas e contestações. De um lado, de outros historiadores e filósofos da ciência, que pretenderam rediscutir os próprios fundamentos desse campo de inquirição humana (inclusive a própria noção de progresso). Como ilustração, bastaria lembrar o famoso debate ocorrido nas décadas de 1960 e 1970, opondo, sobretudo, as visões analíticas de Kuhn, Lakatos e Feyreband, entre diversos outros contribuintes daquele rico momento de debates sobre a natureza da ciência.

Se esses são debates que se pretendem analíticos e teóricos, existem, entretanto, também as contestações de natureza propriamente social e política, oriundas de setores desconfiados, exatamente, do progresso da ciência, pois julgavam existir ameaças a uma ordem estabelecida, seja no plano material (quando inovações científicas eliminam formas de trabalho, por exemplo) ou, então, até mesmo em um plano valorativo. Esse tem sido, precisamente, o caso dos organismos geneticamente modificados analisados nesta tese. Como são técnicas científicas que interferem na estrutura mais íntima da vida humana, que é a sua constituição genética, os sinos do alarme social logo bateram, e com estridência vêm mobilizando reações sociais as mais diversas, pois muitos se sentiram alarmados com a possibilidade de “cientistas alterarem a própria vida

humana”, uma vez comandando técnicas que pudessem modificar padrões longamente estabelecidos ao longo da história.

A descrição e análise dos dois casos particulares tratados nesta tese trouxe a lume, em particular, esta relação entre o progresso científico e as reações sociais. Menos no caso estadunidense, que foi tratado nesse estudo muito mais como um “contexto similar comparativo” do que propriamente analisado em seu detalhamento e, mais, no caso brasileiro, que foi o principal objeto de estudo da tese. Ainda assim, foram citadas brevemente algumas reações ocorridas no estado do Havaí, quando foi realizado o lançamento do mamão geneticamente modificado. O registro do caso brasileiro, no entanto, é o mais rico e o mais emblemático acerca das problemáticas relações entre as práticas científicas e o conhecimento produzido, quando focado em temas considerados mais sensíveis, e as formas de contestação social.

A tese definiu objetivos mais modestos do que seria uma discussão aprofundada sobre os temas acima e, para tanto, estabeleceu um pequeno recorte da realidade, o qual, ainda assim, pudesse lançar hipóteses e auscultar sobre os grandes assuntos antes referidos. A estratégia metodológica do estudo, em consequência, seguiu duas vias. Primeiramente, definiu o exercício comparativo entre duas sociedades, em geral, e dois setores econômico-produtivos, em particular. As sociedades brasileira e estadunidense e seus setores agropecuários foram o foco, sem ter a pretensão, que seria descabida em face do desafio, de também aprofundar-se nas respectivas “histórias rurais”, nos dois países. Advertindo, novamente, que a experiência concreta da agricultura dos Estados Unidos não adentrou esse estudo no mesmo plano de ambições analíticas do que o caso brasileiro. Mas é o outro lado da moeda de comparação por duas razões específicas e principais, assegurando um contexto com diversas similaridades, quando confrontado com o desenvolvimento da agricultura brasileira. Como enfatizado diversas vezes ao longo do trabalho, a experiência produtiva do Brasil, nesse setor, decorreu do aprendizado do desenvolvimento agrícola dos Estados Unidos e, por isso, o exercício comparativo é claramente lógico e consequente. Em segundo lugar, e ainda mais particularmente, foi possível selecionar dois casos de tecnologias com inúmeras similaridades, cada um deles ocorrendo em um desses dois países e, desta forma, também compará-los em sua gênese, desenvolvimento e resultados finais.

Ao assim proceder, a tese abriu caminho para manter seu foco em temas específicos relativos aos processos científicos propriamente ditos, mas também tentar

responder à suas perguntas principais, em especial o papel de favorecimento (ou de bloqueador) de suas instituições, conforme indagado pela abordagem analítica escolhida para o presente trabalho.

A segunda via metodológica, de grande riqueza empírica no caso brasileiro, foi o mergulho analítico mais aprofundado no contexto recente que vem opondo, de um lado, as práticas científicas, no caso, a produção de organismos geneticamente modificados (em particular, o caso do feijão) e, de outro lado, as contestações sociais, oriundas de uma aliança tácita que combina grupos ligados a ONGs, setores religiosos mais radicalizados e outros pequenos grupos da sociedade civil, também contando com inúmeros setores no âmbito do aparato estatal. Esse exame ocupou parte relevante da presente tese de doutoramento e demonstrou a relevância de examinar o construto institucional existente no Brasil, o qual, se comparado à situação dos Estados Unidos, demonstra, em especial, uma fragilidade ainda muito evidente, que debilita, especialmente, as chances de consolidar o exercício da ciência e suas práticas.

Em síntese, esse estudo apresentado na forma de uma tese de doutoramento propôs uma operação analítica comparativa de duas situações de pesquisa ocorridas em dois contextos com algumas similaridades, em especial no tocante aos seus setores produtivos agropecuários. Como a essencialidade dos formatos tecnológicos de ambos os setores, nos dois países, assim como o regime econômico (o capitalismo) são similares, as práticas científicas no desenvolvimento de algumas tecnologias deveriam, igualmente, ser bastante similares, de sua gênese ao “momento da inovação”, ou seja, quando novas tecnologias se configuram em produtos tornados comerciais e ofertados aos interessados – os produtores rurais. Para concretizar a análise, adicionalmente, foram selecionados dois casos semelhantes de desenvolvimento tecnológico, o esforço científico utilizado no desenvolvimento do mamão papaya, ocorrido principalmente sob o comando de pesquisadores trabalhando no Havaí e, no Brasil, o caso do feijão transgênico em desenvolvimento por pesquisadores de uma das mais prestigiosas unidades da Embrapa, em Brasília.

Ante o conjunto de similaridades, históricas ou particulares, por que foram assomando tantos desencontros, em termos de resultados práticos, quando realizada a análise comparativa? A tese enfatiza que existem possibilidades de análise pela via de diferentes caminhos disciplinares ou teorias, desde as sociológicas que enfatizassem a ação coletiva de movimentos sociais às teorias econômicas que poderiam discutir o

tema das inovações na agropecuária de forma mais convencional. Não obstante serem contribuintes, provavelmente, com parte da explicação sobre os resultados tão distintos, nos dois casos, optou-se, contudo, nesta pesquisa, por outro caminho teórico-conceitual, o qual, assim parece, poderia ser mais completo e abrangente. *Institutions matter!*, na famosa expressão de Douglass North, o economista norte-americano que, em conjunto com Ronald Coase, é considerado o fundador da nova Economia Institucional – ou o neoinstitucionalismo histórico, como foi designado nesse trabalho. Por isso, e concordando com os fundamentos da teoria proposta, a tese procurou investigar os pilares concretos das instituições, nos dois casos científicos analisados e, particularmente no caso brasileiro, também as suas *condições sociais* de funcionamento e existência.

É importante ressaltar, contudo, e com a modéstia que um exercício ambicioso como este necessariamente implica, que as “instituições”, nesse caso, ficaram restritas apenas à sua dimensão formal e, por isso, deve ser destacado que os resultados são, por esse ângulo, limitados. Instituições, conforme ressaltado pelos autores mais emblemáticos do arcabouço teórico referido, têm um crucial e decisivo lado informal, concretizado nas normas, valores e “ideias-força” que conformam os comportamentos sociais, as escolhas coletivas, as formas de conflito ou as motivações para as ações coletivas. No Brasil, caso esse lado institucional informal também fizesse parte dos objetivos do trabalho, a tese se tornaria uma proposta gigantesca em seus desafios e seria situada muito além das possibilidades objetivas de sua realização. Mas, se pudesse ser assim concretizada, certamente agregaria resultados ainda mais promissores para compreender o significado mais profundo dos comportamentos sociais. Por exemplo, qual seria a contribuição do entranhado lastro católico que se constitui em uma das mais importantes âncoras culturais da maior parte dos brasileiros para confrontar a ciência em geral?

A resposta a esta pergunta não discutiria apenas ciência e religião, mas as especificidades do catolicismo tal como se enraizou no país e, em consequência, como esta orientação religiosa determina certos aspectos dos comportamentos sociais. Trata-se de uma visão de mundo que é, sob muitos aspectos, desconfiada da ciência e sua evolução, inclusive porque parte das dúvidas (implicitamente) esposadas por esta religião parece sugerir que os resultados da ciência “favoreceriam os ricos” e, por isso, a rejeição, ainda que parcial, do catolicismo brasileiro à ciência em geral, acaba se

estendendo ao capitalismo em geral e também aos seus atores econômicos, como as firmas privadas. É uma parte do caldo de cultura que certamente explicaria a rejeição ao capitalismo, mas também à Monsanto, às firmas norte-americanas e, particularmente, às tecnologias que, supostamente, insistiriam as crenças, afrontariam os “fundamentos da vida”, como os transgênicos. É uma análise necessária, urgente e que completaria a análise realizada nesta tese.

Não comandando fôlego suficiente para desenvolver trabalho tão ambicioso e vasto no campo da análise institucional em geral, incluindo o seu lado informal e as motivações simbólicas dos comportamentos sociais, pretendeu-se aqui investigar apenas o lado formal da estrutura institucional relacionada ao tema dos organismos geneticamente modificados, comparando duas situações, no Brasil e nos Estados Unidos. E, particularmente no tocante ao caso brasileiro, também apresentar e analisar, minuciosamente, algumas dos ingredientes sociais principais relacionados às formas de reação social que foram surgindo associadas à notícia do desenvolvimento de um feijão transgênico sendo produzido pela principal empresa pública de pesquisa agrícola.

Não repetindo com maiores detalhes os resultados antes comentados nos diversos capítulos do livro, é provável que cinco temas maiores emergem como integrando o conjunto de conclusões mais relevantes da tese, sucintamente apresentados a seguir:

Primeiramente, a persistência de uma certa variante do pensamento mágico como uma das marcas distintivas mais salientes da cultura geral dominante em nossa sociedade, ainda que inúmeras nuances possam ser salientadas (como as diferenças entre esses comportamentos sociais, comparadas as classes sociais ou regiões, por exemplo). As práticas sociais, no Brasil, tem aqui um dos seus determinantes principais, o que abafa, em alguma proporção, as chances de se manter uma disputa argumentativa em torno de proposições estritamente racionais e objetivas, centradas em fatos empíricos e comprovações científicas. O pensamento mágico, quase certamente, é parte da “essência humana”, se confundindo com as religiões, em alguma proporção e aqui apenas é salientado a sua alta proporção, mais do que usual, como faceta única do comportamento social e da estrutura cultural vigente entre os brasileiros. Como a análise institucional informal, contudo, não pode ser analisada na tese, cite-se apenas o fato, como sugestão para estudos posteriores que os cientistas sociais possam realizar futuramente. Mas é essencial citar esse bloqueio cultural, pois está refletido nos fatos e

reações sociais analisadas nesse estudo, inclusive em decorrência de inúmeros momentos ilustrativos e reveladores da tênue fronteira entre os dados da realidade objetiva e, em oposição, as leituras e interpretações, seguida das formas de pressão ou contestação encadeadas. Esse pensamento mágico vem acompanhado de um ranço ideológico proto-marxista (e o “proto” aqui é proposital, pois o nível de conhecimento que temos sobre Marx e o marxismo, no Brasil, é muito pobre, ainda que tantos falem em nome desta tradição política). Também vivemos um processo incipiente de democratização no que diz respeito à capacidade de desenvolver, no país, o lado argumentativos tão desenvolvidos em países democráticos. Por fim, a transgenia muito provavelmente amedronta o senso comum imaginário e pode ser vista como um desafio a Deus. E este poderá se vingar da humanidade.

Por decorrência desse primeiro fator bloqueador, uma segunda conclusão emerge *et pour cause*, logicamente decorrente. Trata-se da fragilidade da ideia social de ciência na sociedade brasileira. Não obstante uma admiração relativamente difusa pelo progresso técnico, pela tecnologia e pelos “cientistas em geral”, que são admirados porque seriam portadores de habilidades que o senso comum entende como sendo inacessíveis, quase mágicas, concretamente, no entanto, esse suporte social não encontra eco nas decisões governamentais e no fortalecimento das instituições científicas. Essas são frágeis, sujeitas a intensas manipulações políticas e partidárias e, no geral, são também afetadas pela inexistência, pelo menos em nossa história recente, de uma visão estratégica por parte das elites brasileiras e dos dirigentes governamentais. Se existisse essa visão de futuro, necessariamente existiria um lugar privilegiado para a ciência, em face de seus resultados potenciais para a elevação da produtividade geral da economia. A pesquisa aqui realizada demonstrou, em face das desventuras experimentadas pelo caso do feijão transgênico, de forma cabal, a fragilidade de nossas instituições científicas.

O terceiro fator, também relacionado aos fundamentos culturais dos comportamentos sociais, diz respeito às possibilidades concretas de serem desenvolvidas na sociedade formas de protesto ou manobras protelatórias que claramente são irrazoáveis, quando não ilegítimas – sem que esse fato encontre qualquer divulgação maior e, menos ainda, discussão na sociedade. Uma ilustração do fato foi empiricamente demonstrada nesta tese, e diz respeito à existência de um Conselho formal, no âmbito da Presidência da República (o Consea), capaz, contudo, de afrontar

as decisões de outro Conselho, igualmente formal, a CTNBio. Se examinado aquele primeiro Conselho, no entanto, surgem dois fatos que produzem a sensação de irrazoabilidade. Primeiramente, se não existem mecanismos igualmente formais que permitem esse afrontamento, como é, de fato, realizado, atravancando os trabalhos da CTNBio? O fato somente ocorre porque, na realidade, é uma ação política, não normatizada, sem nenhum respaldo no funcionamento legal do Estado e, menos ainda, na democracia brasileira. Em segundo lugar, trata-se de ações pouco transparentes, pois muitos dos membros do Consea são indicados por razões de ordem partidária e não são capazes de apresentar qualquer legitimidade social, representando uma “base social” de alguma significação. Os exemplos, portanto, de irrazoabilidade, em seus detalhes empíricos, no caso brasileiro, abundam, afetando diretamente o funcionamento das instituições formais.

O quarto aspecto, que é em alguma medida analiticamente ligado ao anterior, diz respeito à forte propensão, que é típica do Estado no Brasil, de produzir infundáveis enquadramentos burocráticos. Parece existir um pressuposto (também cultural) no funcionamento estatal que propõe sempre a antecipação de possíveis delitos, desvios e infringências, ainda que meramente potenciais e supostos, os quais exigem uma ação prévia de enquadramento, o que vai criando infinitas exigências, requerimentos, normas e estipulações, as quais tornam as práticas científicas e experimentais quase impossíveis. Conforme demonstrado em relação à “saga do feijoeiro transgênico”, nesse trabalho, fica evidente a concretude desse pressuposto, uma das razões principais para demonstrar o inacreditável atraso em sua liberação comercial, assim beneficiando milhares de produtores, especialmente aqueles de menor porte econômico. A ciência, no Brasil, no último meio século, foi sendo cercada de estruturas coercitivas, quase todas elas emperrando o processo de criação e seu desenvolvimento. Particularmente em relação aos transgênicos, por adentrar um tema visto socialmente como mais controverso, misturaram-se também fatores políticos, partidários, religiosos, sindicais e ideológicos, todos eles para tornar ainda mais problemático o desenvolvimento da biotecnologia associada a esses esforços científicos.

Finalmente, um quinto aspecto a ser salientado, que não foi discutido em profundidade nesta tese, embora presente aqui e acolá, inclusive nas entrelinhas de diversas partes do trabalho, diz respeito a uma “lição de futuro” decorrente do esforço analítico realizado. O exame do caso do feijão transgênico desenvolvido pela Embrapa,

comparativamente ao caso do mamão papaya transgênico produzido no Havaí, também demonstra uma tendência social alarmante para o futuro do Brasil, em suas estruturas científicas e, também, para a economia do país. Trata-se da gradual, mas cada vez mais enraizada, constituição de uma tradição normativa que é exagerada ou, até mesmo, muitas vezes, absurda. Não parecem existir contrapesos e argumentações contrárias, suficientemente fortes, para opor-se a esta tendência e, assim, é um processo de crescente cerceamento à ciência que vai estiolando as chances de seu desenvolvimento mais eficaz e promissor. Embora o estudo realizado tenha sido mais específico, existe aqui também a produção de uma lição geral a ser destacada nesta parte final: é preciso, com certa urgência, estabelecer um debate amplo sobre esta tendência que cerca o campo científico, estipulando formas de controle e, concretamente, de pressão burocrática, inúmeras vezes irrazoáveis, as quais desestimulam e enfraquecem as chances do desenvolvimento científico no país.

Em conclusão, combinados todos esses fatores, o estudo revelou contextos de produção científica e um aparato estatal, no caso brasileiro e, particularmente, quando comparado com o caso norte-americano (que apresenta exatamente o oposto), que são caracterizados por duas marcas principais. São contextos imaturos, de um lado e, de outro, não são transparentes como deveriam ser. A análise do caso do feijão transgênico mostrou, claramente, a evidente imaturidade e falta de consolidação do aparato estatal sobre cânones de razoabilidade e lógica em suas relações com o campo científico, o que compromete, sem nenhuma dúvida, as chances do Brasil, como sociedade e como economia. Sem cientistas que sejam estimulados e não coagidos, sem ciência que tenha liberdade e possa animar-se com mais flexibilidade e agilidade nos seus procedimentos, esse será campo que irá definhando em suas capacidades, se acomodando a um cotidiano meramente administrativo, incapaz de atender às necessidades existentes.

Se essas considerações finais forem sólidas, como se espera que sejam, assentadas nos dados da pesquisa realizada e nas inúmeras evidências empíricas coletadas, descritas e analisadas na tese, ainda que vinculadas a casos específicos, então as chances de mudança são problemáticas. Exigiriam “paciência histórica”, de um lado, pois são comportamentos sociais solidamente ancorados nos desvãos mais profundos da cultura e, portanto, mudá-los exigirá um tempo de longa duração. Por outro lado, exigirá também um aprofundamento muito mais intenso do processo de democratização do país, gerando processos reais que concretizem espaços de transparência e

responsabilização do aparato estatal, como a única forma de proceder às decisões sobre recursos escassos que, de fato, atendam às aspirações sociais.

BIBLIOGRAFIA

- ACEMOGLU, D; ROBINSON, J.A. **Por que as nações fracassam: as origens do poder, da prosperidade e da pobreza**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- ALVES, E. Vernon Ruttan e a Embrapa. In: **Revista de Política Agrícola**. Brasília: Embrapa. V. 22 n.4, out/dez de 2008, p. 95 - 96.
- ALVES, E.; SILVA, G.; ROCHA, D. P. Lucratividade na agricultura. In: **Revista de Política Agrícola**. Brasília: Embrapa, 2012. V. 21 n. 2, abr/jun de 2012, p. 45-63.
- ARAGÃO, F.J.L. e DE FARIA, J.C. **Proposta de Liberação Comercial de Feijoeiro Geneticamente Modificado Resistente ao Mosaico Dourado – Evento Embrapa 5.1 (BEM-PV O51-1)**, Embrapa. Documento enviado para a CTNBio, 2010.
- ATTIE, J. **Benefícios econômicos e socioambientais da biotecnologia para a cultura do feijão no Brasil**. Uberlândia: Céleres Empresa de Consultoria (S/D).
- AZARIAN, R. Potentials and limitations of comparative methods in Social Sciences. **International Journal of Humanities and Social Sciences** (4). 2011. p. 113-125.
- BAER, W. **A economia brasileira**. São Paulo: Nobel, 2009.
- BAIARDI, A. Mudanças técnicas na agricultura medieval e o processo de transição para o capitalismo. In: **Cadernos de Ciência e Tecnologia**. Brasília: Embrapa, V. 14, n. 3, p. 16-37, 1997.
- BENDIX, J. Comparison in the work of Reinhard Bendix. **Sociological Theory**, V.16, n.3, p. 298-312, 1998.
- BLOCK, F. Swimming Against the Current: The Rise of a Hidden Developmental State in the United States. **Politics & Society**. 2008. V. 36, n. 2, June 2008, p. 169-206.
- BOESNER, D. **Relaciones Internacionales de América Latina: Breve História**. Caracas: Editora Nueva Sociedad, 1996.
- BORÉM, A. VIEIRA, M.L.C., COLLI, W. **Glossário de Biotecnologia**. Viçosa: Editora da Universidade, 2009 (Segunda Edição).
- BORÉM, A., PATERNIANI, E., DE CASTRO, L.A.B. **Transgênicos: a verdade que você precisa saber** (S/D).
- BOURDIEU, P. How can ‘free floating intellectuals’ be set free? In: **Sociology in Question**. Londres: Sage Publications, p. 41-49, 1995.
- BUAINAIN, A. M. et al. **Agricultura familiar e inovação tecnológica no Brasil. Características, desafios e obstáculos**. Campinas: Editora da Unicamp, 2007.

- BUAINAIN, A.M. et al. **O mundo rural no século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa e Unicamp, 2014.
- BUAINAIN, A.M. Alguns condicionantes do novo padrão de acumulação da agricultura brasileira. In: BUAINAIN, A.M. et al (orgs). **O mundo rural no século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa e Unicamp, p. 211-240, 2014.
- BUAINAIN, A.M. et al. Sete teses sobre o mundo rural brasileiro. **Revista de Política Agrícola**. Brasília: Embrapa, 2013. V. 22, n. 2, p. 105-121, abr/jun de 2013.
- BUTTEL, F. et al. **The Sociology of Agriculture**. Nova York: Greenwood Press, 1990.
- CASTRO, L. A. B. **História da ciência que vivi**. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 2012.
- CIB - Conselho de Informações sobre Biotecnologia. **O que você precisa saber sobre transgênicos**, S/D.
- CLOUGH, S. B; MARBUG, T. **Economia e sociedade nos Estados Unidos**. Rio de Janeiro: Forum Editora, 1969.
- COLLI, W. EMBRAPA: uma decisão que se impõe. **Jornal da Ciência**, de 15 de dezembro de 2014, São Paulo (SBPC).
- CUNHA, E. A. B. B. **Organismos Geneticamente Modificados (OGMs): Obstáculos à obtenção e uso no Brasil**. Brasília: Dissertação de Mestrado em Agronegócios (UNB), 2007.
- DELGADO, G. **Capital financeiro e agricultura no Brasil (1965-1985)**. São Paulo: Ícone/Editora da Unicamp, 1985.
- DOSI, G. The Nature of innovative process. In: DOSI, G. et al. (Ed). **Technical Change and Economic Theory**. London: Pinter Publishers, 1988.
- EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. São Paulo: Livros da Terra, 1996.
- EMBRAPA. **Sugestões para a formulação de um Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.
- ESPING-ANDERSEN, G. As três economias políticas do Welfare State. In: **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**. São Paulo: CEDEC, 1991. nº 24, p. 85-116, 1991.
- FAORO, R. **Os donos do poder: formação do patronato político brasileiro**. São Paulo: Biblioteca Azul (4ª Edição), 2012.
- FARIAS NETO, P. S. de. **Ciência política: enfoque integral avançado**. São Paulo: Atlas, 2011.

- FERMENT et. al. Lavouras transgênicas – riscos e incertezas: mais de 750 estudos desprezados pelos órgãos reguladores de OGMs. **Nead Debate 26**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2015.
- FERMENT, G. Biossegurança e princípio da precaução: o caso da França e da União Européia. Plantas geneticamente modificadas: riscos e incertezas. **Nead Estudos 22**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2007.
- FERMENT, G.; ZANONI, M. Plantas geneticamente modificadas: riscos e incertezas. **Nead Estudos 14**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2007.
- FERMENT, G.; ZANONI, M. Transgênicos para quem ? **Nead Debate 24**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2007.
- FERMENT, G.; ZANONI, M.; NODARI, R.O. Estudo de caso: sojas convencionais e transgênicas no planalto do Rio Grande do Sul – Proposta de sistematização de dados e elaboração de estudos sobre biossegurança. **Nead Estudos. 21**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2010.
- FERRIS, T. **Ciência e liberdade: democracia, razão e leis da natureza**. Portugal: Gradiva Publicações, S.A., 2013.
- FIGUEIREDO, P. N. **Gestão da inovação: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil**. Rio de Janeiro: LTC (2ª Edição), 2015.
- FOWERAKER, J. **Theorizing Social Movements**. Londres: Pluto Press, 1995.
- FREYRE, G. **Casa grande e senzala: formação da família brasileira sob o regime de economia patriarcal**. Rio de Janeiro: Maia & Schmidt, 1933.
- FUGLIE, K. et al (orgs). **Productivity Growth in Agriculture. An International Perspective**. Oxfordshire (UK): CAB International, 2012.
- GALA, P. A Teoria Institucional de Douglass North. In: **Revista econômica política**, V. 23, n. 2, nº 2, abril-junho de 2003.
- GASQUES, J. G. et al. Produtividade total dos fatores e transformações da agricultura brasileira: análise dos dados dos censos agropecuários. In: GASQUES, J.G. et al. **Agricultura brasileira. Desempenho, desafios e perspectivas**. Brasília: IPEA, 2010, p. 19-44.
- GONÇALVES, J. S. **Mudar para manter. Pseudomorfose da agricultura brasileira**. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1999.
- GONSALVES, C. V; GONSALVES, D. **The Hawaii Papaya Story**. Enviado por email para a autora da tese pelo segundo autor.
- GONSALVES, D. **Control of Papaya Ringspot Virus in Papaya: A case Study**. Ann. Rev. Phytopathol, 1998. 36: 415-37.

- GONSALVES, D. **Hawaii's Transgenic Papaya Story 1978-2012: A personal Account**. Metadata of the chapter that will be visualized online. Copyright Year 2014 (Enviado por email para a autora da tese pelo autor).
- GOODMAN, D. et. al. **Das lavouras às biotecnologias. Agricultura e indústria no sistema internacional**. Rio de Janeiro: Campus Editora, 1990.
- GÖRGEN, S. A. **Riscos dos transgênicos**. Petrópolis: Vozes, 2000.
- GRIMM, H. Do public information and subsidies contribute to the entrepreneurial environment? An exploratory transatlantic study with global-local perspectives. In: **Journal of Public Administration**, 29, p. 1.167-1.193, 2006.
- GRIN, E. J. Notas sobre a construção e a aplicação do conceito de capacidades estatais. **Revista teoria e debate**, 2012. Disponível em: <http://www.fafich.ufmg.br/revistasociedade/index.php/rt/article/view/47/40>
- HALL, P. A. e Taylor R.C.R., As três versões do neo-institucionalismo. In: **Lua Nova. Revista de cultura e política**, nº.58. São Paulo, 2003.
- HALL, P. A; SOSKICE, D. (eds.): Varieties of Capitalism. **The Institutional Foundations of Comparative Advantage**. Oxford: Oxford University Press, 2001.
- HAYAMI, Y. e RUTTAN, V., W. **Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais**. Brasília: Embrapa- DPU, 1988.
- HOWLETT, M., RAMESH, M. e P., A. **Política Pública: seus ciclos e subsistemas: uma abordagem integradora**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- ILSI. **Guía para la evaluación de riesgo ambiental de organismos genéticamente modificados**. São Paulo, ILSI (Interantional Life Sciences Institute do Brasil), 2012.
- INGLEHART, R.; WELZEL, C. **Modernização, mudança cultural e democracia: a sequencia do desenvolvimento humano**. São Paulo: Francis, 2009.
- KAGEYAMA, A. e SILVA, J.G., Os resultados da modernização agrícola dos anos 70. In: **Estudos econômicos**, V. 13, n. 3, p. 537-545. São Paulo: Fipe, 1983.
- KEATING, B.A. et al. Eco-efficient agriculture: concepts, challenges and opportunities. In: **Crop Science**, n. 50, p. 109-119, 2010.
- KUHN, T. **A Estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1975.
- LALL, S., Las Capacidades tecnológicas. In: Salomon, S. S. (org.). **Una búsqueda incierta: Ciência, tecnología y desarrollo**. México: Ediciones FCE, 1992.
- LIN, N. **Social Capital: Theory of Social Structure and Action**, New York: Cambridge University Press, 2001.

- LOBAO, L; MEYER, K. The Great Agricultural Transition: Crisis, Change, and Social Consequences of Twentieth Century US Farming. In: **Annual Review of Sociology**, V. 27, p. 103-124, 2001.
- LOPES, H. C. Instituições e crescimento econômico: os modelos teóricos de Thorstein Veblen e Douglass North. In: **Revista de Economia Política**, V. 33(4), out/dez de 2013, nº 133.
- LOPES, M. R.. **Agricultura política. História dos grupos de interesse na agricultura**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço de Produção de Informação – Brasília: Embrapa – SPI, 1996.
- MAHONEY, J. et al. **Comparative Historical Analysis in the Social Sciences**. New York: Cambridge University Press, 2003.
- MAIA, A.G. O esvaziamento demográfico rural. In: BUAINAIN, A.M. et al. **O mundo rural no Brasil do século 21. A formação de um novo padrão agrícola e agrário**. Brasília: Embrapa (coedição com o Instituto de Economia da Unicamp), 2014. p. 1081-1099.
- MARTINS, J.S. **A Sociologia como aventura. Memórias**. São Paulo: Editora Contexto, 2013.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo**. São Paulo: Unesp, 2008.
- MESQUITA, F.F. Agricultura Orgânica: relato de uma experiência. In: **Colóquio: Revista do desenvolvimento regional**, Taquara: FACCAT, v. 10, nº 2, jul./dez. 2013
- MILL, J. S. **A System of Logic**. Honolulu: University Press of the Pacific, 2002.
- MITRE, M. **Ciência e política na era das novas biotecnologias: uma análise do marco regulatório brasileiro à luz de outras experiências**. Tese de Doutorado, UFMG, 2011.
- MOORE JR., B. **The Social Origins of Dictatorship and Democracy. Lord and Peasant in the Making of the Modern World**. Boston: Beacon Press, 1967.
- NAVARRO, Z. “Agroecologia: as coisas em seu lugar (A agronomia brasileira visita a terra dos duendes)”. In: **Colóquio - Revista do desenvolvimento regional**, Taquara: FACCAT, v. 10, nº 1, jan./jun. 2013
- NAVARRO, Z. e PEDROSO, M.T.M., Agricultura familiar. É preciso mudar para avançar. In: **Textos para discussão**, Brasília: Embrapa (número 42), 2011.
- NAVARRO, Z. **Embrapa: o futuro chegou (cinco temas para discussão)**. Brasília, 2015 (manuscrito não publicado).
- NELSON, R. R; ROSEMBERG, N. Technical Innovation and National Systems. In: NELSON, R.R. (org). **National System of Innovation: A comparative Analyses**. Oxford: Oxford University Press, Oxford: 1993.

- NORTH, D. C. **Institutions, Institutional change and Economic Performance**. New York: Cambridge University Press, 1990.
- NORTH, D. C; THOMAS, R. P. **The Rise of the Western World: A New Economic History**. New York: Cambridge University Press, 1973.
- O'CONNOR, J. S. Gender, citizenship, and welfare state regimes in the early twentieth century: 'incomplete revolutions' and/or gender equality 'lost in translation. In: KENNETT, P. (org). **A handbook of Comparative Social Policy**. Cheltenham: Edward Elgar, p. 137-161, 2013.
- OLSEN, J. P. Maybe It Is Time to Rediscover Bureaucracy. **Journal of Public Administration Research and Theory**. 2005. v. 16, n. 1: 1-24. First published online March 1, 2005 doi:10.1093/jopart/mui027.
- PEDROSO, M.T.M. "Agricultura Sustentável: entre o ideal e a realidade". In: **Colóquio - Revista do desenvolvimento regional**, Taquara: FACCAT, v. 10, nº 1, jan./jun. 2013.
- PESSANHA, L. WILKINSON, J. **Transgênicos, recursos genéticos e segurança alimentar: o que está em jogo nos debates?** . Campinas: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2005.
- PIMENTA, P. **Transgênicos: trabalho do deputado Paulo Pimenta sobre a Medida Provisória nº 131/03**. Centro de Documentação e Informação da Câmara dos Deputados, Brasília, 2004.
- POWELL-ABEL, P. R. S. et. Al. Delay of disease development in transgenic plants that express the tobacco mosaic virus coat protein gene. In: **Science** 4751, p. 783 – 43, 1986.
- PUTNAN, R. D. **Comunidade e democracia: A experiência da Itália moderna**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2000.
- RAGIN, C. **Constructing social research**. Thousand Oaks: Pine Forge Press, 1994. Part I: "Elements of Social Research", p. 5-76.
- RHODES, R. A.W. **The Oxford Handbook of Political Institutions**. Oxford: Oxford University Press, 2008.
- ROCHA, C. V. Neoinstitucionalismo como modelo de análise para as Políticas Públicas: algumas observações. In: **Civitas**, 5(1), jan/jun de 2005, p. 11-28, Porto Alegre, 2005.
- ROMEIRO, A. R. O modelo de inovações induzidas de Hayami e Ruttan. In: **Pesquisa e planejamento econômico**. Rio de Janeiro, 18 (2), p. 469 – 476, agosto de 1988
- ROSEMBERG, N. O aprendizado pelo uso. In: ROSEMBERG, N. **Por dentro da caixa preta: tecnologia e economia**. Campinas: Unicamp, 2006.
- RUEDELL, J. **Cultura da Soja: a verdade sobre a transgenia**. FUNDACEP, Passo Fundo, 2003.

- SAES, M. S. M. e SILVEIRA, R. F. L. Novas formas de organização das cadeias agrícolas brasileiras: tendências recentes. In: BUAINAIN, A.M. et al. **O mundo rural no Brasil do século 21. A formação de um novo padrão agrícola e agrário**. Brasília: Embrapa (coedição com o Instituto de Economia da Unicamp), p. 295-315, 2014.
- SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro**. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.
- SALLES-FILHO, S; BIN, A. Reflexões sobre os rumos da pesquisa agrícola. In BUAINAIN, A.M. et al (orgs). **O mundo rural no século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília, Embrapa e Unicamp, p. 423-452, 2014.
- SANFORD, J.C.; JOHNSTON. The Concep of Parasite-Derived Resistance – Deriving resistance genes from the parasite’s own genome. In: **Journal of Theoretical Biology**, 113, p. 395-405, 1985.
- SCHUMPETER, J.A. **The Theory of Economic Development**. Cambridge: Harvard University Press, 1957.
- SENADO. **Seminário internacional sobre biodiversidade e transgênicos**. Brasília, 1999.
- SILVA, J. G. **A modernização dolorosa**. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.
- SILVEIRA, J.M da. Agricultura brasileira: o papel da inovação tecnológica. In BUAINAIN, A.M. et al (orgs). **O mundo rural no século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília, Embrapa e Unicamp, p. 373-394, 2014.
- SKOCPOL, T. **Protecting Soldiers and Mothers: The Political Origins of Social Policy in the United States**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- SVEINMO, S e THELEN, K. Historical institutionalism in comparative politics. In: **Comparative Analysis**. Cambridge University Press, 1992.
- SWEDBERG, R. **Max Weber and the Idea of Economic Sociology**. Princeton: Princeton University Press, 1998.
- SWEDBERG, R. Sociologia econômica: hoje e amanhã. In: **Tempo social**, V. 16, n. 2, novembro de 2004.
- TAYLOR, C. Coração, História, Verdade. In: TAYLOR, C. **Argumentos filosóficos**. São Paulo: Edições Loyola, 2000.
- THOMPSON, P.B. **The Agrarian Vision. Sustainability and Environmental Ethics**. Lexington: University of Kentucky Press, 2010.
- VIEIRA FILHO, J.E.R. Transformação histórica e padrões tecnológicos da agricultura brasileira”. In BUAINAIN, A.M. et al (orgs). **O mundo rural no século 21: a**

formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília, Embrapa e Unicamp, p. 395-422, 2014.

WEBER, M. **A ética protestante e o espírito do capitalismo.** São Paulo: Pioneira, 1967.

WEBER, M. **Economy and Society.** Berkeley: University of California Press, 1978 (dois volumes)

WOOTTON, D. 2015. **The Invention of Science. A New History of the Science Revolution.** Nova York: Harper, 2015.

ZANONI, M. e FERMENT. Transgênicos para quem? Agricultura, Ciência e Sociedade. **Série Nead Debate 24.** Brasília: MDA, 2011.

ZINN, H. **La otra historia de Estados Unidos.** México: Siglo XXI Editora, 2006.

ZYLBERSZTAIN, D. Coordenação e governança de sistemas agroindustriais. In: BUAINAIN, A.M. et al. (orgs). **O mundo rural no século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola.** Brasília, Embrapa e Unicamp, p. 395-422, 2014.

ANEXOS

ANEXO 1: Lista completa das representações da Sociedade Civil no Consea¹³⁵

Pastoral da Criança

Confederação Nacional da Agricultura (CNA)

Ifibe

Unicamp

Associação Brasileira de Pós-graduação em Saúde Coletiva (Abrasco)

Articulação dos Povos Indígenas do Nordeste, Minas Gerais e Espírito Santo (Apoiname)

Articulação Nacional de Agroecologia (ANA)

Confederação Nacional dos Trabalhadores da Agricultura (Contag)

Fórum Brasileiro de Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (FBSSAN)

Rede Evangélica Nacional de Ação Social (Renas)

Coordenação Nacional das Comunidades Negras Rurais Quilombolas (Conaq)

Instituto de Estudos Socioeconômicos (Inesc)

Agentes de Pastoral Negros (APN)

Rede de Mulheres Negras para a Segurança Alimentar e Nutricional (Mulheres Negras SAN)

Fórum Nacional de Reforma Urbana (FNRU)

Nova Fapi

Federação Nacional dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura Familiar do Brasil (Fetraf)

UFCE

Unicamp

Rede Nacional de Mobilização Social (Coep)

Cáritas Brasileira

Coordenação Nacional de Pastorais Sociais

Ação da Cidadania

Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira (Coiab)

Articulação dos Povos Indígenas da Região Sul (Arpinsul)

Associação em Áreas de Assentamento no Estado do Maranhão (Assema)

Conselho Nacional das Populações Extrativistas

¹³⁵ <http://www4.planalto.gov.br/consea/acesso-a-informacao/institucional/quem-e-quem-1/conselheiros-da-sociedade-civil>, acessado em 29 de setembro de 2016

Fórum Brasileiro de Soberania e Segurança Alimentar (FBSSAN)
Associação Brasileira da Indústria de Alimentos (Abia)
Associação Brasileira de Supermercados (Abras)
Instituto Alana
Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (Idec)
Terra de Direitos
Rede de Informação e Ação pelo Direito a se Alimentar (Fian)
Articulação no Semi-árido Brasileiro (ASA)
Rede Nacional de Religiões Afro-brasileiras e Saúde
Fórum Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional de Povos de Terreiro
Comissão Nacional da Rede da Educação Cidadã
Federação Nacional das Associações de Celíacos do Brasil (Fenacelbra)
Associação Nacional de Assistência ao Diabético (Anad)
Fórum Brasileiro de Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (FBSSAN)
Movimento de Mulheres Camponesas (MMC)
Movimento de Pequenos Agricultores
Fórum Brasileiro de Economia Solidária
União Nacional das Cooperativas da Agricultura Familiar e Economia Solidária (Unicafes)
Ibfan
Conselho Federal de Nutricionistas (CFN)
Associação Brasileira de Nutrição (Asbran)
Central Única dos Trabalhadores (CUT)
Central Geral dos Trabalhadores do Brasil (CGTB)
Força Sindical
Confederação Nacional dos Pescadores e Aquicultores (CNPA)

ANEXO 2: Algumas imagens

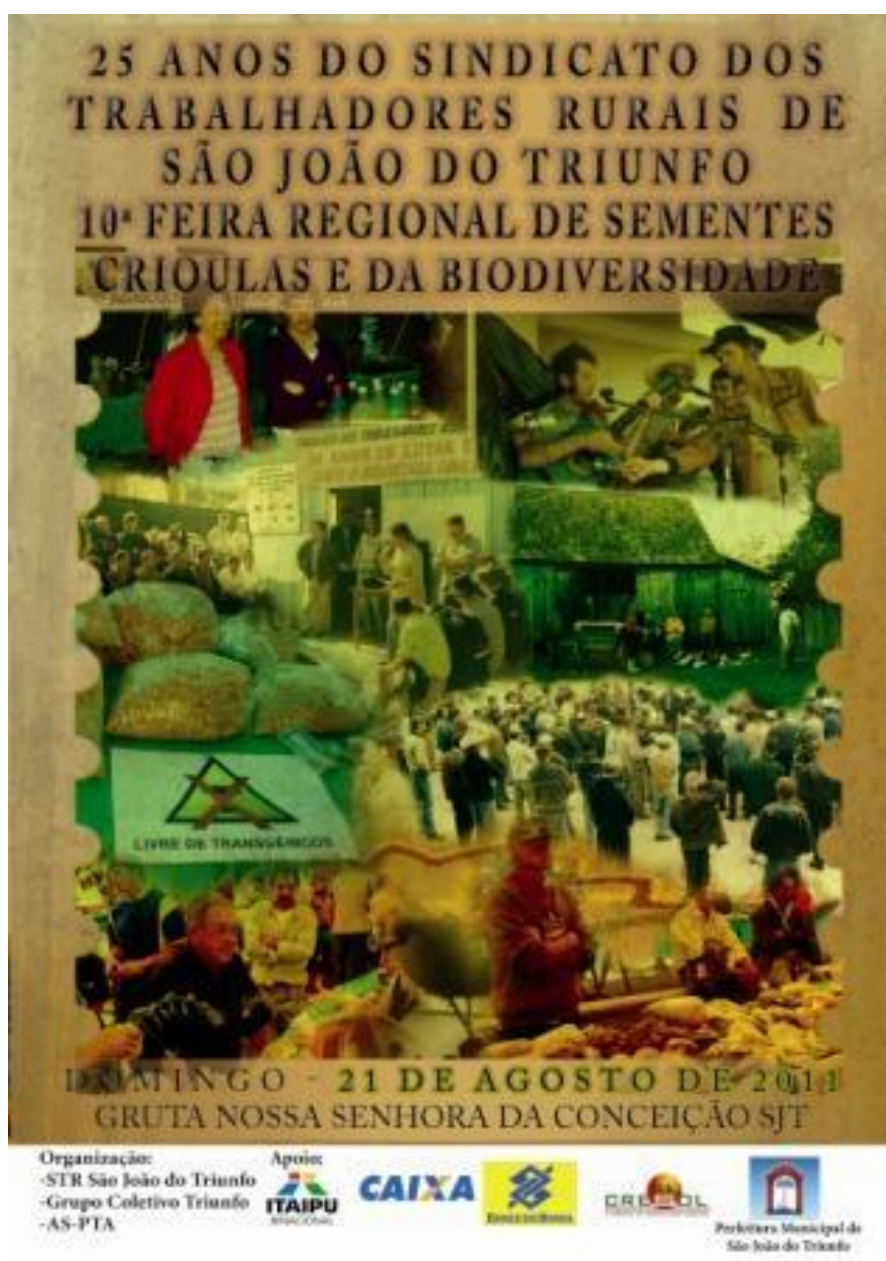


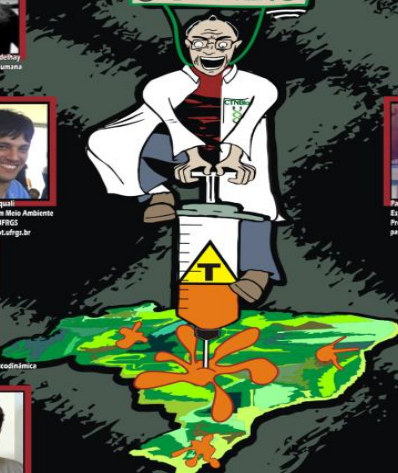
Imagem cedida por Francisco Aragão, pesquisador da Embrapa.

Estes são Doutores favoráveis aos

TRANSGÊNICOS

Eles compõem a

CTNBio



 Walter Curi Presidente da CTNBio Professor na USP wcuri@usp.com	 Elana S.F. Wernick Abucham Especialista em Saúde Humana cooperadora UFRJ sabichu@ig.com.br	 Anibal Eugênio Vercini Especialista Área Animal Professor na Embrapa anibal@embrapa.br	 Marta Lucía Zaidin Gagli Especialista Área Animal Professora na USP mgagli@usp.br
 Edson Faria Especialista da Área Vegetal Pesquisador na EMBRAPA edsonfaria@embrapa.br	 Gonzalo Pasquel Especialista em Meio Ambiente Professor na UFPR pasquel@ciqa.ufpr.br	 Patricia M. Basso Fernandes Especialista em Meio Ambiente Professora na UFES patricia.basso@pesquisador.embrapa.br	 Antonio G. Goulart Lantieri Especialista em Meio Ambiente Professor na UFAL antonio.goulart@ig.cnpq.br
 Luiz Antonio Soares de Castro Ministério de Ciência e Tecnologia Agricultura - Tecnologia de Sementes luizsoares@ct.gov.br	 Renato Sérgio Brito Cortes Especialista em Saúde Fundação Oswaldo Cruz - Farmacodinâmica rcortes@ioc.fiocruz.br	 Francisco José Lima Aragão Especialista em Área Vegetal Professor na UFCE frago@transgen.embrapa.br	 Paulo Paes de Andrade Ministério de Relações Exteriores Professor na PUCSP paes@rel.gov.br
 Roberto Romão Especialista em Área Animal Professor na UFRJ e Pesquisador EMBRAPA rob@transgen.embrapa.br	 Alexandre Lima Negromonte Representante em Biotecnologia Professor na UEL negro@negro.embrapa.br	 João Lúcio de Azevedo Especialista em Área Vegetal Professor na UCF e UFV jazevedo@ciqa.usp.br	 Alcides Barros Especialista de Área Vegetal Professor na UFV barros@ufv.br

"O que vemos na prática cotidiana da CTNBio são votos pré-concebidos e uma série de artimanhas obscurantistas no sentido de considerar as questões de biossegurança como dificuldades ao avanço da biotecnologia. A razão colocada em jogo na CTNBio é a racionalidade de mercado..."

Dra. Lia Giraldo, em sua Carta de Desligamento da CTNBio (17/05/07)

CTNBIO - COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSEGURANÇA



FEAB

Por um Brasil Livre de Transgênicos

Mais Informações "Campanha Brasil Livre de Transgênicos"

www.feab.org.br
www.abeeef.cjb.net



ABEEF - UNE



Invasões de reuniões da CTNBio

DOMINGO é dia de CINEMA
11 ANOS

O VENENO ESTÁ NA MESA
 UM FILME DE SÍLVIO TENDLER

21 de Agosto de 2011 - às 9h

DEBATEDORES:
ODEON PETROBRAS
 Deco - Escola Politécnica da Fiocruz
 Nívea Regina - MST - Coordenadora da Campanha Contra Uso Agrotóxico
 José Antonio Callado - Produtor rural familiar agroecológico

Cada brasileiro consome em média
 5,2 litros de agrotóxicos por ano
Até quando vamos engolir isso?

AGROTÓXICO MATA
 OS AGROTÓXICOS PELA VIDA

Patrocínio:
PETROBRAS **Estação** **ODEON** **BRASIL**

Realização: Oficina Cine-Escola do Grupo Estação - Núcleo Piratininga de Comunicação - Pré-vestibulares Comunitários

Sessão para pré-vestibulares comunitários e amigos

LANÇAMENTO:
 Teatro Oi Casa Grande
 16 de abril de 2014, quarta-feira às 20h
 Rua Afrânio de Mello Franco 290, Leblon
 Rio de Janeiro - RJ

O VENENO ESTÁ NA MESA II
 Um filme de Sílvia Tändler

AGROECOLOGIA
 para alimentar o mundo
 com **SOBERANIA**
 para alimentar os povos

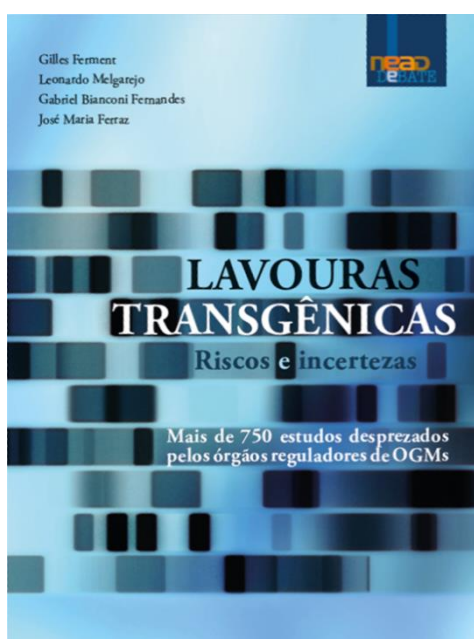
Debate com Sílvia Tändler, João Pedro Stédile (MST), Luiz Cláudio Meirelles (Fiocruz)

Realização:
CALIBAN **AGROTÓXICO MATA**
www.correrogratuito.org

Patrocínio:
BRASIL **BRASIL** **BRASIL**



Cobaias do experimento de Séralin





O Ministério do Desenvolvimento Agrário, por meio do Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural (NEAD), convida para o lançamento do livro:

TRANS GÊNICOS para quem?
Agricultura Ciência Sociedade

RIO DE JANEIRO

Local: Salão Nobre do Instituto de Filosofia e Ciências Sociais da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IFCS/UFRJ)
Largo de São Francisco de Paula, nº 1, 2º andar, Rio de Janeiro - RJ
Data: quinta-feira, 11/08/2011
Horário: 18h30

APÓIO:
Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ
AS-PTA – Agricultura Familiar e Agroecologia
Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - Consea
Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - CPDA/UFRJ

REALIZAÇÃO:
NEAD - Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural
Ministério do Desenvolvimento Agrário
GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS SOCIAIS EM DESENVOLVIMENTO, AGRICULTURA E SOCIEDADE



Audiência pública sobre a soja transgênica (2003)