



PAULO RICARDO DA SILVA OLIVEIRA

**Os Organismos Geneticamente Modificados e os
Impactos no Comércio Internacional Agrícola: Um
Estudo de Caso da Soja**

**Campinas
2012**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA**

PAULO RICARDO DA SILVA OLIVEIRA

**Os Organismos Geneticamente Modificados e os
Impactos no Comércio Internacional Agrícola: Um
Estudo de Caso da Soja**

Prof. Dr. José Maria Ferreira Jardim da Silveira- orientador

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico, área de concentração: Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Econômico, na área de concentração: Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente.

**ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL
DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO ALUNO PAULO
RICARDO DA SILVA OLIVEIRA E ORIENTADA PELO
PROF. DR. JOSÉ MARIA FERREIRA JARDIM DA
SILVEIRA.**

A handwritten signature in blue ink is written over a horizontal line. The signature appears to be "José Maria Ferreira Jardim da Silveira".

**CAMPINAS
2012**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
Maria Teodora Buoro Albertini – CRB8/2142 –
CEDOC/INSTITUTO DE ECONOMIA DA UNICAMP

OL4o Oliveira, Paulo Ricardo da Silva, 1987-
Os organismos geneticamente modificados e os impactos no comércio internacional agrícola: um estudo de caso da soja/ Paulo Ricardo da Silva Oliveira. – Campinas, SP: [s.n.], 2012.

Orientador: José Maria Ferreira Jardim da Silveira.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia.

1. Comércio internacional. 2. Organismos transgênicos. 3. Oferta e procura. I. Silveira, José Maria Ferreira Jardim da, 1955-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Economia. III. Título.

13-04-BIE

Informações para Biblioteca Digital

Título em Inglês: Genetically modified organisms and their impact on international agricultural trade: a case study on soy

Palavras-chave em inglês:

International trade

Genetically modified organisms

Supply and demand

Área de Concentração: Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente

Titulação: Mestre em Desenvolvimento Econômico

Banca examinadora:

José Maria Ferreira Jardim da Silveira

Maria Beatriz Machado Bonacelli

Izaías de Carvalho Borges

Data da defesa: 22-03-2012

Programa de Pós-Graduação: Desenvolvimento Econômico

Dissertação de Mestrado

Aluno: **Paulo Ricardo da Silva Oliveira**

“Os Organismos Geneticamente Modificados e os Impactos no Comércio Internacional Agrícola: Um Estudo de Caso da Soja”

Defendida em 22/03/2012

COMISSÃO JULGADORA



Prof. Dr. José Maria Ferreira Jardim da Silveira
Instituto de Economia / UNICAMP



Profa. Dra. Maria Beatriz Machado Bonacelli
IG / UNICAMP



Prof. Dr. Izaías de Carvalho Borges
PUC-CAMPINAS

Aos meus pais, que mesmo em condições desfavoráveis não mediram esforços para me auxiliar na caminhada. Ensinaram-me que querer é importante, acreditar é preciso e trabalhar é fundamental.

AGRADECIMENTOS

Agradeço de maneira geral a todos que fizeram parte de minha trajetória nestes últimos anos. Aos que ajudaram nos momentos difíceis e sorriram e brindaram nos bons momentos.

Agradeço em especial ao meu orientador, Prof. Dr. José Maria Ferreira Jardim da Silveira, o “gênio indomável”, que desde o início acreditou em meu trabalho. Agradeço aos meus pais que não mediram esforços para me ajudar desde o início, sempre me apoiando em todos os sentidos. Agradeço às minhas irmãs (Gisele e Gislaine) e demais familiares por terem me acolhido e ensinado que um tronco não pode ser muito alto se não tiver raízes bem fortes. Agradeço à Fernanda, *pucci*, que soube me acolher com desvelo nos momentos de maior inquietude.

Agradeço aos meus amigos do passado por terem permanecido, em especial, Fábio Henrique, Giovana Rovari, Jaqueline Piccirilli e Ricieri Andrella. Agradeço aos amigos que chegaram depois e conquistaram espaço na minha vida e no meu coração, em especial, Divina Lunas, Leonardo Nogueira, Caroline Nascimento, Pedro Henrique, Francisco Lima, Patrícia Oliveira, Hugo Corrêa, Armando Fornazier, Lygia Fares, Bruno Marchetto, Ana Elisa Ferreira, Rafael Silva, Pedro Miranda, Victor Young, Daniel Sampaio, Ana Luíza Matos, Diego Lopes, Lucas Lima, Ulisses Rúbio, Leonardo Rocha, Adriana Vieira, Andréia Mara, Andrea Oliveira, Izaias Borges, e demais colegas da Unicamp.

Por fim agradeço à vida e à oportunidade que o universo tem me dado de prosperar, guiado ou não por uma força superior à sutil dignidade humana, diante de ambiente tão hostil aos que tem coragem de ignorar aos que não se cansam de repetir que é impossível.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Top 10 da Indústria de Sementes Global	14
Tabela 2 – Exportações de Produtos do Mix da Soja (Mil Toneladas 1990-2009)	26
Tabela 3. Área plantada com Culturas GM dos Países (2010)	36
Tabela 4- Variedades de Soja Aprovadas na União Europeia	64
Tabela 5- Variedades de Soja Aprovadas no Japão	73
Tabela 6- Variedades de Soja Aprovadas na China	75
Tabela 7- Síntese dos Resultados.....	100

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Participação da Soja na Produção Agrícola Mundial (1968-2009/Valor Bruto da Produção*)	21
Gráfico 2 – Área Plantada e Produtividade de Soja (1961-2010/ 1961=100)	22
Gráfico 3 – Produção de Soja Brasil, Estados Unidos e Argentina (1992-2009, mil toneladas).....	23
Gráfico 4. Relação Produção/Exportação de Soja dos maiores Produtores (1961-2009)	24
Gráfico 5. Parcelas de Mercado dos Países Produtores (1961-2009)	25
Gráfico 6- Exportações do Mix da Soja do Brasil (1990-2009 mil toneladas).....	27
Gráfico 7- Exportações do Mix da Soja do Argentina (1990-2009 mil toneladas).....	28
Gráfico 8 – Exportação Mix Soja Estados Unidos (1990-2009 mil toneladas).....	29
Gráfico 9 – Crescimento da Produção de Carne, Frango e Soja (1961-2010, 1961=100)	30
Gráfico 10- Principais Importadores de Soja em Percentual do Mercado Global (1961-2009).....	31
Gráfico 11 – Destinos das Exportações Brasileiras (1990 – 2009).....	89
Gráfico 12- Exportações Brasileiras para Mercados Seleccionados (1990-2009 mil toneladas)	90
Gráfico 13 – Destino das Exportações da Argentina (1990-2009*)	94
Gráfico 14 – Exportações Argentinas para países Seleccionados (1990-2009 mil toneladas).....	95
Gráfico 15 – Destinos das Exportações dos Estados Unidos (1990-2009)	98
Gráfico 16 – Destino das Exportações Norte-americanas de Soja em Grãos (1990-2009 mil toneladas)...	99
Gráfico 17 – Exportações de Soja em Grão do Brasil, Argentina e Estados Unidos para União Europeia (1990-2009 mil toneladas).....	102

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dimensões do Sistema Regulatório.....	60
Quadro 2- Agrupamento dos Destinos.....	83
Quadro 3- Períodos de Análise e Descrição.....	84
Quadro 4 – Decomposição dos Efeitos para o Brasil - Destinos.....	87
Quadro 5 – Decomposição dos Efeitos para o Brasil – União Europeia.....	91
Quadro 6 – Decomposição dos Efeitos para Argentina - Destinos.....	92
Quadro 7 – Decomposição dos Efeitos para Argentina-China.....	96
Quadro 8- Decomposição dos Efeitos para os Estados Unidos - Destinos.....	97

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1. O “BREAKTHROUGH” CIENTÍFICO, A INDÚSTRIA DE SEMENTES E OS NOVOS CONFLITOS	5
1.1 DESTRUIÇÃO CRIADORA: A INDÚSTRIA DE SEMENTES E SUAS NOVAS BASES.....	8
1.2 A OPOSIÇÃO AOS OGM.....	15
1.3 TRANSFORMAÇÕES E DINÂMICA DO COMÉRCIO INTERNACIONAL DE SOJA	20
1.4 GRAU DE ADOÇÃO TECNOLÓGICA DOS PAÍSES.....	33
2. FALTA DE CONSENSO REGULATÓRIO: ORIGENS E IMPLICAÇÕES	41
2.1 PCB VERSUS OMC: UM CONFLITO DE ESCOPOS E PRINCÍPIOS	48
2.2 PERCEPÇÕES DOS CONSUMIDORES E BARREIRAS COMERCIAIS NOS PRINCIPAIS MERCADOS DE DESTINO.....	57
2.2.1 O MERCADO EUROPEU	61
2.2.2 MERCADO ASIÁTICO: CHINA, JAPÃO E O EFEITO GLOBALIZAÇÃO	71
3. ANÁLISE EMPÍRICA DOS FLUXOS COMERCIAIS: A TECNOLOGIA E A REESTRUTURAÇÃO DOS MERCADOS	77
3.1 DESCRIÇÃO DO MÉTODO	77
3.2 A REESTRUTURAÇÃO DO MERCADO INTERNACIONAL: PESOS E PROPORÇÕES.	84
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
BIBLIOGRAFIA	109
ANEXOS	117

RESUMO

Tendo sua produção comercial iniciada em 1996, os alimentos geneticamente modificados (GM) têm gerado, desde então, uma série de polêmicas que envolvem não só fatores de ordem científica, mas também de ordem econômica, política e social.

Este trabalho trata, especificamente, da inserção comercial da soja GM na agricultura e os decorrentes impactos ocorridos na cadeia global de comercialização. Através do Método das Parcelas Constantes (*Constant Market Share- CMS*), decompõem-se as alterações do *market share* dos países em efeitos distintos, possibilitando o isolamento do efeito da inovação tecnológica e sua adoção sobre os destinos e as quantidades da soja exportada pelos maiores produtores globais.

O estudo revela que, a adoção tecnológica por parte dos produtores, ocorrida em períodos distintos para cada país, e a rejeição comercial por parte de alguns mercados podem explicar de forma consistente grande parte das alterações nas relações comerciais entre produtores e consumidores tradicionais, ocorridas a partir de 1996. Ao contrário do que parte da literatura vem enfatizando sobre o comércio de alimentos GM, as barreiras legais, isto é, as proibições e moratórias *de facto* não tiveram papel importante nos desdobramentos que sucederam o caso da soja GM.

Ademais, o trabalho tece considerações a respeito das tendências mais atuais, analisando como os efeitos sofridos pelo comércio internacional de OGM foram se perpetuando a despeito de mudanças nos padrões de oferta do produto e persistem até dias atuais. Evidências levantadas neste trabalho contribuem para compreensão e, conseqüentemente, para a formulação de políticas que permeiem a difusão de tecnologias com rejeição de mercado.

PALAVRAS-CHAVE: COMÉRCIO INTERNACIONAL, ORGANISMOS TRANSGÊNICOS, OFERTA E PROCURA.

ABSTRACT

Genetically modified food has been being commercially produced since 1996. There are a number of controversies surrounding GM food that involve not only scientific issues, but economic, political and social ones as well.

This thesis primarily discusses the introduction of genetically modified (GM) seeds into agriculture and the impact they have on the modus operandi of the international trade of agricultural commodities. An adapted Constant Market Share is used. This method makes it possible to analyze the increase or decrease in the market share of a country in terms of distinct effects, making it possible to identify the effect of technology adoption, in terms of destination and quantity, on the largest soybean producer's worldwide.

The central finding in this thesis is that the technology adopted by producers, which took place at different time periods for each country, and the market rejection in certain countries, consistently explain the changes in the soybean market, in terms of exporters and traditional importers after 1996. Contrary to certain studies on the topic, it is argued that bans and de facto moratoriums on GM-Food importation have played no important role in explaining the case of GM soybeans.

Furthermore, the thesis examines more modern trends, analyzing how changes in the international trade of GMOs continued over the years despite recent alterations in the demand and supply pattern. Findings from this thesis contribute to better understanding the diffusion process of technologies with market rejection and consequently to the development of political policies.

KEY WORDS: INTERNATIONAL TRADE, GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS, SUPPLY AND DEMAND

INTRODUÇÃO

Enquanto o século XX vivenciou grandes avanços baseados na química e na física o século XXI vem sendo marcado pelos avanços na área da biologia molecular, sobretudo na engenharia genética. Esta mudança de paradigma científico torna-se evidente ao se analisar o caso das sementes Geneticamente Modificadas (GM), popularmente mais conhecidas como sementes transgênicas¹. Esta inovação impactou de forma significativa a trajetória do melhoramento de sementes na agricultura e tem levantado uma série de polêmicas envolvendo a saúde humana e animal e o meio ambiente. Ademais, como será foco deste estudo, estes desenvolvimentos tecnológicos vêm causando grande impacto no comércio e nas cadeias de produção de alimentos.

O comércio internacional tornou-se a arena de grandes conflitos de interesses entre produtores e importadores agrícolas, organizados sob a égide dos padrões regulatórios adotados pelos Estados Unidos da América (EUA) e pela União Europeia (UE), dois atores de posições antagônicas em relação às bases do processo de difusão da tecnologia. Os EUA, grandes produtores e exportadores, e também os detentores iniciais da tecnologia, defendem a ampla difusão da tecnologia e um comércio de OGM sem entraves maiores do que os previstos para os produtos convencionais². A UE, composta de Estados Membros considerados importadores líquidos de alimentos, tem se colocado de forma contrária à livre adoção e comercialização da tecnologia, alegando que o grau de incerteza envolvido exige que medidas precaucionais sejam tomadas já que o produto geneticamente modificado é substancialmente diferente do produto convencional.

Posto de maneira geral, a grande assimetria de interesses e opiniões que circundam a inovação e a difusão das sementes GM tem afetado diretamente o comércio, provocando o aumento do grau de incerteza e a reestruturação das bases do comércio internacional de commodities agrícolas. As três maiores commodities agrícolas GM, soja, milho e algodão, também estão entre as mais comercializadas, evidenciando o impacto potencial que a tecnologia

¹ O termo transgênico e OGM são usados de maneira equivalente neste trabalho.

² Termo utilizado para denominar as culturas produzidas a partir de sementes melhoradas por técnicas convencionais, sem uso de transgenia.

oferece às exportações de grandes *players* agrícolas internacionais, como Estados Unidos, Brasil e Argentina.

Desta forma, a rejeição aos organismos geneticamente modificados (OGM) por parte de alguns mercados gera externalidades negativas aos países produtores de alimentos. Certamente, os mais dependentes do setor agrícola, que são em geral os menos desenvolvidos, se encontram em posição ainda mais desfavorável neste jogo de forças. Esta questão faz com que o risco comercial atribuído à adoção da tecnologia seja elevado, exercendo uma força contrária ao processo de difusão.

O que se tem vivenciado desde a adoção das sementes GM na agricultura de grãos é a presença de mercados segregados para o atendimento de mercados que rejeitam o produto da tecnologia. No entanto, mercados segregados significam o aumento dos custos de produção e os custos logísticos.

A partir destes conflitos, esta dissertação se propõe a analisar o impacto da inovação em questão no comércio internacional, ante ao contexto de rejeição comercial aos OGM por parte de mercados importantes. Considerando-se o acelerado processo de difusão que teve início em 1996, tem-se como hipótese central que a rejeição comercial provocou inicialmente forte e acelerada reestruturação dos fluxos de comércio, alterando as parcelas de mercado dos maiores produtores globais, bem como o destino de suas exportações. Num segundo momento, à medida que a oferta de produtos convencionais foi se concentrando em poucas regiões produtoras, tem-se uma atenuação dos efeitos que provocaram a reestruturação dos fluxos comerciais, porém, a estrutura do comércio global não permitiu que os exportadores reouvesssem seus mercados tradicionais, isto é, mercados anteriores à adoção tecnológica.

Outro ponto defendido é que a perda de mercado inicial foi compensada pelo efeito globalização, não ocasionando mudanças significativas no montante exportado pelos produtores, já que estes acabaram por escoar sua produção para economias de crescimento mais dinâmico, com menor rejeição ao produto GM, como os países emergentes do continente asiático.

O método *Constant Market Share* (CMS), utilizado neste estudo, possibilita decompor as alterações no volume dos fluxos comerciais em três efeitos: comércio mundial, destino e competitividade. O efeito comércio mundial refere-se à parcela do crescimento que pode ser atribuída a um aumento generalizado da absorção do produto em questão. O efeito destino trata da parcela que pode ser explicada pelo aumento da absorção de um mercado

específico a uma taxa maior do que a verificada para o crescimento do mercado mundial. O efeito competitividade, que é um resíduo, é atribuído, neste trabalho, ao grau de rejeição tecnológica dos diferentes mercados consumidores. Tal atribuição torna-se possível por meio de um estudo mais detalhado da rejeição comercial e uma série de considerações que buscam mitigar as limitações do método quantitativo utilizado.

Esta dissertação está dividida em quatro capítulos, além desta introdução. O primeiro capítulo trata da trajetória de inovação das sementes na agricultura, a partir das sementes GM, elucidando como as principais tensões vão se estabelecendo, e quais suas principais implicações para o comércio internacional de alimentos GM. Considera-se a inovação como um processo dinâmico que reestrutura a indústria de sementes em um processo de destruição criadora. Adicionalmente, trata-se dos riscos e incertezas que a tecnologia embute na cadeia de produção, que vão culminar nos entraves ao comércio internacional. Elucidam-se, ainda, as características de ordem geral a cerca da dinâmica da produção e do comércio de soja nas cadeias globais. São apresentados os dados de produção e exportação para o período, bem como dados sobre a produção de cultivos GM ao redor do mundo, a fim de oferecer um panorama geral do grau de adoção da tecnologia. Através desta análise possibilita-se ter uma visão geral do objeto a ser impactado, evidenciando os prejuízos que podem decorrer da falta de consenso regulatório e/ou científico por parte dos países.

O segundo capítulo, por sua vez, continua a análise ao tratar especificamente da rejeição comercial aos OGM por parte de alguns mercados consumidores, resultado do elevado grau de incerteza que permeia o avanço tecnológico e acaba por gerar a ausência de consenso regulatório. No campo multilateral, analisa-se, sobretudo, o conflito entre as determinações da Organização Mundial de Comércio (OMC) e aquelas do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (PCB). Em relação às normas e regulações nacionais e suas implicações, que são inclusive de caráter mais importante diante da incipiência da multilateralidade, são analisadas, de maneira sucinta, as regulações da UE, da China e do Japão, importantes no entendimento da questão aqui tratada. Em conjunto, as informações do capítulo posterior e a breve análise dos sistemas regulatórios nacionais são suficientes para validar a hipótese de que a reorganização do mercado de commodities agrícolas está relacionada à rejeição de demanda por parte de grandes mercados aos OGM, e não às barreiras legais, como tem enfatizado parte da literatura.

O terceiro capítulo faz a análise empírica das alterações nos fluxos de comércio de soja dos três maiores produtores globais, isto é, Estados Unidos, Argentina e Brasil, considerando-se os principais destinos das exportações. Os resultados são analisados juntamente com outros dados de produção e de comércio que dão melhor embasamento às conclusões obtidas a partir do método utilizado. Os resultados corroboram a tese defendida, confirmando a reestruturação do comércio com grandes mudanças nos destinos das exportações dos maiores produtores.

O quarto capítulo, por fim, resgata os principais pontos, conclusões e questões levantados nos capítulos anteriores, tecendo as conclusões finais e apresentando algumas proposições de ordem futura para o comércio de alimentos GM.

1. O “*BREAKTHROUGH*” CIENTÍFICO, A INDÚSTRIA DE SEMENTES E OS NOVOS CONFLITOS.

Este capítulo trata do surgimento da indústria de sementes GM e o seu impacto no contexto agrícola mundial indicando os fatores que levaram à emergência da falta de consenso regulatório no mercado internacional de OGM. A falta de consenso, por sua vez, é colocada como resultado do elevado grau de incerteza e entraves que se colocaram previamente diante da produção agrícola moderna. Não se busca oferecer análise detalhada e temporal dos fatos ligados à trajetória tecnológica em questão, mas descrever os movimentos gerais e principais fatos estilizados que a levam ao estágio atual de difusão e comercialização. Descrevem-se também os principais argumentos que são utilizados pelos opositores da tecnologia, trazendo alguns fatos que auxiliam na identificação de quais riscos estão cientificamente fundamentados e quais não estão. Este último ponto é importante na formulação de políticas e apontam o caminho para a um possível consenso a respeito da regulação de biossegurança dos países.

É importante relatar que a biotecnologia tem também aplicações no campo da saúde humana e da indústria como um todo, sendo a aplicação na agricultura mais uma ramificação de suas aplicabilidades. A biotecnologia, de maneira geral, pode ser definida como:

[...] um bloco de conhecimentos e informações tecnológicas combinando protocolos e metodologias de pesquisa utilizadas no estudo da biologia, da célula, da genética, da bioquímica, entre outras matérias, como novos conceitos científicos derivados de disciplinas que não existiam há alguns anos atrás – como a biologia molecular, genômica funcional e proteômica- e também, com as ciências da computação e da informação (FONSECA, 2006 p.8).

[...] *the application of science and technology to living organisms, as well as parts, products and models thereof, to alter living or non-living materials for the production of knowledge, goods and services*[...] (OCDE, 2009 p.9).

A biotecnologia³ compreende, portanto, um conjunto de procedimentos e tecnologias que trabalham os atributos das células para que as moléculas, o DNA e as proteínas desenvolvam certas funções desejadas.

A literatura frequentemente aponta para a divisão da biotecnologia em duas eras: uma anterior à utilização das técnicas de engenharia genética⁴ e outra posterior. A biotecnologia tradicional ou clássica, isto é, anterior à engenharia genética, vem sendo utilizada há milhares de anos na criação de produtos ou na melhoria de processos através do uso de bactérias ou fábrica de bactérias. Um exemplo conhecido é a produção de vinhos e outros produtos que utilizam técnicas de fermentação a partir de organismos vivos. No entanto, por muito tempo considerou-se que este processo se dava por reações químicas sem influência de nenhum micro-organismo (NAVARRO, 2007). O próprio processo de seleção de sementes mais produtivas para o plantio ou o cruzamento de espécies sexualmente compatíveis para se obter variedades de maior produtividade pode ser enquadrado no que se denominou, *a posteriori*, de biotecnologia tradicional.

A biotecnologia moderna, termo cunhado para se diferenciar os novos processos e avanços ocorridos daqueles pertinentes à biotecnologia tradicional, surgiu em 1953 quando os biólogos James Watson e Francis Crick identificaram a estrutura da dupla hélice do DNA por meio de experimentos e relatos pretéritos de outros cientistas. Desta forma, a elucidação da dupla hélice do DNA pode ser considerada um marco basilar para a genética molecular, pois como relatara Watson e Crick, a estrutura seria o ponto de partida para explicação de fenômenos de transferência de informações genéticas. No entanto, apenas 20 anos mais tarde, em 1973, o geneticista Stanley Cohen e o Bioquímico Herbert Boyer⁵ recombinaram os segmentos de DNA⁵ a fim de obter funções desejadas de bactérias a serem usadas como “fábricas” de certas proteínas, dando início a uma série de inovações que passaria a ser atribuída a este campo de estudo. A partir destes feitos científicos, têm-se as bases para o surgimento do novo paradigma, que tem impactos significativos na indústria de sementes.

³ O termo biotecnologia foi utilizado pela primeira vez em Wall Street, para se definir o conjunto de oportunidades que se abriam com a possibilidade do patenteamento de novas formas de vida, como afirma Fonseca (2006).

⁴ Engenharia genética, neste estudo, deve ser entendida como a manipulação dos genes num organismo, geralmente fora do processo normal reprodutivo do mesmo, envolvendo a manipulação e a introdução do DNA num chamado "corpo de prova", visando introduzir novas características a um ser vivo para aumentar a sua utilidade.

⁵ Tecnologia que, grosso modo, permiti cortar e unir o DNA e assim transferir genes de uma espécie para outra, criando novas formas de vida.

Segundo Marino (2006), várias metodologias estão sendo desenvolvidas há pelo menos 50 anos a fim de identificar, isolar e transferir um gene de uma espécie para outra sem a necessidade de reprodução sexuada. Além disso, consideráveis avanços têm sido obtidos através de diferentes projetos genomas em andamento no mundo todo, que possibilitam a identificação das funções de vários genes de interesse para agricultura. Dois métodos de transgenia têm sido mais utilizados na atualidade. O primeiro utiliza como vetor a *agrobacterium tumefaciens*, e o segundo, técnicas biobalística. Grosso modo, a *agrobacterium tumefaciens*, enquanto vetor, contamina as células vegetais com plasmídeos geneticamente modificados por meio de técnicas de DNA recombinante, transferindo, assim, um gene específico à planta. Já a biobalística utiliza descargas elétricas e partículas de ouro com segmentos de DNA para introduzir estes códigos nas células vegetais⁶.

Na agricultura, a aplicabilidade dos OGM de primeira geração deu-se através da manipulação genética de células vegetais para obtenção de sementes com certas funções como a resistência a insetos e/ou certos agroquímicos, pragas e doenças causadas por vírus, bactérias e fungos e a condições ambientais adversas. Os chamados OGM de segunda geração sofrem alterações em suas composições químicas, por exemplo, na quantidade e qualidade de amido, proteínas, óleos, entre outros, que potencializam os benefícios nutricionais das plantas.

O surgimento das sementes geneticamente modificadas, no entanto, envolve temas que vão muito além do *breakthrough* científico. A concentração da indústria de sementes e a rejeição aos alimentos GM trouxeram a tecnologia ao centro das discussões sobre a produção agrícola moderna.

De antemão, a tese central deste capítulo, é de que a indústria de sementes moderna, concentrada e globalizada, encontra suas origens no processo de destruição criadora que ocorreu em função da mudança de paradigma que a inovação tecnológica provocou. A concentração industrial, por sua vez, contribuiu de forma acentuada para que a questão regulatória ganhasse mais uma face, isto é, se tornasse também fruto de uma complexa disputa entre diferentes grupos de interesse capazes de moldar a percepção dos consumidores, e portanto, a configuração dos quadros regulatórios.

⁶ Ver Destro (1999) para melhor tratamento da questão.

1.1 DESTRUIÇÃO CRIADORA: A INDÚSTRIA DE SEMENTES E SUAS NOVAS BASES.

Como ponto de partida para o entendimento da problemática que se coloca, é necessário entender a trajetória de melhoramento das sementes a partir da transformação que ocorreu na indústria de insumos agrícolas, provocando a reorganização da estrutura de produção e de comercialização de grãos ao redor do mundo. As indústrias de insumos agrícolas ganham espaço, sobretudo, a partir do surgimento e aplicação dos pacotes da Revolução Verde, em 1940.

Na descrição do caso, usar-se-á de maneira explícita o referencial teórico da teoria evolucionária, apropriando-se da ideia da concorrência *schumpeteriana*, a qual considera que as inovações tecnológicas e o progresso técnico exercem papel central na concorrência capitalista e causam mudanças nas estruturas de mercado, fazendo com que a cada momento o número de firmas numa determinada indústria e suas respectivas fatias de mercado sejam constantemente alterados.

Como colocam Nelson e Winter (1982), as conotações mais amplas do termo evolucionário incluem a preocupação com um processo de mudança progressivo e de longo prazo. A economia evolucionária pode ser definida como uma classe de teorias, modelos, ou argumentos que buscam explicar o movimento de alguma trajetória no tempo ou explicar porque as trajetórias se encontram em determinados estágios num dado período no tempo. As análises envolvem variáveis aleatórias que geram ou renovam alguma mudança nas trajetórias em questão e mecanismos que selecionam opções tecnológicas. A racionalidade imperfeita e o decorrente processo de aprendizagem dos agentes estão sempre incorporados nas análises, em contraposição a princípios ortodoxos⁷.

De maneira geral a concorrência capitalista é vista como um processo de busca e seleção das firmas. As firmas tomam decisões por meio de rotinas e não por meio de cálculos maximizadores de uma função objetivo. Os mercados podem ser vistos como mecanismos de seleção.

Os mecanismos e os critérios de seleção devem ser vistos de maneira multidimensional e são mutáveis no tempo. No caso estudado, por exemplo, a rejeição decrescente ao produto da inovação em questão, como se verá mais detalhadamente nos capítulos

⁷ Não cabe neste trabalho discutir as bases da teoria evolucionária e sua proposta crítica em relação ao que se convencionou chamar de teoria ortodoxa. Nelson e Winter (1982) já colocavam as bases da crítica em patamar menos raso, explicitando que tomar a economia ortodoxa como estática e irrealista é uma crítica vil.

posteriores⁸, muda os critérios da seleção. De antemão, define-se o mecanismo de seleção nesta análise como o próprio mercado, representado pelos consumidores, grupos de interesse e os agricultores, usuários diretos da tecnologia.

Dentro deste referencial teórico, a inovação tecnológica pode ter graus diferenciados de impacto no mercado, variando entre inovação incremental, sem grandes mudanças na estrutura, e radicais ou ruptivas, provocando forte reestruturação de uma indústria, setor ou mesmo de vários setores. Dosi (1982) contribuiu ao colocar paradigma tecnológico como padrão ou modelo de princípios de conhecimentos das ciências naturais e da tecnologia existente que define o campo de investigação, os problemas a serem resolvidos e quais os procedimentos a serem utilizados para este fim. Os paradigmas tecnológicos surgem da interrelação entre avanços científicos, fatores econômicos, variáveis institucionais e dificuldades não resolvidas pelos caminhos tecnológicos já estabelecidos. Já as trajetórias tecnológicas são movimentos de trocas multidimensionais entre as variáveis tecnológicas importantes dentro do paradigma. A forma pela qual ocorrem os melhoramentos da tecnologia, submetida à percepção dos inovadores sobre as oportunidades, o mercado e outros mecanismos de avaliação é que determinam quais melhoramentos são mais rentáveis. Nesta fase do processo admite-se que as inovações tenham forte viés rumo a melhoramentos que sejam poupadores de custo, ou do fator escasso de produção, como prega a teoria da inovação induzida⁹.

A tecnologia é definida como um conjunto de partes de conhecimentos, tanto diretamente práticos como teóricos, métodos, procedimentos, experiências de sucesso e fracasso, assim como dispositivos físicos e equipamentos. O regime tecnológico é o conjunto de firmas, áreas de estudo profissionais, programas de treinamento e pesquisa em universidades, as estruturas legais e regulatórias que apoiam ou limitam o desenvolvimento ou as mudanças de trajetórias. Em outras palavras, as instituições que atuam no contexto em que se dá a inovação e o progresso técnico.

Considerando-se que as firmas alocam os esforços de pesquisa não só em tecnologias poupadoras de custos, mas consideram o potencial de comercialização dos produtos desta tecnologia, uma vez que os critérios de seleção envolvem fatores endógenos e exógenos ao

⁸ Huffman e Rousu (2010), assim como outros autores, colocam a questão da rejeição comercial aos OGM por parte dos consumidores como passageira. Baseiam seu argumento no movimento geral que ocorre na percepção do consumidor, que se torna menos restritiva com o tempo.

⁹ Para melhor tratamento sobre a questão ver Silveira (2002) e Hayami e Ruttan (1975).

processo produtivo, assume-se que a lógica econômica pode prevalecer sobre a tecnológica em vários casos. Como inferiu Schumpeter (1985), a existência de critérios não científicos associados ao progresso técnico explica o fato de não vivemos num estado da arte.

Tratando-se das bases comerciais para o surgimento e a difusão da inovação, toma-se que a estrutura de produção que surge com o advento da Revolução Verde em conjunto com os novos mecanismos de apropriabilidade tenha sido fundamental no processo. Tal estrutura, em conjunto com os adventos científicos, possibilitou o início de uma nova trajetória tecnológica que mudaria por completo o funcionamento da cadeia de produção de grãos e as variáveis importantes dentro das rotinas de produção, portanto, mudaria também o paradigma tecnológico vigente.

A Revolução Verde nada mais foi que a adoção de práticas agrícolas baseadas no uso intensivo de insumos químicos¹⁰, instrumentos mecânicos, e sementes melhoradas¹¹, inicialmente pelas economias centrais, e posteriormente pelas periféricas. Apoiada na promessa de aumento da oferta de alimentos que proporcionaria a erradicação da fome, a Revolução resultou em um novo modelo tecnológico de produção, que criou e desenvolveu novas indústrias e atividades com forte incentivo por parte dos governos nacionais.

Dentre os fatores endógenos que impulsionaram a difusão do pacote tecnológico da revolução, está a queda da produtividade física das lavouras no final do século XIX, quando a produção agrícola nos países centrais enfrentava grandes perdas causadas por fungos e insetos nas plantações (STETTER, 1993).

Para Wilkinson e Castelli (2000), ao mudar por completo o modo de produção agrícola, a Revolução Verde abriu espaço para o surgimento de uma série de indústrias que não existiam anteriormente, como a indústria de sementes e dos insumos químicos. Surgem, assim, os elementos institucionais necessários à transformação da agricultura no que se convencionou chamar de agronegócio. As novas indústrias iniciaram suas próprias trajetórias e suas inovações geravam fortes externalidades para os demais elos da cadeia. O motor da inovação passa a se

¹⁰ Grande parte das bases para o surgimento do paradigma esteve ligada à comprovação empírica de Justus Von Liebig, no final do século XIX, de que a produtividade estava diretamente correlacionada com a quantidade de insumos químicos utilizados nos cultivos (VEIGA, 1993). Justificando o título de “revolução” os relatos apontam que a utilização dos insumos modernos dobrou a produtividade média dos cereais em 30 anos, a partir de 1950.

¹¹ A constatação de que as barreiras genéticas dificultavam a mecanização total da colheita ou do plantio, a despeito de máquinas a vapor já estarem sendo utilizadas na agricultura desde o início do século XVIII, como apontado por Goodman e Redclift (1991), foi mais um grande passo em direção ao uso da manipulação genética na produção agrícola.

concentrar, portanto, nessas novas indústrias que passam agir globalmente e a ditar os rumos das trajetórias de inovação na agricultura.

As inovações institucionais davam início a um duplo movimento: mecanização e industrialização da agricultura. A mecanização representou a crescente utilização de máquinas na agricultura, enquanto a industrialização foi a crescente participação da indústria nas decisões e métodos produtivos, se apropriando cada vez mais dos lucros do setor. Esta nova estrutura passa a ser denominada de complexos agroindustriais, ou agronegócio por representarem a inserção da lógica industrial na produção agrícola, antes isolada, em contato com a indústria apenas na realização das trocas (KAGEYAMA *et. al.*, 1996).

Busch, Burkhardt e Lacy (1990), ao criticarem a concentração industrial, ressaltam que o comércio de sementes é um fenômeno recente. Foi no surgimento e implementação dos pacotes da Revolução Verde que nasceu uma estrutura incipiente do que seria a indústria de sementes atual. Anteriormente a estes acontecimentos, a semente era um bem sob a posse do produtor, salva e melhorada por muitos anos, por meio de técnicas tradicionais de seleção.

Nos Estados Unidos, antes do *Plant Variety Protection Act* de 1970 existia pouco ou nenhum incentivo para que o mercado de sementes se tornasse atrativo ao setor privado. Existia, portanto, uma série de firmas regionais que se dedicavam a multiplicar variedades que haviam sido criadas por institutos públicos de pesquisa¹².

Wilkinson e Castelli (2000) afirmam que no fim do século XIX as sementes e as plantas se tornam objeto de troca e de comércio, o que fica mais evidente no caso dos cereais e a da beterraba açucareira no continente Europeu. O começo de uma verdadeira indústria de sementes se dá quando os pesquisadores americanos concluem suas pesquisas sobre o milho híbrido¹³, ainda sob o contexto da biotecnologia tradicional.

Berlan (1983) afirma que o setor privado de sementes surgiu no início do século passado e progressivamente configurou-se em um conjunto heterogêneo de mercados em grande parte determinados pela importância de condicionantes naturais como variáveis-chave de seu processo concorrencial: apropriabilidade e cumulatividade dos esforços de pesquisa.

¹² No caso brasileiro temos que destacar o papel da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária que foi criada em 1972 pela lei N. 5851.

¹³ São plantas ou animais que resultam do cruzamento de diferentes variedades ou raças, desde que sexualmente compatíveis. Esse cruzamento realiza-se com o objetivo de alcançar o vigor híbrido, resultante do fenômeno da heterose (estado em que a primeira geração de um híbrido é mais forte do que qualquer das variedades que lhe deram origem). A população de um híbrido de primeira geração é uniforme na expressão de suas características físicas, mas não é geneticamente estável, uma vez que, nas gerações seguintes dessa mesma população, as sementes vão perdendo suas características iniciais (WILKINSON, 2000)

Antes da trajetória das sementes híbridas o processo de melhoramentos das sementes era tipicamente público, sendo que, os avanços na apropriabilidade de variedades vegetais da época contribuíram muito para o surgimento da biotecnologia e suas bases privadas (JUST; ZILBERMAN; ALSTON, 2010).

Adicionalmente, já no início da década de 1980, alguns sinais de esgotamento começaram a ameaçar algumas trajetórias no contexto da Revolução Verde. Isto se evidenciava pelo ritmo de inovações que diminuía a despeito do aumento nos gastos com P&D. Também, as crescentes pressões sociais sobre o uso intensivo de insumos químicos, vistos como prejudiciais à saúde e ao meio ambiente, começavam a pressionar de forma significativa o modelo de produção vigente.

A trajetória de melhoramento das sementes apresentava alguns entraves claros como a existência de variedades não passíveis de hibridização, como por exemplo, a soja. Então, uma vez superadas as barreiras do melhoramento por meio de seleção por reprodução natural, isto é, sem manipulações genéticas, uma série de novas possibilidades estaria disponível. Em meados da década de 1970, os acontecimentos científicos descritos no início deste capítulo, ao configurarem um novo paradigma, mudariam a trajetória de melhoramento genético de sementes dando origem a indústria de sementes moderna.

Programas ambiciosos de melhoramento genético foram lançados em âmbito internacional visando às sementes não passíveis de hibridização, focando-se em variedades adaptadas ao uso de pacotes técnicos de insumos químicos e irrigação (WILKINSON; CASTELLI, 2000). No entanto, o produto que surgiria desses esforços de inovação encontraria mais um entrave institucional de apropriabilidade: a impossibilidade de se patentear microrganismos ou formas de vida.

Quando a Suprema Corte norte-americana decide pelo patenteamento de microrganismos obtidos através de técnicas de engenharia genética, em 1980, quando foi julgado o caso *Diamond Versus Chakrabarty*¹⁴, tem-se o primeiro passo rumo ao surgimento de uma indústria de sementes predominantemente privada e de proporções globais, baseada na produção de sementes GM.

¹⁴ Caso onde o geneticista Ananda Mohan Chakrabarty após desenvolver uma bactéria GM capaz de dissolver partículas de petróleo bruto, com grande potencial de atuar em vazamentos, entrou com o pedido de patenteamento.

Desde então, surge a necessidade da criação de organismos internacionais que regulem as normas de apropriabilidade e comercialização dos produtos da tecnologia de forma coordenada. Apesar do surgimento de algumas organizações no sentido da multilateralidade, ver-se-á mais adiante que esta face da questão ainda se mostra bastante incipiente.

De forma coerente com a visão da concorrência aqui adotada, verificou-se a mudança na estrutura de mercado da indústria de semente. Uma primeira onda de fusões e aquisições já havia ocorrido com a inserção das sementes híbridas e o avanço dos mecanismos de apropriabilidade a partir da década de 1930. Porém, a intensificação da reestruturação e a mudança da sua natureza se dão a partir da década de 1990. Dentre os principais fatores, a mudança das variáveis importantes nas rotinas de P&D desempenhou papel central na concentração que se verificou. Muda-se o *core* científico da inovação, o que fez com que as empresas se juntassem na busca da complementariedade dos conhecimentos.

As empresas do setor agroquímico buscavam executar um duplo movimento estratégico. Por um lado esse movimento era ofensivo, buscando a entrada num novo mercado e campo de conhecimentos em vias de ser modificado por meio das oportunidades abertas pela biotecnologia. Por outro, defensivo, em função da perspectiva de esgotamento tecnológico das trajetórias agroquímicas, sendo exemplos ICI, Rhône Poulenc e Sanofi. Em outras palavras, iniciaram um processo de fusões e aquisições, em direção à indústria de sementes, buscando diferenciar seus mercados para sobreviverem, num processo de concorrência tipicamente *schumpeteriana*. As maiores produtoras de sementes da atualidade não só nasceram de fusões e aquisições que envolviam as firmas produtoras de insumos químicos, como as firmas resultantes das fusões ainda atuam na produção de agroquímicos, existindo forte relação entre os atributos das sementes GM e os insumos químicos produzidos por estas empresas (BORGES, 2003).

Não só as firmas produtoras de agroquímicos se inseriram no movimento de fusões e aquisições rumo a empresas de base biotecnológica, mas também as dos setores farmacêutico, petroquímico e agroalimentar. No entanto, os motivos que levaram as firmas a se coligarem são diferentes à medida que se consideram os setores de atividades das mesmas, segundo Silveira *et. al.* (1990).

O setor farmacêutico buscava a diversificação dos negócios, independente de seu interesse pela biotecnologia que passou a existir posteriormente. As *tradings*, como Cargill e Continental Grains, buscavam utilizar a indústria de sementes GM emergente, como fonte de

informações para o seu *core*, isto é, o comércio de commodities. É fato que as *tradings* que se especializaram em comercializar grãos segregados no primeiro período de difusão da tecnologia lograram obter prêmios pela venda do produto segregado que parecem validar esta estratégia.

Fulton e Giannakas (2004) afirmam que as fusões e aquisições horizontais se deram por razões ligadas aos custos de P&D, economias de escala e escopo advindas dos direitos de propriedade e custos regulatórios. Já as fusões e aquisições verticais se justificam por questões ligadas à complementariedade dos produtos e serviços e a dificuldade de se implementar certos tipos de direito de propriedade.

As dez maiores empresas da indústria de sementes possuem 73% do mercado, e as três maiores mais de 53%. A Tabela 1 apresenta estas empresas, o país de origem, o setor de origem, vendas em milhões de dólares e suas parcelas de mercado.

Tabela 1 – Top 10 da Indústria de Sementes Global

Posição	Empresa/Origem	Setor de Origem	Vendas em US\$ milhões (2009)	Percentual de Mercado
1	Monsanto (EUA)	Químico	7,297	27%
2	DuPont (Pioneer) (EUA)	Químico	4,641	17%
3	Syngenta (Suíça)	Químico	2,564	9%
4	Groupe Limagrain (França)	Semente	1,252	5%
5	Land O'Lakes/ Winfield Solution (EUA)	Semente	1,100	4%
6	KWS AG (Alemanha)	Semente	997	4%
7	Bayer CropScience	Químico	700	3%
8	Dow AgroScience (EUA)	Petroquímico	635	2
9	SAKATA (Japão)	Semente	491	2
10	DLF Trifolium A/S (Dinamarca)	Semente	385	1
	Top 10		20,062	73%

Fonte: ETC Group (2011), adaptado.

A conexão entre as indústrias de semente e química são evidentes. A Basf é a maior empresa do setor de químico, e embora não apareça na lista do ETC Group tem importantes parcerias com empresas produtoras de sementes, como a Bayer CropScience para o desenvolvimento de um milho híbrido de alta produtividade, e com Monsanto para melhoria de várias culturas. Mais recentemente, a empresa firmou uma parceria com a Embrapa, em meados de 2008, que resultou na criação de uma variedade de soja (Cultivance®) resistente a um herbicida produzido pela companhia. Esta variedade será comercializada a partir de 2013 segundo entrevista com Walter Dissinger, executivo da multinacional, e já teve seu cultivo aprovado no Brasil.

O exposto acima é suficiente para indicar a forte concentração da indústria de sementes que era amplamente descentralizada nas trajetórias anteriores, com forte participação do setor público. Esta concentração aumenta consideravelmente o poder das multinacionais do setor que influenciam fortemente o regime tecnológico, moldando as regras do jogo por meio de um complexo jogo de interesses.

Do ponto de vista produtivo, a possibilidade de exploração comercial da biotecnologia, baseada na utilização da engenharia genética surge como resposta ao esgotamento das trajetórias de melhoramento anteriormente vigentes, e os desenvolvimentos científicos e institucionais de ordem mais recente. As sementes GM podem ser vistas, também, como uma tentativa de atender demandas sociais como o menor uso de agroquímicos, e melhores atributos nutricionais, bem como o aumento da produção agrícola, frente a novos desafios climáticos e o crescimento da população. No entanto, o atual estágio de desenvolvimento da tecnologia, que compreende os OGM de primeira geração, focou em atributos agronômicos, com benefícios pouco perceptíveis aos consumidores finais. Os desenvolvimentos de segunda geração têm o potencial de atender melhor a demandas de consumidores por apresentar, além de melhores práticas de cultivo, melhores atributos nutricionais.

A comercialização de alimentos GM, no entanto, tem se deparado como uma série de entraves que se baseia na rejeição de diversos grupos de interesses à biotecnologia agrícola. Defende-se que as bases sobre as quais surgiram as novas rotinas de produção e o caráter ruptivo da inovação estão na raiz do surgimento da falta de consenso entre os diversos *stakeholders*. A próxima seção trata desta questão, apresentando os principais argumentos utilizados pelos opositores à tecnologia.

1.2 A OPOSIÇÃO AOS OGM

Busca-se, aqui, discutir como os argumentos e opiniões a respeito da tecnologia acabam por criar uma série de entraves que envolvem a difusão tecnológica e o comércio dos alimentos GM e não a validade ou invalidade dos argumentos utilizados, embora algumas considerações serão feitas a respeito da fundamentação da percepção de risco dos agentes.

Em síntese os problemas e argumentos levantados pelos opositores da tecnologia podem ser descritos em três grandes grupos: riscos ambientais, riscos potenciais à saúde humana e animal e riscos econômicos.

O principal argumento ambiental está associado ao risco que as sementes GM oferecem ao meio-ambiente, como a contaminação de espécies nativas via fluxo gênico e o impacto elevado em organismos não alvos, isto é, outras espécies as quais poderão ser afetadas, como por exemplo, insetos ou outras plantas. O fluxo ou escape gênico, nada mais é do que a troca de alelos entre indivíduos de uma espécie para outra, podendo ocorrer entre espécies silvestres e não silvestres¹⁵. Esta troca pode causar impactos à biodiversidade, uma vez que características importantes para manutenção de outras espécies, isto é, organismos não alvos, podem ser anuladas. Genes de resistência a doenças ou insetos, por exemplo, poderiam causar uma “liberação ecológica” de espécies que tenham a sua dinâmica controlada por doenças ou herbivoria¹⁶ e desta forma alterar a estrutura de uma comunidade natural (SILVA *et. al.*, 2007).

O argumento do risco à saúde humana e animal, contrariamente ao argumento do risco ambiental, é muito carente de bases científicas sólidas apesar de vir perdurando por mais de uma década e meia nos discursos contrários ao uso da tecnologia, sobretudo, por parte de grupos representantes dos direitos dos consumidores. O motivo que mais se sustenta cientificamente é a ocorrência de alergias em pessoas que já apresentavam problemas com os organismos doadores de genes e, muito menos provável, a resistência a antibióticos. Ainda assim, o temor aos efeitos potenciais que o consumo a longo prazo de alimentos que contenham OGM pode causar, é um fator de grande peso na tomada de decisões dos consumidores, como defendem Huffman e Rousu (2010).

A respeito da resistência a antibióticos, quando se obtém uma variedade GM por meio de contaminação via *agrobacterium tumefaciens*, é necessária a utilização de marcadores durante o processo para separar-se as células que sofreram a mutação das células que não sofreram. Considerando-se que os vetores (bactérias), além de transferirem os genes desejados transferem também, de forma intencional, prevista e controlada, a resistência a algum tipo de antibiótico, a marcação é feita através da inserção das células em meios de cultura que contenham este antibiótico. Obviamente as células que não sofreram a mutação são exterminadas,

¹⁵ Esta preocupação já existia antes do advento das sementes geneticamente modificadas, já que plantas domesticadas poderiam contaminar através de fluxo gênico variedades silvestres.

¹⁶ Relação ecológica entre animais e plantas, onde o animal é predador da planta.

concluindo-se assim o processo de marcação. Alguns estudiosos alertam, portanto, para o risco potencial de que a célula modificada contamine bactérias que habitem o nosso sistema digestivo, as tornando resistentes ao antibiótico usado na marcação. Segundo Pusztai (2004), um único estudo realizado em humanos pela Food Standart Agency (FSA) não foi publicado. O estudo conclui que os transgenes não estavam presentes nas fezes humanas, o que não permite concluir nada. O autor alega, ainda, que experimentos com ratos mostraram que os transgenes não sobrevivem às condições do intestino do animal.

Os riscos econômicos, por sua vez, se dividem em dois tipos: risco comercial e riscos advindos da concentração industrial. Berlan (1983), Fulton e Giannakas (2004), Mascarenhas e Busch (2006), Wilkinson e Castelli (2000), dentre outros autores que tratam de temas relacionados à sociologia rural atentam para a questão da oligopolização da indústria de sementes. Para estes autores, a tecnologia trouxe forte concentração da indústria e acabou reforçando a tendência à redistribuição dos lucros dentro da cadeia de valor, em desfavor dos agricultores. Este processo, na verdade, tem sido símbolo da crescente mecanização e consequente industrialização da agricultura tratadas anteriormente, não sendo mérito exclusivo do advento das sementes GM. A redistribuição dos ganhos é marcada, sobretudo, pela cobrança de *royalties* por parte das sementeiras. Os autores supracitados, defendem que a semente sempre representou um entrave ao processo de acumulação capitalista, sendo os desenvolvimentos institucionais tratados acima, o viabilizador do avanço na industrialização da agricultura. A apropriação da vida pelo setor privado representou a diminuição da diversidade regional de culturas e a exacerbada dependência do agricultor para que possa desenvolver atividades ligadas à sua existência. Também a segurança alimentar¹⁷ dos países estaria ameaçada conforme a concentração no setor de sementes aumenta e as práticas de salvamento de sementes sejam criminalizadas, ou mesmo impossibilitadas via desenvolvimentos tecnológicos como a incapacidade de um cultivo GM gerar sementes férteis para o próximo plantio.

Existe ainda um fator a ser considerado, que embora não represente papel predominante, tem ao que tudo indica contribuído para sustentar a rejeição de alguns agentes. Este fator é de caráter ético-religioso e se opõe ao fato do homem avançar no campo de conhecimentos genéticos, um terreno que pertenceria a Deus.

¹⁷ Expressão usada no sentido de oferta em quantidade suficiente.

Um risco endógeno que tem se colocado ao sistema produtivo é a falta de capacidade de segregação de algumas regiões. Esta externalidade negativa se expressa através do risco de contaminação de variedades segregadas nos processos de armazenamento e transporte de grãos. Este risco, no entanto, tem grande potencial de acelerar a difusão da tecnologia em países com baixa capacidade de segregação e que aprovaram variedades GM, pois diante de processos de segregação dispendiosos e de elevado risco de contaminação nos processos logísticos, os produtores acabam encontrando um estímulo a mais à adoção da tecnologia.

Em suma, estes diferentes argumentos ganham proporções e vetores diferentes de acordo com os papéis dos grupos de interesse nacionais, que emergem dos *embeddedness*¹⁸. Em relação ao embasamento científico ou não dos argumentos utilizados a ciência tem avançado no sentido de identificar riscos ambientais e alguns riscos potenciais à saúde. A questão do fluxo gênico é um fato, e sem regulação e controle dos cultivos, os desastres poderiam ser inúmeros. O risco de um aumento nas reações alérgicas, também é um fato, e o cruzamento assexuado de espécies incorporam a possibilidade de ocorrência de novos tipos de alergias (DELATORRE, 2005). Já a resistência a antibióticos depende de uma série de improbabilidades. Primeiro, é pouco provável que uma bactéria consiga copiar o código genético de uma célula vegetal, pois até mesmo no processo de transgenia, é a bactéria quem consegue empurrar um código para o interior da célula vegetal, pois nem a célula vegetal nem a bactéria é capaz de copiá-lo. Ainda que este evento ocorresse, o cozimento dos alimentos, ou o PH baixo do estômago humano tornaria o evento muito pouco provável. Além do mais, um estímulo exterior seria necessário para que a população de bactérias que eventualmente adquirissem resistência se reproduzisse, como por exemplo, a ingestão do antibiótico ao qual se desenvolveu a resistência, pelo agente hospedeiro. Por mais improvável que esse risco se mostre, ainda assim os marcadores utilizados não compreendem antibióticos usados na medicina humana (DELATORRE, 2005).

Em relação à concentração de mercado, este fator já não se coloca como um risco e sim como uma constatação, já que um grupo de 3 multinacionais é responsável pela comercialização de mais da metade das sementes vendidas no mundo todo, como visto anteriormente. No entanto, Heisey e Schimmelpfenig (2006) atentam para o fato de que os entraves regulatórios, que frequentemente se colocam diante da difusão tecnológica e a criação de novas variedades, funcionam como barreiras à entrada, fazendo com que apenas grandes grupos

¹⁸ Ver Granovetter (1985).

multinacionais consigam dominar o mercado. A questão ética não cabe neste estudo, reconhecendo-se o seu caráter que torna impossível um consenso em torno da questão. Aliás, sobre este ponto, defende-se que grandes prejuízos podem ocorrer quando a ciência não é um fator determinante na regulação e garantia de segurança de novas tecnologias.

Considerando-se que o sucesso de uma trajetória deve estar associado a três pontos básicos, a saber: redução de custos; crescimento rápido da oferta, explicitando a inexistência de barreiras ao investimento no longo prazo e potencial evidente para uso ou incorporação desta tecnologia em vários processos e produtos dentro do sistema econômico, algumas considerações podem ser feitas a respeito da tecnologia em questão.

A redução de custo não foi o principal benefício percebido pelos produtores, e sim a facilidade de manejo, diminuição dos riscos de produção e redução no uso de pesticidas como constatado por Kalaitzandonakes e Parcell (2004). Para o consumidor final, na maioria dos mercados, o produto convencional ficou mais caro quando comparado ao produto GM. Este ponto evidencia inclusive uma nova face das especificidades da agricultura, quando uma inovação pode significar uma diferença nos preços relativos a favor do produto que não sofreu a inovação, podendo ser este fato definido como um tipo de mecanismo de autocontrole, sutilmente diferente daquele previsto por Paiva (1971). Os mecanismos de autocontrole referem-se ao desincentivo a inovar presente na agricultura, seja pela menor elasticidade renda de seus produtos seja pelo repasse acelerado da redução de custos provenientes do progresso técnico aos preços. Estes dois efeitos estão conectados.

O ponto que favoreceu a mudança nos preços relativos foi a crescente escassez de oferta de produtos convencionais diante da demanda estável ou até crescente, ponto que tem inclusive ameaçado a continuidade deste mercado, como se verá nos próximos capítulos.¹⁹

Embora a oferta de OGM tenha crescido rapidamente, houve rejeição por parte dos consumidores finais além de entraves comercial e produtivo impostos por alguns países, sobretudo aqueles da UE. As barreiras impostas à difusão da tecnologia, inclusive as comerciais, não foram completamente efetivas por uma série de fatores que serão tratados nos capítulos

¹⁹ As sementeiras diminuiram a oferta de sementes convencionais através de arranjos comerciais que induziam o produtor a comprar sementes transgênicas no Brasil. O argumento utilizado foi de que não tinham como garantir que os sacos de sementes não tivessem sementes transgênicas, inseridas durante o processo de transporte das sementes, não assegurando ao produtor que seu processo de segregação não fosse afetado. Essas informações foram obtidas numa conversa com altos executivos de *trading companies* que atuam no centro oeste brasileiro.

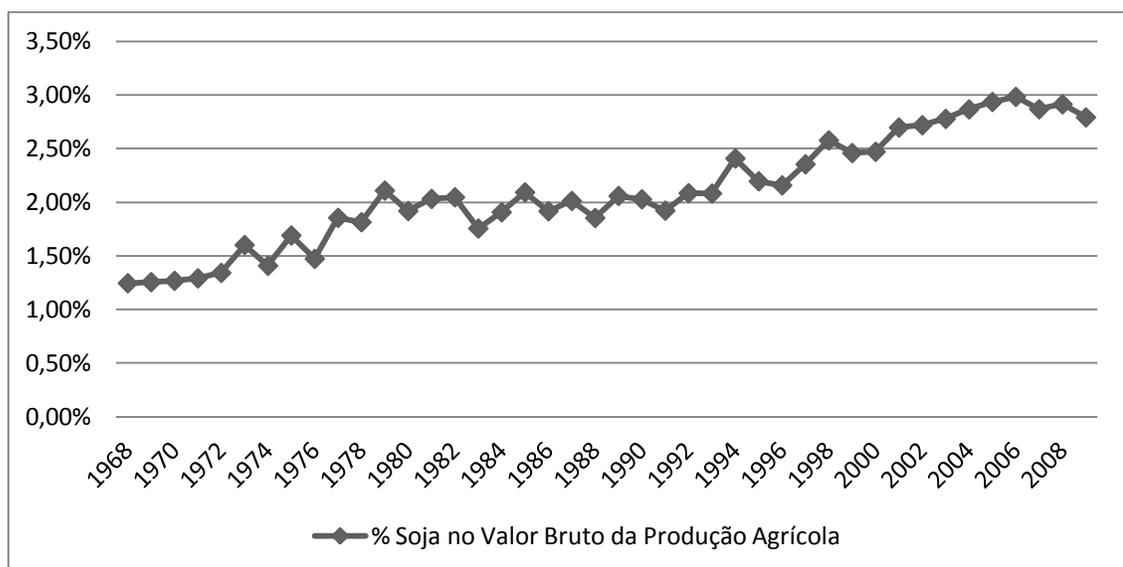
seguintes. A transgenia é uma técnica que pode e está sendo utilizada em outros setores, como a saúde humana e animal e em processos industriais, onde, inclusive, tem melhor aceitação.

Considera-se, destarte, a inovação tecnológica na indústria de sementes como um processo de formulação e de solução de problemas produtivos que se formam e se modificam por fatores ligados à aquisição de conhecimentos e à acumulação de capital. O que fica evidente é que a inserção da tecnologia na agricultura foi um processo de destruição criadora, trazendo uma série de mudanças na estrutura de produção e conseqüentemente na de comercialização. O novo paradigma trouxe uma série de novos problemas a serem resolvidos, exigindo novos aparatos e formulações de políticas capazes de estabelecer um regime tecnológico mais favorável ao desenvolvimento da tecnologia.

1.3 TRANSFORMAÇÕES E DINÂMICA DO COMÉRCIO INTERNACIONAL DE SOJA

A soja vem aumentando sua participação na produção agrícola mundial nos últimos 50 anos. No início de 1968, representava 1,25% do valor bruto da produção agrícola, tendo alcançado um pico de quase 3% em 2006, e fechando o período em 2,79% em 2009 (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Participação da Soja na Produção Agrícola Mundial (1968-2009/Valor Bruto da Produção*)



* O Valor Bruto da Produção é obtido através da multiplicação da quantidade produzida pelo preço EXW (ex-work) da commodity. O percentual de soja utilizada para semeadura ou alimentação animal e outros usos intermediários não foi subtraído do total produzido. O valor é dado em termos constantes, isto é, preços médios do período base, 2004 a 2006. A conversão para o dólar considerou as taxas de câmbio oficiais para cada ano. A série apresentada é isenta das variações cambiais e desvalorização do dólar frente às outras moedas, por considerar preços constantes, obtidos da média entre os anos de 2004 e 2006.

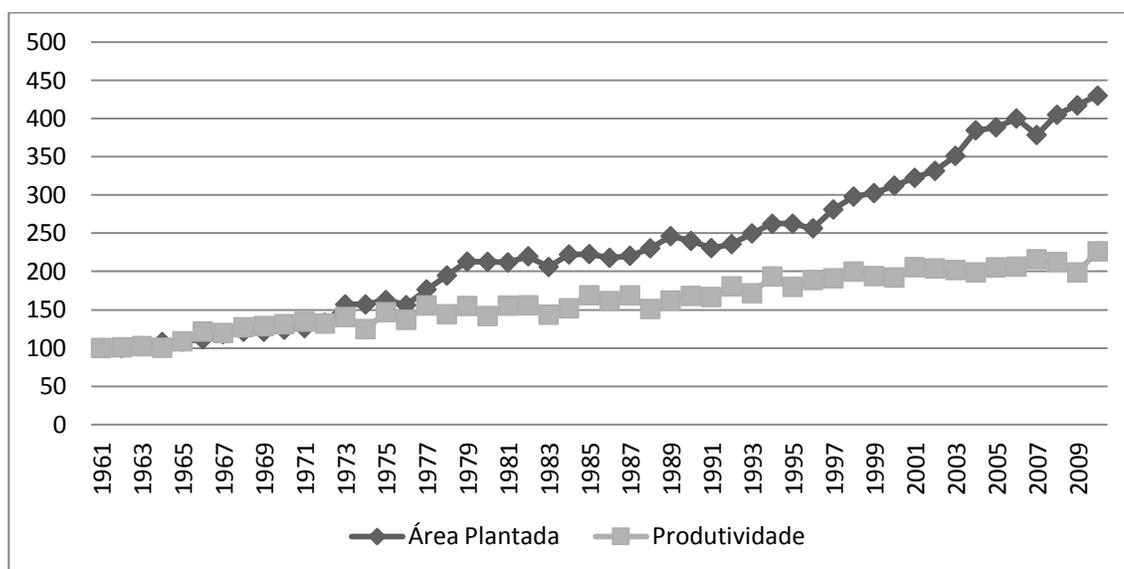
Fonte: Elaboração própria a partir de FAO (2011)

Deve-se sempre ter em mente que o período da crise internacional teve impacto direto nos preços internacionais e também na quantidade comercializada, como fica claro nos movimentos de queda que ocorrem a partir de 2007.

A participação da área cultivada com soja na área agrícola mundial de culturas primárias passou de 2,5%, em 1961, para mais de 7% em 2010 (FAO, 2011). Em números absolutos a área colhida de soja no mundo, no ano de 2010, ultrapassou os 102 milhões de hectares (FAO, 2011). A produção, no mesmo ano, ultrapassou 261 milhões de toneladas, sendo a produção de óleo de soja neste período, maior que 39 milhões de toneladas.

O aumento da produção esteve ligado tanto ao aumento da área cultivada quanto ao ganho de produtividade²⁰, embora o primeiro fator tenha sido predominante no período considerado (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Área Plantada e Produtividade de Soja (1961-2010/ 1961=100)



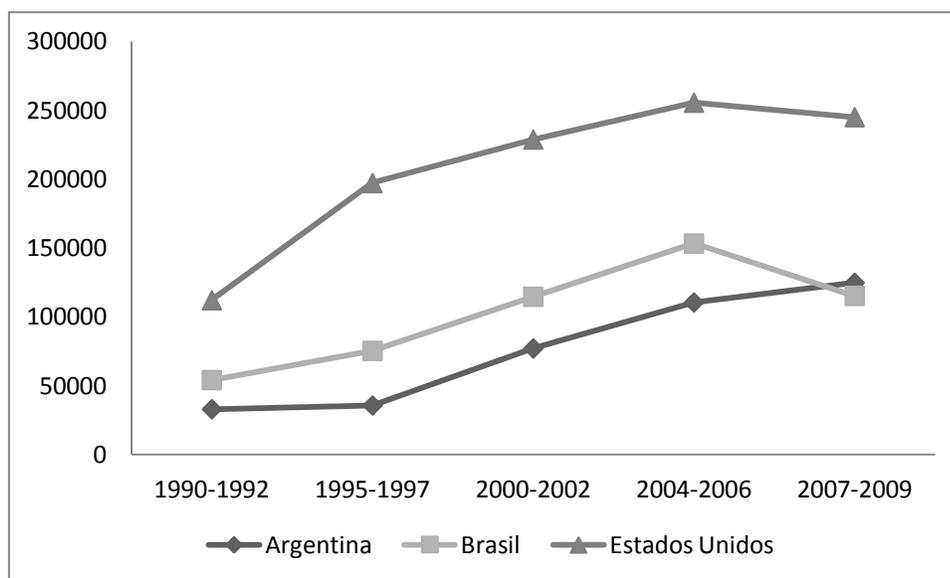
Fonte: Elaborado a partir de FAO, 2011.

Atualmente, existem três grandes produtores mundiais de soja, respectivamente Estados Unidos, Argentina e Brasil, que também são os maiores exportadores. Porém, o surgimento do Brasil e da Argentina como grandes produtores internacionais é mais recente, tendo ocorrido em meados dos anos 1970.

A participação desses países no comércio e na produção mundial sempre foi superior a 70%. Os últimos 50 anos marcaram não só as alterações nas parcelas de mercado desses três países, mas também marcou mudanças nos destinos tradicionais. Parte das mudanças estruturais pode ser atribuída aos efeitos advindos da inserção das sementes GM na produção, como será visto na análise dos resultados no capítulo 3. Em termos da produção mundial, o Brasil e a Argentina conquistam parcelas mais expressivas a partir de meados dos anos 1980. A Argentina vai se aproximar do percentual brasileiro nos anos mais recentes. O Gráfico 3 mostra os dados de produção, em termos absolutos, destes países em comparação com os Estados Unidos.

²⁰ A implementação dos pacotes da Revolução Verde e os avanços neste sentido, isto é, na utilização crescente dos insumos químicos, pode ser considerado o principal fator que explica o ganho de produtividade. As técnicas de hibridização e melhoria genética também contribuíram a partir de 1970, como visto no capítulo I.

Gráfico 3 – Produção de Soja Brasil, Estados Unidos e Argentina (1992-2009, mil toneladas)

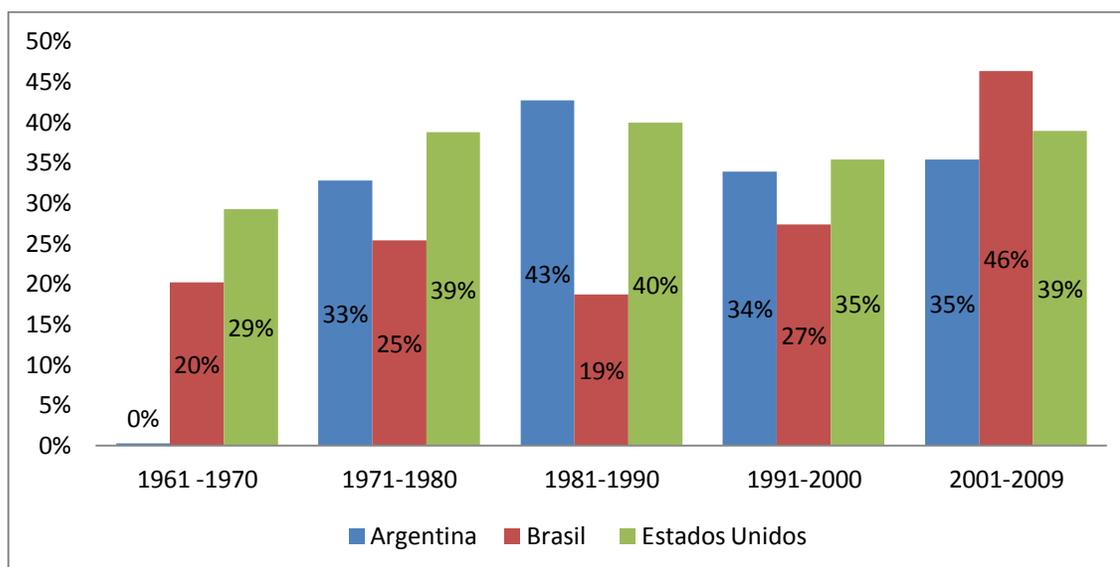


Fonte: Elaboração própria com base em FAO, 2011.

Constata-se que até 2006 a produção de soja foi crescente nos os três países. No entanto, houve queda na produção do Brasil e dos Estados Unidos entre 2007 e 2009, sendo a queda de produção brasileira mais significativa (25%). Esta queda de produção pode ser atribuída ao desaquecimento da demanda internacional do produto, tendo em mente que o principal mercado brasileiro no período era a UE. As comercializações da soja em mercados futuros ou a termo faz com que a queda da demanda internacional ou as expectativas negativas sobre o mercado impacte de forma relativamente rápida a decisão de produzir dos agentes.

Cerca de 30% da produção mundial é destinada à exportação, evidenciando que o comércio e seus entraves são fatores críticos de sucesso para os países produtores, e devem pesar na decisão sobre a adoção de novas tecnologias na produção de soja. Dada a oferta concentrada e a crescente diversificação da demanda, como se verá mais adiante, a soja se tornou um produto com alta relação entre exportação e produção, como mostra o Gráfico 4.

Gráfico 4. Relação Produção/Exportação de Soja dos maiores Produtores (1961-2009)



Nota: Os valores foram agregados e extraídos da média aritmética simples dos anos selecionados. Considerou-se como quantidade exportada a soma do montante das exportações de soja em grão e óleo de soja. A produção representa o total da produção de grão.

Fonte: Elaborado a partir de FAO, 2009.

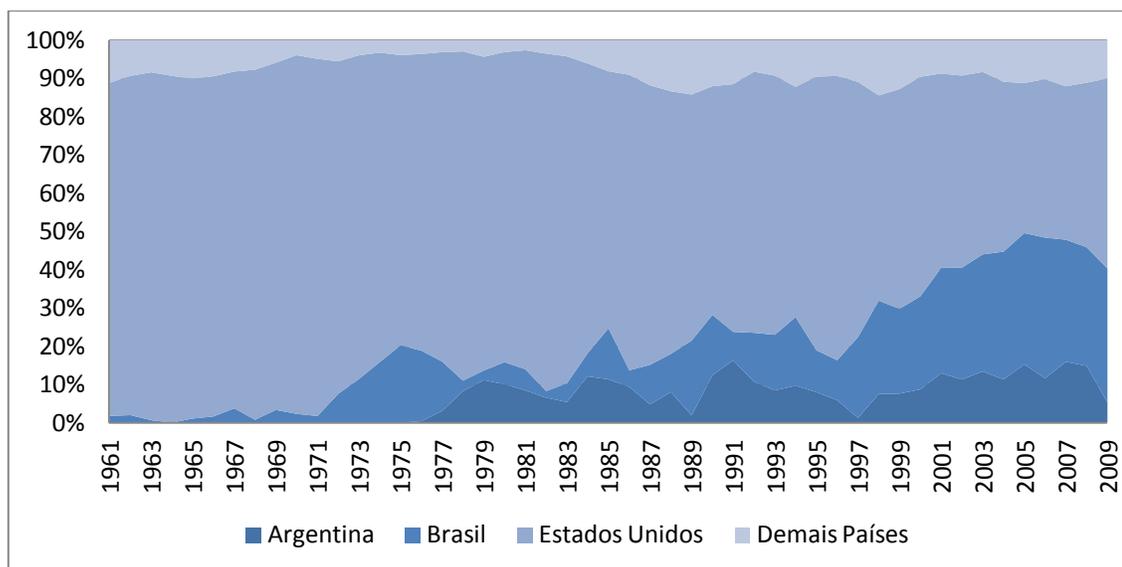
Todos os países, na média, aumentaram a sua relação exportação/produção. Isto indica que os países lograram escoar seu incremento de produção de forma crescente no mercado externo.

O Brasil foi o país que mais aumentou a relação se tornando, por outro lado, o mais exposto a adversidades no mercado internacional, como por exemplo, uma acentuada e repentina rejeição a sua produção nos mercados internacionais. Por outro lado, o aumento das exportações brasileiras em relação à sua produção indica que o país encontrou aceitação elevada aos seus produtos no exterior. Esta conclusão advém da hipótese de que um país só comercializa seu produto no mercado interno quando não consegue encontrar melhores preços para o produto no mercado externo, ou mesmo quando seu produto não é aceito. Esta hipótese é bem razoável para o mercado de soja pela própria estrutura do oligopólio.

Quando se consideram as exportações de soja pelos ofertantes conclui-se que a mesma reorganização ocorrida na produção, também ocorreu na comercialização do produto. Visto por outra ótica, este fato se coloca como consequência do aumento da relação

exportação/produção dos países, no contexto dos incrementos da produção. O Gráfico 5 apresenta as variações das parcelas de mercado dos países entre 1961 e 2009.

Gráfico 5. Parcelas de Mercado dos Países Produtores (1961-2009)



Fonte: Elaborado a partir de FAO, 2011.

Nota-se que até o final da década de 1960 os Estados Unidos detinham mais de 72% do mercado de soja. Este quadro começa a mudar, justamente, na década de 1990 com a inserção do Brasil e da Argentina no mercado. Desde então, os dois países passaram a aumentar continuamente suas parcelas de mercado, alcançando juntos 46% do comércio internacional de soja em 2010.

O Brasil adotou o cultivo de variedades GM mais tarde do que os outros dois produtores, o que, ao que tudo indica, garantiu alguns benefícios comerciais em alguns mercados que se opuseram ao consumo de alimentos GM. O Gráfico 5 fornece os primeiros indícios de que entre 1996 e 2010 o Brasil avança em mercados tradicionalmente cativos às exportações norte-americanas que apresentam alto grau de rejeição ao consumo alimentício de OGM.

A posição da Argentina é ambígua, pois, o país conseguiu ganhar maior participação de mercado mesmo tendo adotado de forma definitiva a tecnologia. Estes efeitos ficarão mais claros na discussão dos resultados no capítulo 3, onde o conceito de competitividade será relativizado.

Retomando o argumento central deste trabalho, isto é, a reestruturação das condições de mercado que a inserção da tecnologia traz, é importante considerar-se alguns dados sobre o aumento da exportação de produtos processados que utilizam a soja como matéria-prima. Os dois produtos a serem considerados são óleo de soja e farelo de soja, já que o aumento das exportações de um destes produtos implica diretamente a redução das exportações de grãos. A Tabela 2 apresenta os dados de produção para o mix da soja entre 1990 e 2009.

Tabela 2 – Exportações de Produtos do Mix da Soja (Mil Toneladas 1990-2009)

	Brasil			Estados Unidos			Argentina		
	Óleo	Farelo	Grão	Óleo	Farelo	Grão	Óleo	Farelo	Grão
1990	1003	8201	4077	794	5110	15467	534	5574	3214
1991	1246	8704	2020	512	6442	17611	452	6191	4431
1992	1320	8009	3726	719	5804	19880	751	6090	3117
1993	1372	10661	4185	746	4972	19512	682	6287	2428
1994	1502	10445	5398	1533	6205	18126	814	6600	2910
1995	1546	12226	3493	1764	5524	22840	1030	8277	2550
1996	1260	10557	3647	1332	6451	25960	568	8876	2055
1997	1961	9587	8340	1126	8722	26368	1013	9235	490
1998	2259	9813	9275	1360	6979	20391	1422	13423	2843
1999	3015	9950	8917	1552	6912	23150	876	13309	3065
2000	2980	10673	11517	1073	7335	27192	588	13730	4123
2001	3338	11862	15676	1652	7271	28934	681	16586	7365
2002	3400	13657	15970	1934	5728	27433	1125	18468	6163
2003	4188	14792	19890	2486	4690	31020	960	19221	8710
2004	4341	14256	19248	2517	6659	25603	455	20650	6520
2005	4851	12895	22435	2697	7301	25658	504	24222	9962
2006	5741	12715	24958	2419	7987	28120	601	25625	7873
2007	6404	12138	23734	2343	8384	29840	881	26816	11843
2008	4944	13109	24500	2316	7708	33996	1177	24025	11734
2009	4439	12985	28563	1594	10124	40506	1254	24914	4292

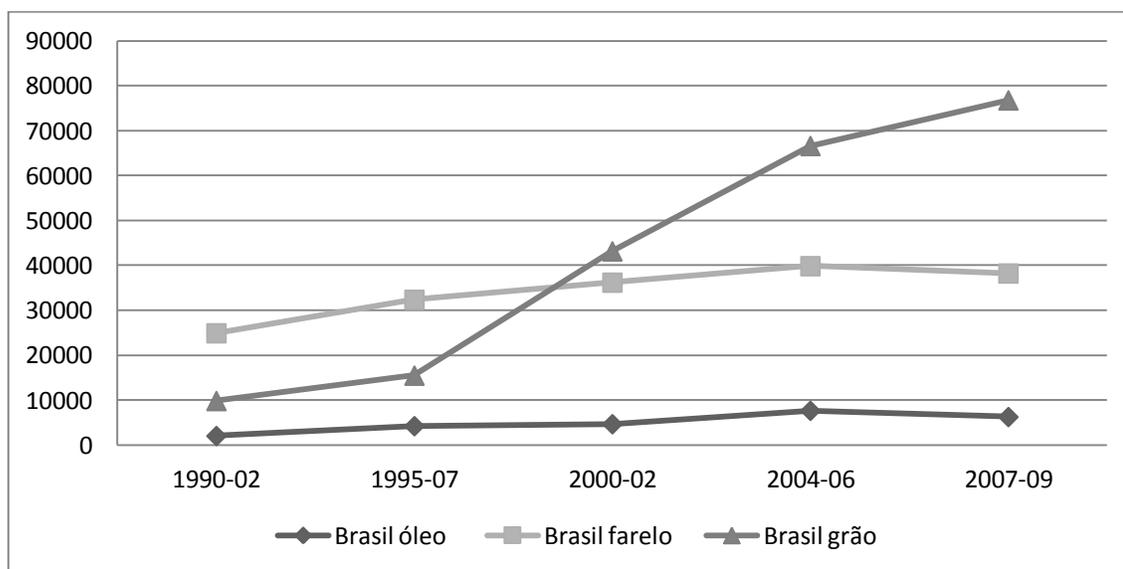
Fonte: elaboração própria com base em FAO (2011) e USDA (2012).

Nota-se que a Argentina é o único país que exporta mais farelo do que grão, exigindo que algumas considerações específicas sejam feitas durante a análise deste país. Brasil e Estados Unidos investiram em trajetórias que favoreceram a exportação de grãos em detrimento das exportações dos produtos com maior grau de processamento. Acredita-se que a qualificação dos mercados de destino possa oferecer algumas conclusões a respeito deste fato. De maneira geral,

fatos estilizados têm mostrado que mercados de destino menos industrializados favorecem o escoamento do produto processado, enquanto destinos industrializados favorecem maior escoamento do produto em natura. A análise dos resultados no capítulo 3 mostra que esta afirmação é coerente com os resultados do caso estudado.

Em relação a análise dos fluxos comerciais, o que mais importa saber é se no período houve alguma substituição significativa da exportação de grãos pela exportação de óleo ou farelo de soja, que pudesse alterar a dinâmica ou a estrutura do mercado de grãos. Os gráficos seguintes permitem analisar melhor este ponto ao considerar estabilidade da proporção das exportações dos três produtos para os três países.

Gráfico 6- Exportações do Mix da Soja do Brasil (1990-2009 mil toneladas)

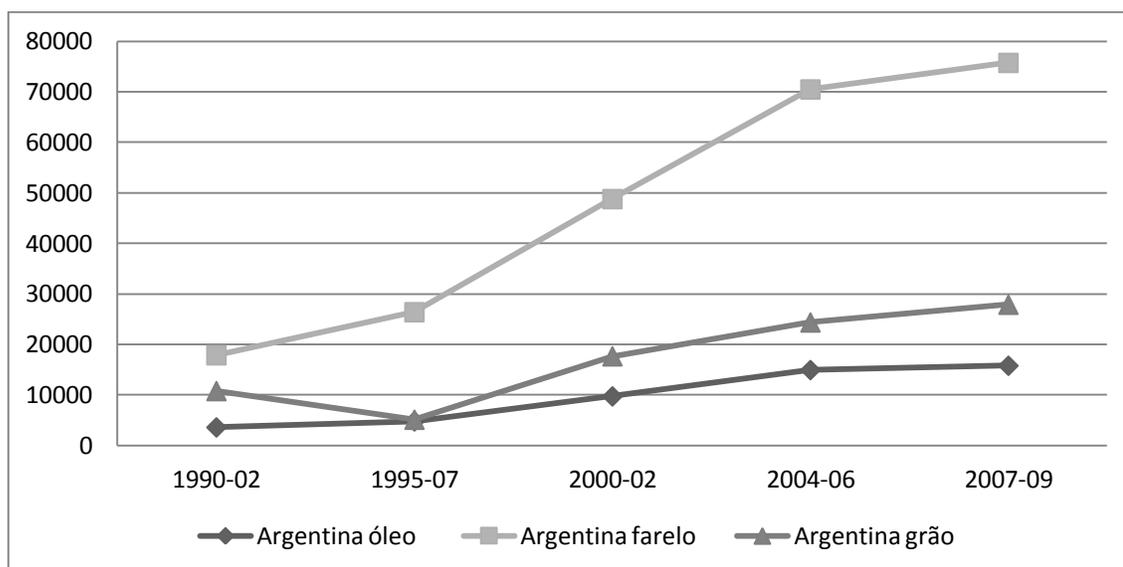


Fonte: elaboração própria com base em FAO (2011) e USDA (2012)

De maneira geral, as exportações de grãos do Brasil se comportaram de maneira crescente. Não ocorreu, portanto, nenhum decréscimo das exportações de grãos que pudesse ser justificado pelo aumento das exportações dos produtos processados. O país se especializou na exportação de grãos que supera a exportação de farelos a partir do terceiro período. No entanto, as comparações mostram que o aumento da exportação de grãos se deu por meio do aumento da produção, se mantendo relativamente constante as exportações de óleo e de farelo. O

Gráfico 7 mostra os dados das exportações argentinas no período, evidenciando a dinâmica diferenciada nos padrões de especialização.

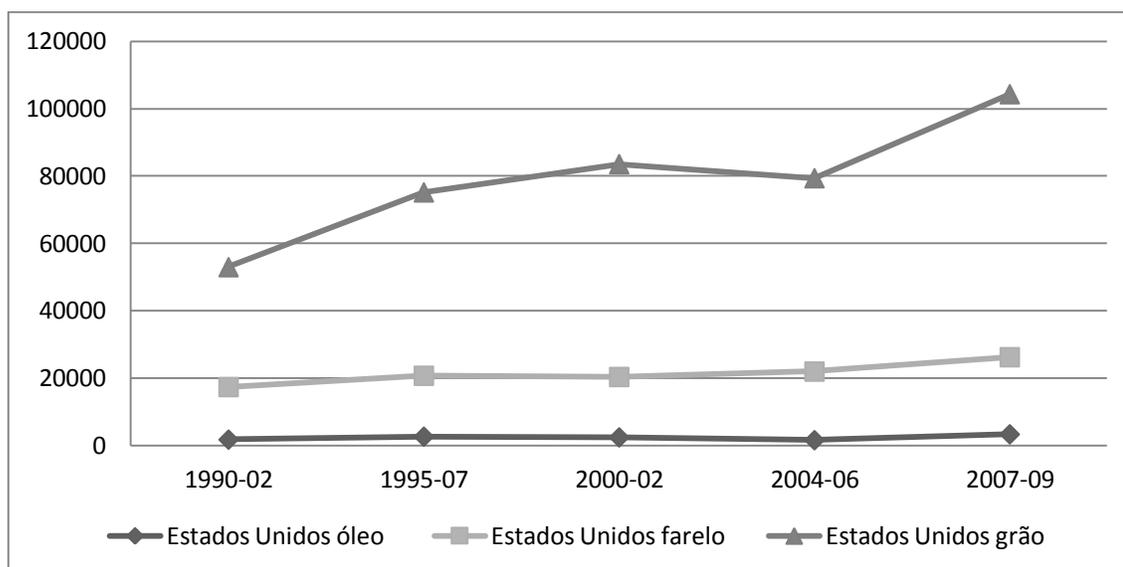
Gráfico 7- Exportações do Mix da Soja do Argentina (1990-2009 mil toneladas)



Fonte: elaboração própria com base em FAO (2011) e USDA (2012)

No caso argentino, no primeiro período (1990-02), o decréscimo das exportações de grãos se deu pelo crescimento simultâneo das exportações de farelo de soja, já que o país reforça sua trajetória de especialização rumo à exportação deste último. Entre 1995-06 e 2007-09 o crescimento das exportações de farelo contribui para o crescimento menos dinâmico das exportações de grão, devendo a interpretação dos resultados do efeito competitividade ser ponderada durante todo o período. As exportações de óleo se mantiveram relativamente constantes, não influenciando as exportações dos demais itens.

Gráfico 8 – Exportação Mix Soja Estados Unidos (1990-2009 mil toneladas)



Fonte: elaboração própria com base em FAO (2011) e USDA (2012)

No caso norte-americano é possível que tenha ocorrido substituição entre 2000-02 e 2004-06, embora de forma sutil, graças ao aumento consecutivo das exportações de óleo e farelo de soja. No período posterior, porém, as exportações de grão crescem bem mais do que as exportações dos demais produtos, atenuando o efeito. O país já mostra sua especialização na produção de grãos desde o início do período, sem evidências de mudança de padrões.

Em síntese, os maiores *players* globais conseguiram aumentar não só a sua produção, mas também as suas exportações, porém ocorreu uma série de mudanças nas parcelas de mercado dos países, bem como nos mercados de destinos tradicionais. Este ponto evidencia que a inserção das sementes GM não foi capaz de causar quedas na produção ou na exportação dos países considerados. No entanto, para se entender os efeitos advindos da rejeição de alguns mercados aos produtos GM é necessário se analisar a questão também do ponto de vista da demanda internacional.

Primeiro, é preciso ter-se em mente, que o aumento na produção de soja, assim como de outras culturas como o milho, o arroz e o trigo, está diretamente relacionado com o aumento da renda a nível global que provocou uma alteração na dieta da população que consome cada vez mais produtos com maior teor de proteínas animal e vegetal (KALAITZANDONAKES, 2004; FAO, 2000). Este efeito da renda sobre o consumo de grãos se dá tanto diretamente quanto

indiretamente, isto é, pelo aumento do consumo de carnes, já que o complexo agroindustrial de aves e de bovinos utiliza grande quantidade de proteína de soja na alimentação animal. O Gráfico 9 evidencia esta relação.

Gráfico 9 – Crescimento da Produção de Carne, Frango e Soja (1961-2010, 1961=100)

Ano	Soja	Frango	Carne
1961	100	100	100
1963	110	110	110
1965	120	120	120
1967	130	130	130
1969	140	140	140
1971	150	150	150
1973	160	160	160
1975	170	170	170
1977	180	180	180
1979	190	190	190
1981	200	200	200
1983	210	210	210
1985	220	220	220
1987	230	230	230
1989	240	240	240
1991	250	250	250
1993	260	260	260
1995	270	270	270
1997	280	280	280
1999	290	290	290
2001	300	300	300
2003	310	310	310
2005	320	320	320
2007	330	330	330
2009	340	340	340

Fonte: Elaboração Própria com base em FAO, 2011.

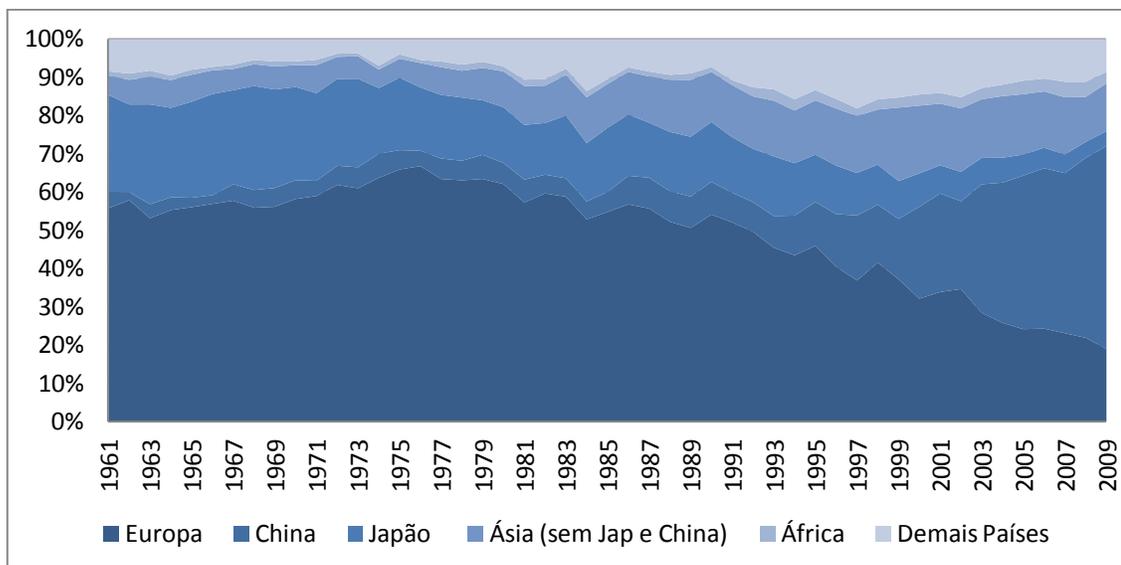
Outro fator que tem recentemente influenciado o aumento da produção de soja, resultado do aumento do preço, é a descoberta de novos usos, como a produção de biodiesel, apontado por um relatório do Centrec Consulting Group 2010. Este fato é reafirmado por estudos recentes que encontram evidências na correlação do aumento dos preços dos combustíveis fósseis e dos alimentos, como o de Wright (2010).

Admite-se que o comportamento da demanda internacional sofreu grandes alterações no período analisado. A inserção da China como destino de grande parte da produção foi um dos principais fatores que causou a mudança. Pode-se dizer que a partir de 1990 o crescimento das importações por parte dos importadores “tradicionais”, tais como a União Europeia e o Japão, foi muito inferior ao crescimento das importações mundiais. O

Gráfico 10 mostra o movimento nas parcelas de importação dos maiores importadores.

30

Gráfico 10- Principais Importadores de Soja em Percentual do Mercado Global (1961-2009)



Fonte: Elaborado a partir de FAO, 2011.

Nota-se que a China passa a aumentar sua parcela, consideravelmente, a partir do início dos anos 1990, quando avança no seu processo de abertura comercial. Desde então, apresenta maior dinamismo do que o velho continente que passa a importar em menor proporção desde meados dos anos 1970. Outro movimento que se destaca é o surgimento de outros mercados, também em meados da década de 1970, e a redução da parcela japonesa no consumo total das exportações. Os países africanos foram os principais responsáveis pelo crescimento observado para os demais países.

Neste ponto é possível inferir que ao mesmo tempo em que a oferta se consolida em três países, atualmente bastante parecidos em termos da adoção tecnológica, se verifica um movimento contrário na demanda, isto é, a diversificação dos mercados consumidores, corroborando a afirmação de que a estrutura de mercado, do ponto de vista dos países produtores, tem migrado para o oligopólio, aumentando o poder de mercado dos países produtores de soja, e também dos países produtores de insumos básicos, como a semente.

Com base no exposto acima, pode-se afirmar que a quantidade demandada pela China eleva o comércio de soja a um novo patamar, acomodando os possíveis desvios de comércio que

caracterizaram o período do estudo. Por outro lado, deve-se ter em mente que a população do continente Europeu é estável (ou decrescente em alguns países), tendo atingido os níveis de consumo de nutrientes muito superiores aos preconizados pelas organizações internacionais²¹. As necessidades básicas já estão satisfeitas e os hábitos alimentares são bastante estáveis nesta região do globo. O mesmo raciocínio, porém de maneira inversa, pode explicar o surgimento dos países africanos como um novo mercado consumidor importante, o que é condizente com o argumento de elasticidade de renda baseado na Lei de Engel. Esses países, em geral, não apresentam quadros regulatórios estabelecidos, nem a favor nem contra os alimentos GM, ainda que os países do Magrebe sofram forte influência do quadro regulatório da UE, fortemente baseado no princípio da precaução²² em relação ao comércio, produção e experimentação de cultivos GM.

Este último ponto levanta a questão dos benefícios ou prejuízos que podem estar associados ao destino das exportações. Em outras palavras, algumas estratégias levam ao melhor atendimento de alguns mercados, mas a diferença entre os níveis de dinamismo e renda dos mercados pode tornar difícil a mensuração dos benefícios da estratégia num primeiro momento. O Brasil, por exemplo, ao se especializar no atendimento ao mercado europeu, por ser um *late mover*, se especializou em um mercado pouco dinâmico e de maiores exigências fitossanitárias. A crise de 2008 deixou claro que as exportações do país foram as que mais caíram.

Contraditoriamente, os países africanos recebem não raramente ajuda internacional, em forma de doações de alimentos de países como os Estados Unidos, e estudos demonstram que grande parte dos grãos e derivados é GM. Os mecanismos de fiscalização e realização de testes tende a se tornar mais precário a medida que se considera os países menos desenvolvidos.

Em síntese, o aumento da produção de soja pode ser visto como uma resposta ao aumento da crescente demanda internacional, dado o aumento da renda global e abertura comercial dos países asiáticos, sobretudo a China. Por sua vez, especificidades regionais de demanda e a adoção tecnológica foram responsáveis, em larga medida, pela transformação e atual dinâmica do mercado internacional de soja ao determinar o destino das exportações de acordo com o grau de adoção tecnológica nos países produtores.

²¹ No contexto de renda alta, os efeitos da Lei de Engel se verificam de forma mais explícita.

²² Este princípio, grosso modo, refere-se à ideia de que na ausência de fundamentos científicos que possibilitem a mensuração dos riscos envolvidos, uma inovação deve ser regulada tendo como base o seu risco potencial. Será tratado mormente no próximo capítulo.

1.4 GRAU DE ADOÇÃO TECNOLÓGICA DOS PAÍSES

Em geral, os dados disponíveis sobre a difusão tecnológica das sementes GM referem-se à produção. Em relação à exportação de OGM, existem menos informações disponíveis. Os relatórios mais conhecidos são elaborados pelo International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA), uma organização sem fins lucrativos que trabalha para difusão da tecnologia, junto a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e ao Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA- United States Department of Agriculture).

Segundo o ISAAA, a despeito dos entraves que a difusão da tecnologia tem encontrado é contínua e crescente adoção por parte dos produtores em diversas regiões do globo. O relatório do ISAAA, Brief 42-2010, traz que a difusão avançou em várias frentes desde o primeiro ano de produção comercial, isto é, 1996. Considerando-se as áreas plantadas entre 1996 e 2010 o número de hectares com sementes GM ultrapassou 1 bilhão de hectares. No período, a área plantada total de soja foi de 1,2 bilhão, segundo dados da FAO (2011). Em 2011 o número de hectares plantados chegou a 160 milhões, 12 milhões a mais do que em 2010.

A difusão tecnológica foi mais acelerada a partir de 2005, tendo o a adoção tecnológica por parte do Brasil, sido uma das principais responsáveis pela aceleração. Enquanto o número de hectares foi de zero a 500 milhões de 1996 a 2006, chegou a cifra de 1 bilhão de hectares entre 2006-2010. Atualmente, os OGM já representam 10% de toda a produção considerando-se apenas as variedades para quais existem variedades de sementes geneticamente modificadas.

O aumento do número de produtores que tem aderido à tecnologia evidencia que a percepção de risco tem sido cada vez menor por parte dos mesmos, embora isto não signifique necessariamente a redução da percepção de risco por parte da demanda, que acaba por influenciar a decisão dos agricultores em adotar a tecnologia. É válido lembrar que existe certa tendência da literatura em atribuir parte da assimetria de interesses entre o consumidor e o agricultor aos benefícios exclusivamente agrônômicos dos OGM de primeira geração.

O relatório aponta, ainda, que quase a totalidade dos produtores que plantou OGM pela primeira vez, plantou também na safra seguinte. Embora o estudo não se atente as razões que poderiam explicar este fato estilizado, é preciso se ter em mente que no Brasil as sementeiras têm reduzido a oferta de sementes convencionais através de uma série de mecanismos de mercado, como a não garantia de pureza das sementes que podem ter sido contaminadas na matriz. Acredita-se que este fato não seja a explicação única e direta para o fato estilizado, mas qualquer conclusão que se obtenha a este respeito deve ser relativizada por esta informação. Outro ponto é que políticas de coexistência ineficientes ou inexistentes também podem estar colaborando para o rápido processo de adoção da tecnologia. Os elevados riscos de contaminação por polinização cruzada, dada a possibilidade de fluxo gênico entre as populações, como visto anteriormente, se tornam uma ameaça ao processo de segregação, se tornando mais um incentivo à adoção de sementes GM.

Nota-se que o processo de segregação envolve variáveis que são de difícil controle diante da atual estrutura de armazenamento e transporte de grãos e sementes. As estruturas foram pensadas buscando a obtenção de ganhos de escala. A precariedade das condições logísticas em países menos desenvolvidos, como aponta Oliveira (2011b) torna o processo demasiadamente complexo, sobretudo em contextos de tolerância zero em testes de contaminação²³.

A soja não tem polinização cruzada, o que faz com que os riscos de contaminação sejam quase que exclusivamente atribuídos aos processos logísticos. Como mostra Bullock (2000), os estágios da colheita, armazenagem e transporte também envolvem riscos. Estas etapas da produção e transporte, em geral, não diferenciam os grãos dadas as economias de escala do processo. Os fatores fixos de produção são evidentes neste processo. Bullock (2000) observa que o aumento dos riscos logísticos, como corrobora a teoria econômica, se configura como um incentivo à verticalização das cadeias produtivas, em busca do controle dos processos.

A despeito destas considerações, em geral, defende-se que a rápida adoção comprova pelo menos algum tipo de benefício endógeno à produção, percebido pelos produtores (CARPENTER E GIANESSI, 1999; KALAITZANDONAKES, 2000).

Em 2010, vinte e nove países plantaram algum tipo de semente GM. No primeiro ano de cultivo comercial, 1996, eram apenas seis países. Em 2010, o Brasil foi um dos países que

²³ Trata-se de legislações que estabelecem níveis de contaminação, para rotular ou não um produto como transgênico, em zero. Com isto, qualquer contaminação no transporte ou na armazenagem, por menor que seja, pode colocar a perder todo um processo de segregação, incorrendo em grandes prejuízos econômicos.

plantou a maior quantidade de cultivos GM, ficando atrás apenas dos Estados Unidos. Considerando-se que o Brasil só adotou a tecnologia, de forma legal em 2005, tem de se admitir que o país passou por rápido processo de adoção, a despeito da sua adoção tardia. Pelo terceiro ano consecutivo o país foi o motor propulsor do crescimento mundial na produção de OGM, plantando em 2011 a extensão de 4,9 milhões de hectares, 20% a mais do que foi registrado em 2010. Em 2011, foram aprovados seis novos produtos, incluindo uma variedade de feijão GM, criada pela Embrapa.

A tabela abaixo fornece um panorama geral da adoção tecnológica ao redor do mundo, sendo que os 10 primeiros países totalizaram mais de 1 milhão de hectares plantados, em 2010.

Tabela 3. Área plantada com Culturas GM dos Países (2010)

Posição	País	Área (milhões de hectares)	Culturas
1	Estados Unidos	66,8	milho, soja, algodão, canola, beterraba, alfafa, papaia, abóbora
2	Brasil	25,4	soja, milho, algodão
3	Argentina	22,9	soja, milho, algodão
4	Índia	9,4	algodão
5	Canadá	8,8	canola, milho, soja, beterraba
6	China	3,5	algodão, papaia, álamo, tomate, pimentão
7	Paraguai	2,6	soja
8	Paquistão	2,4	algodão
9	África do Sul	2,2	milho, soja, algodão
10	Uruguai	1,1	soja, milho
11	Bolívia	0,9	soja
12	Austrália	0,7	algodão, canola
13	Filipinas	0,5	milho
14	Myanmar	0,3	algodão
15	Burquina Fasso	0,3	algodão
16	Espanha	0,1	milho
17	México	<0,1	algodão, soja
18	Colômbia	<0,1	algodão
19	Chile	<0,1	milho, soja, canola
20	Honduras	<0,1	milho
21	Portugal	<0,1	milho
22	República Checa	<0,1	milho, batata
23	Polônia	<0,1	milho
24	Egito	<0,1	milho
25	Eslováquia	<0,1	milho
26	Costa Rica	<0,1	algodão, soja
27	Romênia	<0,1	milho
28	Suécia	<0,1	batata
29	Alemanha	<0,1	batata

Fonte: James (2010)

Os países em desenvolvimento são os que têm tido taxa de adoção tecnológica mais acelerada, a despeito da questão do risco comercial que em tese ameaça mais às economias

menos desenvolvidas. Dentre os 29 países que cultivaram OGM em 2010, 19 são estão em fase de desenvolvimento.

Também merece destaque o grau de adoção entre os pequenos produtores. Em 2011, dos 16,7 milhões de produtores (8% a mais do que 2010), mais de 90% eram considerados pequenos agricultores e estavam localizados em países em desenvolvimento. Em 2010, os países em desenvolvimento representaram 48% das lavouras GM. Até 2012, estima-se que este percentual ultrapasse os indicadores dos países desenvolvidos (ISAAA, 2010).

Segundo Falck-zepeda, Cavalieri e Zambrano (2009), a engenharia genética é promissora na resolução de problemas enfrentados por pequenos agricultores nos países em desenvolvimento. Questões como solos de baixa qualidade e a seca, por exemplo, poderiam orientar pesquisas que buscassem a solução destes problemas. Porém, a regulação demasiadamente restritiva tem impedido que as empresas públicas realizem desenvolvimentos nestas áreas, embora não tenha impedido que setor privado de prossiga em trajetórias que beneficiem os grandes produtores.

A própria concentração dos esforços de pesquisa em culturas de produção em larga escala é um resultado dos elevados custos de desenvolvimento de novas variedades, agravados pelas barreiras produtivas que se colocam (SIMÕES, 2008; JAMES, 2011).

Segundo o relatório do ISAAA, a adoção também avançou nos países da UE, embora de forma mais modesta. Oito países plantaram OGM em 2010, sendo que seis plantaram milho Bt (91 mil hectares) e três plantaram a batata “Amflora” (450 hectares). Nota-se que o número de hectares plantados com milho Bt em 2009 foi maior, atingindo aproximadamente 94 mil hectares. Porém, as evidências mostram que a produção de variedades GM no continente tem enfrentado uma série de restrições legais, com sistemas de aprovação lentos, e a impossibilidade de se realizar testes de campo diante da ameaça constante de grupos contrários à tecnologia, os quais destroem os campos.

A cultura mais difundida globalmente é a soja, representando 50% de toda a produção global de OGM, o que reforça o foco deste estudo nesta cultura. O milho representa 33% e o algodão 14%, sendo utilizados neste trabalho de maneira marginal, a fim de estabelecer algumas comparações entre estas culturas, que apresentam características distintas entre si, como o uso na alimentação humana.

Em relação aos atributos, a tolerância a herbicida continua sendo predominante. Desde 1996, ano da inserção comercial dos cultivos GM na agricultura, tem sido assim. Em 2010 este atributo estava presente em mais de 61% da produção de OGM global. Destaca-se o espaço que as variedades piramidais (*stacked genes*), variedades que apresentam mais de um atributo na mesma semente, têm ganhado, atingindo 22% da produção global de OGM em 2011, enquanto as variedades resistentes a insetos atingiram 17%. Um total de 32,3 milhões de hectares de variedades piramidais, os OGM de terceira geração, foi plantado em 2010. No futuro estas variedades poderão incluir resistência a pestes, tolerância a herbicida e enriquecimento nutricional, em uma única semente²⁴. Estes desenvolvimentos de segunda e terceira geração têm o potencial de amenizar a visão negativa dos consumidores a respeito de alimentos GM.

Dentre os atributos desejáveis, a resistência a insetos e/ou a certos herbicidas e outros tipos de agroquímicos foram aqueles que direcionaram as pesquisas nestes mais de 15 anos de desenvolvimento tecnológico. Em menor proporção, as pesquisas têm se direcionado à solução de outros problemas de perdas de produção causadas, por exemplo, pelo aumento do aquecimento global, através do desenvolvimento de sementes mais resistentes à seca e às altas temperaturas. Também têm se direcionado para criação de sementes com melhores atributos nutricionais capazes de mitigar a desnutrição humana em comunidades e países menos desenvolvidos. Conquanto 29 países tenham plantado variedades GM em 2009, 59 países possuem quadros regulatórios que versam sobre a importação desses cultivos para alimentação humana ou animal e/ou cultivo, como o Japão, sendo que mais de 75% da população mundial vive nestes países. Até 2010 ocorreram, no total, 964 aprovações considerando-se 184 eventos²⁵ e 24 culturas. A cultura GM com maior número de aprovações no mundo é a soja resistente a herbicida (GTS-40-3-2) presente em 23 países.

O Brasil e a Argentina produziram entre 1996-2009 apenas a soja resistente a herbicida da Monsanto, que foi a mesma variedade que foi aprovada pela UE. Este ponto indica forte relação entre aprovações realizadas nas origens e nos destinos das exportações. A estrutura oligopolizada acaba por incentivar os destinos a aceitarem variedades GM aprovadas na origem,

²⁴ Em conversa direta e informal com produtores no interior de São Paulo, foi descoberto que a Monsanto tem feito parcerias com agricultores locais para realizar testes de campo com variedades piramidais de milho, que serão utilizados na fabricação de ração para alimentação de frangos na produção de ovos. As sementes são doadas e durante todo o processo de produção técnicos da Monsanto efetuam visitas e avaliações.

²⁵ O evento é o gene que é inserido em determinada variedade de cultivar agrícola.

para que não incorram em grandes prejuízos para as indústrias de processamento nacionais, como fica mais evidente no decorrer do trabalho.

Em suma, este capítulo tratou de maneira lógica do surgimento da moderna indústria de sementes GM, dos novos conflitos e variáveis que se colocam no contexto do novo paradigma e da reestruturação produtiva e comercial verificada nas cadeias globais de comercialização da soja.

O *breakthrough* científico e as inovações institucionais (apropriabilidade e cumulatividade) permitiram o surgimento de uma indústria de sementes privada, concentrada e globalizada, baseada cada vez mais nos conhecimentos da biologia molecular ao invés da química, que era uma variável central no paradigma anterior. Fatores econômicos e não econômicos se colocam como entraves a livre difusão tecnológica e acabam por moldar o surgimento de uma nova estrutura de mercado internacional, possibilitando a entrada de novos *players* tanto do lado da demanda, como do lado da oferta. São fortes as evidências, que serão comprovadas pela análise quantitativa dos fluxos, de que o surgimento da tecnologia no contexto de rejeição por parte de alguns mercados é uma das variáveis-chave no entendimento das mudanças estruturais que se verificaram.

As barreiras comerciais impostas por alguns países aos alimentos GM fortaleceram o medo que circunda questões relativas ao risco comercial, tornando a restrição ao comércio internacional um dos problemas que emerge da nova rotina de produção.

Existe uma contradição entre fatores endógenos e exógenos que dão origem a uma série de entraves produtivos e comerciais. Em outras palavras, o avanço da difusão dos cultivos GM comprova a existência de pelo menos algum tipo de vantagem econômica, endógena, enquanto as restrições regulatórias explicitam certa rejeição social, baseadas nos três tipos de riscos levantados anteriormente. Esta rejeição é considerada um fator exógeno ao processo produtivo em si. Esta disputa acaba por transformar não só as atividades de solução de problemas, mas os problemas em si. A tensão se expressa nos problemas comerciais que surgem a partir de 1996.

O capítulo seguinte analisa a regulação internacional que versa sobre o comércio do produto em questão, considerando as ações multilaterais e as regulações internas dos mercados de destino tradicionais, como fruto do contexto de incertezas que se estabelece em torno da inovação tecnológica da qual se trata.

2. FALTA DE CONSENSO REGULATÓRIO: ORIGENS E IMPLICAÇÕES.

Dentro da teoria clássica, quando existem externalidades a regulação deve corrigir esta falha de mercado aumentando o benefício líquido social da produção e do consumo, independente dos impactos distributivos. Becker (1983), quando trata da Teoria dos Grupos de Interesse, diz que grupos e indivíduos vão apoiar atitudes políticas que melhor satisfaçam seus interesses. Portanto, a visão deste autor se contrapõe a visão clássica, ao colocar que a regulação é um meio de redistribuição, resultado entre o embate dos grupos de interesse que acaba por gerar perdas de bem estar líquido. A regulação molda as trajetórias tecnológicas, influenciando sua taxa de adoção, entre outros fatores.

A biotecnologia é considerada uma inovação ruptiva, tanto do ponto de vista científico, como colocado anteriormente, quanto tecnológico, por mudar o paradigma tecnológico. Inovações deste tipo tendem a gerar grandes desequilíbrios temporários com perdas e ganhos para os diferentes agentes devido à grande assimetria de informações que se estabelece nos mercados. Por sua vez, riscos e incertezas se colocam como um grande incentivo à adoção de princípios de precaução, abrindo uma série de lacunas legais que favorecem grupos de interesses via níveis de protecionismo exacerbados.

Para Smyth, Phillips e Kerr (2006) a biotecnologia agrícola tem evoluído a passos largos, de forma que absorção de conhecimento sobre as novas tecnologias não consegue acompanhar os avanços tecnológicos. Desta forma se constitui um hiato crescente entre estas duas variáveis, que tem colocado a sociedade civil num grande conflito regulatório.

O conflito se reflete em sanções comerciais que advém das diferentes posturas regulatórias dos países. De maneira geral, os importadores tendem a adotar posturas mais rígidas em relação ao comércio de OGM, enquanto os produtores tendem a tomar medidas mais pragmáticas (SIMÕES, 2008; OLIVEIRA, 2011; BORGES, 2003; PAALBERG, 2001).

Dado isto, é intuitivo pensar que os países importadores poderiam defender seus interesses mediante a imposição de algum tipo de barreira comercial, ainda que sob os auspícios da necessidade de proteção da vida, que impactaria diretamente às exportações dos países produtores. Assim, as barreiras comerciais se tornariam o ponto de partida para uma análise dos

impactos nos fluxos reais de comércio de OGM diante de uma rejeição ao produto. No entanto, esta perspectiva que será definida como “legalista”, não se aplica ao caso da soja GM.

Foi esta visão, ingênua em certa medida, que acabou norteando o foco de alguns estudos que buscaram analisar os impactos da regulação no comércio de alimentos GM, nestas duas décadas de desenvolvimentos. Disdier e Fontagné (2009), por exemplo, quando estimam os impactos comerciais das barreiras impostas ao produto por parte da UE, negam que tenham ocorrido impactos no mercado de soja, alegando que esta foi a única cultura que foi aprovada antes da moratória informal de 1998²⁶, não havendo entraves comerciais que prejudicasse o comércio do produto.

É fato que o comércio da soja tolerante a herbicida (MON-40-3-2), ao contrário do ocorrido com o milho MON810, não teve no período grandes barreiras comerciais observáveis, sendo a reestruturação dos fluxos de comércio resultado da rejeição do mercado europeu por qualquer produto que envolvesse a manipulação genética de organismos vivos destinados à alimentação humana ou animal²⁷. Portanto, a existência de barreiras observáveis não é precondição a ocorrência de impactos nos fluxos comerciais.

Ao contrário da visão legalista, este trabalho considera que o esforço e o vetor da regulação é resultado das pressões exercidas pela opinião pública, que por sua vez, é um resultado do embate entre diferentes grupos de interesses públicos e privados, como cientistas, organizações não governamentais, firmas e grupos políticos. A regulação multilateral, ainda incipiente, é apenas um reflexo dos conflitos internos que se amplia no contexto global. Esta visão é compatível com os trabalhos de Hobbs (2006), Kerr (2006) e Smith (2006) que consideram como problema central na questão da regulação do comércio de OGM as falhas de mercado, como a informação incompleta.

Nesta perspectiva, a regulação é feita de baixo para cima, sendo as normas e procedimentos no comércio internacional um reflexo da falta de consenso entre os diversos agentes a respeito da tecnologia. O contrário, ou seja, pensar uma regulação de cima para baixo, seria o mesmo que admitir uma completa desconexão entre a sociedade civil e os formuladores de política. Embora tal desconexão possa fazer algum sentido em certos casos e sociedades, onde o

²⁶ A União Europeia mediante a grande pressão dos grupos de interesse internos, não aprovou nenhum evento entre 1998 – 2003, sendo este período reconhecido pela literatura como uma moratória *de facto* do bloco. Este fato acabou por culminar em conflitos que foram discutidos no Órgão de Resolução de Conflitos da OMC.

²⁷ A preocupação com a alimentação animal, em grande parte, advém do fato de o produto GM ser destinado indiretamente à alimentação humana, via o consumo de carnes.

poder do consumidor não exerça grande importância, ela de maneira alguma se aplica ao caso estudado, já que temos tratado em larga medida do mercado europeu. Mesmo que houvesse consenso regulatório, baseado em princípios científicos ou não, a desconfiança de um mercado específico expressa pelas preferências do consumidor, poderiam persistir²⁸, como também acredita Hobbs (2006).

Todos os agentes tomam suas decisões num contexto de assimetria de informações e interesses. No primeiro nível, estão os consumidores, as ONGs, os produtores agrícolas, a indústria de insumos e de alimento, que buscam pressionar as instituições públicas e privadas para que a regulação melhore o seu nível de bem-estar individual. Os formuladores de política nacionais tomam decisão com base no resultado do debate entre os grupos de interesse, que por sua vez depende do poder de barganha de cada grupo, considerando ainda uma série de questões socioeconômicas que atendem os interesses das políticas nacionais em aumentar o nível de bem-estar líquido. No entanto, ao entrar em contato com a esfera multilateral, as posturas nacionais sofrem modificações ao interagir com os protocolos e instituições que buscam harmonizar as posturas dos países minimizando as perdas comerciais e os riscos envolvidos. O resultado do embate multilateral depende em larga medida do poder de barganha das economias envolvidas. No caso estudado, nota-se que ocorreu a polarização regulatória, sendo que os acordos vigentes podem ser considerados resultado do embate entre a UE e os EUA, que certamente não se deu de forma simétrica e equilibrada.

Contudo, a simples observação das barreiras legais não é suficiente para se analisar os impactos ocorridos na comercialização de soja a partir da inovação tecnológica. Deve-se considerar, portanto, as barreiras não observáveis, já tratadas por Paalberg (2006). Estas barreiras são menos evidentes e mais difíceis de serem mensuradas. Uma barreira deste tipo pode ser representada por impedimentos sanitários, fitossanitários ou técnicos, ou por uma rejeição de mercado, como no caso da soja GM. É válido lembrar que todo histórico de construção de um comércio livre de discriminações comerciais, sob a égide de organizações como a OMC, se pautou na desconstrução das barreiras não tarifárias (não observáveis), e na diminuição sistemática das barreiras tarifárias.

²⁸ Como visto anteriormente a difusão das sementes GM anula a hipótese de que os entraves à sua difusão sejam endógenos, isto é, ligados diretamente a problemas produtivos. Desta forma, descartando-se a possibilidade de rejeição por parte dos produtores agrícolas, a hipótese permanece sobre a rejeição de demanda.

É importante ter em mente a assimetria de informações e a informação incompleta nestes contextos, independentemente do argumento que se utilize para rejeição ou das variáveis que os consumidores consideram ao estabelecer suas preferências, vai ter sempre uma vertente econômica, refletida em perdas comerciais por parte dos produtores, e perdas de bem estar da sociedade via aumento dos custos de oportunidade associados à não adoção.

Hobbs e Plunkett (2000) afirmam que a percepção de risco da sociedade como um todo está ligada a quatro fatores: risco à saúde; efeitos negativos potenciais à saúde a longo prazo; risco ao meio ambiente e questões éticas e sociais. Esta tipologia é coerente com o que se apresentou no capítulo anterior a respeito dos riscos. Os riscos associados à saúde referem-se a fatos cientificamente reconhecidos, como maior potencial ao desenvolvimento de reações alérgicas e ínfima possibilidade do desenvolvimento de resistência a antibióticos²⁹. O segundo fator, riscos potenciais de longo prazo é típico de inovações tecnológicas que envolvem um grande número de novas variáveis, não sendo exclusividade dos desenvolvimentos biotecnológicos. Diferentemente do que ocorre com toxinas que mostram efeitos maléficos à saúde num curto espaço de tempo, este risco está associado à dúvida que permanece sobre a ingestão contínua e prolongada de alimentos GM. Tragicamente, este fator de bases científicas não consolidadas é o que tem maior peso na preferência do consumidor como tem mostrado as pesquisas de opinião.

Os riscos do terceiro fator não estão diretamente relacionados aos benefícios percebidos individualmente pelos consumidores, mas sim à manutenção da biodiversidade ou à externalidade negativa que se impõe aos produtores que utilizam sementes convencionais num contexto de instrumentos de coexistência falhos³⁰. O quarto fator inclui questões éticas e sociais, como a questão da apropriação da vida, “o homem enquanto Deus”, e a concentração do poder sobre a tecnologia em poucos grupos multinacionais, garantindo-lhes monopólio de um bem indispensável à produção, isto é, a semente.

Considerando-se que a teoria econômica faz distinção entre risco e incerteza, sendo o primeiro um evento de probabilidade conhecida, passível de ser tratado de forma estatística, contrariamente à segunda, podemos reorganizar a tipologia de Hobbs e Plunkett (2000) entre

²⁹ A improvável possibilidade da resistência a antibióticos foi tratada anteriormente, no capítulo 2.

³⁰ Como visto anteriormente, este fator acaba por favorecer a difusão da tecnologia.

fatores que envolvem risco (1 e 3) e fatores que envolvem incerteza (2 e 4) ³¹. Esta distinção se faz importante para que se entenda qual deve ser o foco da regulação do ponto de vista econômico. O conhecimento científico pode atenuar os impactos da informação incompleta à medida que transforma a incerteza em risco. Porém, fatores éticos não são passíveis do mesmo tratamento, por exemplo.

No contexto de assimetria de informações e informação incompleta, a falta de consenso regulatório entre os países é inevitável. Com isto, a postura dos países tende a divergir de padrões técnicos previamente estabelecidos, fazendo com que surjam as tensões comerciais e aumente a necessidade de coordenação via as agências multilaterais de comércio. Este cenário de imprecisão, ambiguidade e incompletude de informações é benéfico aos que pretendem manter posturas protecionistas, já que a jurisdição internacional de comércio tem pouco poder para aplicar penalidades nestas condições (KERR, 2006).

Quando refletidas na esfera multilateral, a divergência de posições das economias se materializa sob dois grandes princípios: o da equivalência substancial e o da precaução. O princípio da equivalência substancial encontra lugar na abordagem fundamentada. Determina que a análise de riscos à segurança alimentar deve ser feita a fim de garantir que o produto GM não oferece riscos adicionais à saúde quando comparado ao produto convencional. Já o princípio da precaução prega que diante da falta de evidências científicas, quando os riscos potenciais não são claramente especificados, um produto deve ser considerado impróprio e ser tratado de forma diferente do seu par não modificado geneticamente.

Esses princípios têm sido usados de forma alternada nos padrões internacionais de acordo o objeto a ser regulado. O problema que se coloca no caso estudado é o atrito que surge do embate desses princípios quando versam sobre uma mesma questão. Winham (2003) defende que ao longo da história dos acordos multilaterais, quando se trata de questões comerciais o princípio adotado sempre tem sido fundamentado em bases científicas. Com base no princípio da equivalência substancial e que se efetuam as análises de riscos, se mantém espaço limitado para ações precaucionais e nenhum espaço para questões éticas. Já para acordos multilaterais que versam sobre questões ambientais, como a proteção da biodiversidade, o princípio da precaução tem sido válido. A complexidade envolvida no uso das sementes geneticamente modificadas traz uma nova questão que tem impacto potencial em ambas as áreas. O consenso não pode ser

³¹ Melhor tratamento teórico pode ser encontrado em Knight (1921) e Dequech (2010).

alcançado quando existe sobreposição de agências regulatórias de objetivos e naturezas distintos, sendo necessária a divisão de escopos.

As posições divergentes sob a égide da precaução e da equivalência substancial estão ligadas à polarização regulatória. Os Estados Unidos³², buscando defender seus interesses comerciais, têm reafirmado que os acordos e princípios comerciais devem seguir os padrões internacionais baseados na evidência científica, devendo a questão dos OGM ser encarada no escopo do princípio da equivalência substancial, sob os auspícios da OMC. A União Europeia, formada por países importadores líquidos de commodities agrícolas, tem defendido que o contexto de falta de informações científicas exige que o princípio da precaução seja adotado.

Dada à posição dos dois grupos se estabelece uma lacuna regulatória no comércio de OGM. Os acordos e normas vigentes foram elaborados e ratificados em períodos anteriores ao *boom* comercial das commodities GM, ou seja, a segunda metade da década de 1990. Os princípios previstos na OMC, assim como em acordos bilaterais ou nos blocos comerciais, como NAFTA, União Europeia, Mercado Comum do Sul (MERCOSUL), Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC), dentre outros, não tratam diretamente da questão do uso de técnicas de engenharia genética, mais especificamente a transgenia, na produção e comercialização de alimentos. Entretanto, movimentos relativamente recentes têm buscado suprir tal lacuna.

A Comissão do Codex Alimentarius, o International Office of Epizootics (OIE) e o International Plant Protection Convention (IPPC), são exemplos de organizações de padrões técnicos que têm buscado agregar em suas normas questões relativas à biotecnologia. A própria OMC tem se envolvido com a questão, mas mantém a postura de que os riscos ambientais envolvidos deveriam ser tratados por protocolos este fim, como o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (PCB). Como estas agências têm trabalhado separadamente, os conflitos estão sendo ampliados na esfera multilateral.

Em relação à apropriabilidade, desde a discussão do caso *Diamond Versus Chakrabarty* tem se discutido e implementado uma série de prerrogativas que tem feito com que o patenteamento de microrganismos ganhe escopo multilateral. O Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS) de 1995, sob a égide da OMC, e a Convenção de Paris que

³² Justus *et al.* (2006) relembra que a legislação norte-americana utilizada para regular os OGM é muito antiga. Em 1986 o país decidiu se basear nos princípios sanitários, fitossanitários e ambientais existentes para regular a biotecnologia, evidenciando sua crença no fato de que os novos desenvolvimentos não trazem riscos adicionais à saúde e ao meio-ambiente quando comparados com seus pares convencionais.

estabeleceu o World Intellectual Property Organization (WIPO³³), em 1967, são os acordos mais importantes que permeiam a apropriabilidade no campo internacional. De fato, foi a WIPO quem proveu as bases legais do TRIPS. No entanto, segundo Kawamura (2010), no final, a decisão sobre objetos patenteáveis fica a cargo das autoridades nacionais quando se busca base nestes acordos.

A International Convention for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV) surgiu como uma tentativa de harmonizar as normas de patenteamento dos países a respeito das variedades vegetais (DAL POZ; SILVEIRA; FONSECA, 2004). Atualmente, 70 países são signatários do acordo, dentre eles o Brasil, Estados Unidos, Argentina, China, Japão, União Europeia, o que possibilita afirmar que a apropriação se estabeleceu de forma eficaz no âmbito multilateral, formando as bases para a internacionalização das atividades da indústria de sementes que emergiu.

Com o tempo, diante da diminuição da assimetria de informações, poder-se-ia argumentar que a regulação tende a um equilíbrio. Porém, autores como Keer (2006), Silveira (2006), Oliveira (2011), Smith (2006), entre outros, argumentam que o desequilíbrio favorece o protecionismo, o que é de interesse de alguns agentes, como os produtores de variedades orgânicas ou agentes que obtenham ganhos da segregação. Desta forma, a biotecnologia se coloca como uma ameaça a anos de avanço na liberalização do comércio, já que as tensões internacionais têm o potencial de ferir diretamente as instituições existentes.

No caso da biossegurança, a importância dos acordos multilaterais está no fato de que a dinâmica dos fluxos de comércio de produtos que envolvem a biotecnologia agrícola faz com que o país de origem não controle o destino de sua produção. Desta forma, acordos bilaterais envolvendo OGM só são importantes quando o fluxo é muito intenso, como por exemplo, o fluxo entre Argentina – China e Brasil- Europa para exportação de soja. É inevitável que um conjunto de países pequenos em termos de comércio argumente que sem um acordo multilateral não teria como se resolver problemas de biossegurança relacionados aos “fluxos transfronteiriços”. O argumento é de que esses países não teriam como criar capacidade e infraestrutura para identificar e controlar os riscos associados aos produtos da biotecnologia sem o apoio de

³³ Órgão da ONU especializado em direitos de propriedade intelectual que reúne legislações de todo o mundo e promove estudos que possam levar à compreensão da ininterrupta modificação que estas questões sofrem no âmbito mundial (DAL POZ et al., 2004)

organizações internacionais amparadas por decisões tomadas em fóruns multilaterais como o Global Environmental Facility, GEF e o CODEX Alimentarius, por exemplo.

Considerando-se a centralidade que o conflito entre a OMC e o PCB tem na possibilidade de se criar algum consenso internacional a respeito do comércio de OGM, faz-se necessário algum tratamento da questão. A subseção seguinte trata de forma sucinta do conflito que se estabeleceu entre estas duas instituições.

2.1 PCB VERSUS OMC: UM CONFLITO DE ESCOPOS E PRINCÍPIOS

Um dos pontos centrais que tem se colocado no âmbito multilateral é o desencontro de posições entre a Organização Mundial do Comércio (OMC) e o Protocolo de Cartagena para Biossegurança (PCB). Defende-se aqui, que a gênese do conflito entre estas duas instituições encontra lugar na natureza distinta das mesmas. Uma se relaciona ao comércio em si e a outra é de caráter ambiental. Em decorrência disto elas trabalham em bases distintas, uma baseia-se no princípio da equivalência substancial, mais condizente com as práticas internacionais de comércio, enquanto a outra utiliza o princípio da precaução, mais condizente com os acordos ambientais. Embora numa primeira leitura os textos dos acordos da OMC e do PCB pareçam coerentes, algumas sutilezas tem grande potencial de aumentar a falta de consenso regulatório entre os países e o espaço de ganhos de bem estar individual.

Logo de início se estabelece uma incoerência entre o nível de proteção e os objetivos que se colocam em cada um dos acordos. Dentro do princípio da precaução³⁴ as normas e procedimentos presentes no texto do PCB se colocam como nível mínimo de biossegurança, com algumas considerações sobre a saúde humana. A OMC e sua abordagem fundamentada define que o nível de biossegurança estabelecido pelas normas internacionais deve ser encarado como máximo. Em outras palavras, a OMC tem a intenção de minimizar as barreiras comerciais que possam surgir ao se encarar os OGM como um produto novo, substancialmente diferente do seu par natural, e o PCB busca maximizar a proteção da biodiversidade, com considerações à saúde humana.

³⁴ O princípio da precaução é reafirmado no PCB, mas é parte integrante da Rio Declaration on Environment and Development, explícito no princípio 15.

A problemática advém de uma sequência de eventos correlacionados e sucessivos. A recusa da OMC em se envolver com questões ambientais, alegando falta de *expertise*, gera um vácuo e abre espaços para que instituições ambientais se envolvam na questão apropriando-se de questões comerciais que seriam da competência da primeira.

Existe certo consenso entre os países a respeito da análise de riscos de novos produtos, sendo estes regulados pelas normas e padrões existentes e reconhecidos pela OMC, alcançados em anos de negociações, desde a implementação do General Agreement on Tariffs and Trade (GATT), em 1947. Quando os riscos não são aceitáveis uma economia pode proteger-se com a implementação de barreiras cientificamente fundamentadas em análises de riscos, previamente realizadas de acordo com padrões internacionais. Isto não ocorre de forma simples e automática com a biotecnologia dado que fatores políticos e argumentos baseados em riscos não conhecidos permeiam as regulações nacionais (KERR, 2006).

A credibilidade da OMC, assim como de outras agências multilaterais, baseia-se em três pilares: a imunidade política das agências que normalizam os padrões internacionais, a possibilidade do consenso científico, a aceitabilidade da sociedade civil dos veredictos científicos. A biotecnologia tem desestabilizado estes pilares mostrando-se capaz de romper com o frágil equilíbrio entre instituições internacionais construído em décadas de negociações.

MacKenzie (2001) já havia levantado a questão de que grandes prejuízos podem surgir do fato de uma questão científica, de interesse de especialistas, ter se tornado uma questão política de grande importância econômica. O estabelecimento de padrões e a resolução de disputas se tornam muito mais complexas quando a ciência é um fator relevante, mas não determinante.

É importante ressaltar que, como já levantando anteriormente, a OMC não trata de maneira específica da problemática que surge com a inserção das commodities GM no cenário internacional, até mesmo por considerar a inovação como mais uma dentre outras que ocorreram no setor agroalimentar. Por outro lado, os acordos sobre Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS – Sanitary and Phytosanitary Agreement) e o acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT – Agreement on Technical Barriers to Trade), vigentes desde a Rodada do Uruguai (1986-1994), podem e estão sendo aplicados à questão dos OGM ao normalizarem princípios que visam

proteger a saúde humana e animal, criando princípios sanitários e fitossanitários³⁵ e de regulações técnicas³⁶.

Grosso modo, o TBT trata tanto dos regulamentos técnicos e conformidade de procedimentos com os princípios estabelecidos tanto pela OMC, como por outras instituições internacionais competentes. Encarrega-se, também, de fornecer a informação e assistência necessárias à difusão dos procedimentos adotados. O SPS, por sua vez, trata das normas sanitárias e fitossanitárias, buscando o alcance do nível de proteção adequado, evitando que a formação de barreiras não tarifárias impacte o comércio de forma discriminatória. Ambos os acordos estão baseados na abordagem fundamentada aplicando, assim, o princípio da equivalência substancial.

Em suma, esses acordos buscam harmonizar os padrões fitossanitários, sanitários, normas e regulamentos técnicos internacionais, criando incentivos às autoridades políticas para que utilizem os princípios e padrões internacionais já existentes, sobretudo, aqueles criados pela Comissão do Codex Alimentarius³⁷, pelo Escritório Internacional de Epizootias (OIE) e pela Convenção Internacional de Proteção Vegetal (CIVP).

Fica evidente que a postura regulatória da OMC é mais condizente com os interesses dos grandes exportadores agrícolas e tem sido refletida, sobretudo, na postura regulatória destes países. Dentro do escopo dos acordos, a avaliação de riscos deve ser fundamentada exclusivamente em informações científicas disponíveis, não se justificando a manutenção de barreiras comerciais por falta de evidências científicas por longos períodos, como foi o caso das moratórias europeias da década de 1990. Portanto, o princípio da precaução tem espaço limitado, podendo ser invocado em casos onde exista a necessidade de mais informações para a conclusão

³⁵ Segundo o texto do acordo, medidas sanitárias e fitossanitárias são definidas como: “(a) to protect animal or plant life or health within the territory of the Member from risks arising from the entry, establishment or spread of pests, diseases, disease-carrying organisms or disease-causing organisms; (b) to protect human or animal life or health within the territory of the Member from risks arising from additives, contaminants, toxins or disease-causing organisms in foods, beverages or feedstuffs; (c) to protect human life or health within the territory of the Member from risks arising from diseases carried by animals, plants or products thereof, or from the entry, establishment or spread of pests; or (d) to prevent or limit other damage within the territory of the Member from the entry, establishment or spread of pests.”

³⁶ Regulação Técnica, segundo o texto do TBT é “Document which lays down product characteristics or their related processes and production methods, including the applicable administrative provisions, with which compliance is mandatory. It may also include or deal exclusively with terminology, symbols, packaging, marking or labelling requirements as they apply to a product, process or production method.”

³⁷ “The Codex Alimentarius Commission is an intergovernmental body with more than 180 members, within the framework of the Joint Food Standards Programme established by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the World Health Organization (WHO), with the purpose of protecting the health of consumers and ensuring fair practices in the food trade. The Commission also promotes coordination of all food standards work undertaken by international governmental and nongovernmental organizations.” (CODEX, 2009)

do processo de avaliação de riscos. Nota-se que a ausência de evidências científicas não justifica a manutenção indiscriminada de barreiras ao comércio.

Hobbs (2006) atenta, ainda, para o fato de que, historicamente, a OMC nunca se preocupou em atender às exigências dos consumidores. Grosso modo, a aproximação teórica da instituição aos princípios neoclássicos leva à conclusão de que os consumidores sempre terão um ganho de bem estar à medida que o comércio seja liberalizado via a redução dos preços causada pelo acirramento da concorrência. Desta forma, a Organização se habitou a intermediar conflitos entre importadores e exportadores que frequentemente se envolvem em questões de proteção ou liberalização do comércio na busca da defesa de seus interesses (PERDIKIS; KERR; HOBBS, 2001). Do outro lado, os desenvolvimentos modernos, os meios de comunicação e, conseqüente, aumento do nível de informação da sociedade civil têm impulsionado o surgimento de demandas por proteção e questões sociais, que implicam diretamente na construção de aparato regulatório que seja compatível com o “direito de saber” dos consumidores.

O PCB, por sua vez, é um tratado ambiental, suplementar à Convenção sobre Diversidade Biológica-CDB adotada em 1992, no Rio de Janeiro, durante a Cúpula da Terra. A ausência de normas e procedimentos que tratasse de forma direta dos novos acontecimentos ligados à biotecnologia e considerasse de forma mais sistemática o direito dos consumidores, certamente foi um incentivo adicional ao estabelecimento do Protocolo em 29 de janeiro de 2000. O objetivo geral do PCB é definido da seguinte forma:

(...) contribuir para assegurar o nível adequado de proteção durante a transferência, manipulação e utilização dos **organismos vivos modificados** que possam causar efeitos adversos à conservação e ao uso sustentável da diversidade biológica, considerando-se também os riscos potenciais à **saúde humana**. (CBD, 2006 – tradução e grifos próprios)

Levando em consideração que o Protocolo refere-se aos organismos vivos geneticamente modificados (OVM³⁸), pode-se afirmar que o escopo fere diretamente o comércio de sementes e o de grãos destinados à alimentação humana e animal ou ao processamento. Inicialmente, a questão sanitária tratada sob o âmbito da OMC deveria bastar para garantir a

³⁸ Segundo o texto do protocolo PCB, Organismo vivo geneticamente modificado tem a seguinte definição: “(...)any living organism that possesses a novel combination of genetic material obtained through the use of modern biotechnology;(...)

segurança alimentar da população ao garantir a minimização dos riscos à saúde humana. Nota-se, portanto, que desde a sua concepção o PCB se sobrepõe ao escopo da OMC ao extrapolar os limites da regulação estritamente ambiental.

Questões como rotulagem, rastreabilidade e sistemas de notificação de exportações e importações de OVM acabam sobrepondo-se tanto ao SPS quanto ao TBT. Este ponto tem grandes implicações nos custos de produção, já que criar um sistema de segregação de grãos, o que está implícito nas exigências de rotulagem e rastreabilidade, teria impactos muito elevados na estrutura de produção e transporte, sobretudo para os países menos desenvolvidos.

A questão do nível de proteção adequado é outro ponto a ser considerado. Como tratado acima, basear a regulação em níveis máximos ou mínimos de proteção pode fazer com que grandes assimetrias surjam e tornem o conceito de “nível adequado de proteção” ainda mais subjetivo.

O PCB funciona basicamente por meio de dois mecanismos, o Advanced Informed Agreement (AIA) e o Biosafety Clearing House (BCH). O primeiro é o mecanismo pelo qual o país exportador se compromete a pedir a autorização ao órgão competente da Parte importadora, para que se efetue o primeiro movimento transfronteiriço de um OVM, bem como se compromete a fornecer toda documentação necessária ao armazenamento, transporte, e manuseio dos produtos³⁹. O BCH é o instrumento pelo qual as Partes compartilham informações técnicas, científicas, ambientais e jurídicas sobre os OVM. Por meio das informações contidas no AIA e no BCH espera-se que os países autorizem ou não a importação, podendo basear seus argumentos no princípio da precaução.

O Artigo 15⁴⁰ do texto do Protocolo trata do processo de avaliação de riscos. Embora o artigo diga que a análise deva basear-se em questões de cunho científico, utiliza ao mesmo tempo expressões como “riscos adversos potenciais”, basear-se “minimamente” nas informações do AIA e outras informações científicas disponíveis, que acabam por evidenciar os entraves que o princípio da precaução pode gerar.

³⁹ Segundo o texto do protocolo, OVM destinados à pesquisa científica, fins alimentares ou industriais, restando apenas a questão de sementes. Por outro lado, o texto também tece considerações sobre a exportação de OVM destinados à alimentação, no artigo 11.

⁴⁰ *Risk assessments undertaken pursuant to this Protocol shall be carried out in a scientifically sound manner, in accordance with Annex III and taking into account recognized risk assessment techniques. Such risk assessments shall be based, at a minimum, on information provided in accordance with Article 8 and other available scientific evidence in order to identify and evaluate the possible adverse effects of living modified organisms on the conservation and sustainable use of biological diversity, taking also into account risks to human health.* (Artigo 15 do texto do PCB)

Quanto à relação formal entre os acordos, o Protocolo não é subordinado a nenhum acordo internacional existente, mas também não altera os acordos previamente firmados, como determina o texto. No limite, isto implica em dizer que, supostamente, pode-se seguir tanto o que está colocado nos textos da OMC, dado que foram acordados previamente, como o que está no Protocolo, usando-se esses mecanismos de maneira individual e da forma mais conveniente possível.

A OMC, no preâmbulo do SPS, reconhece que normas fitossanitárias e sanitárias devem ser amplamente baseadas em acordos multilaterais e protocolos que regulam ou estabeleçam princípios e normas mais concretos. Porém, no Artigo 3, prega que estes acordos são válidos desde que não firam as cláusulas do acordo ou do GATT 1947. Diz ainda, que diante de normas incompatíveis as Partes devem seguir princípios da OMC.

O PCB, no entanto, tem ganhando muito espaço enquanto referência e suporte aos princípios regulatórios dos países. Até a presente data, o PCB recebeu 103 assinaturas. Entrou em vigor em 2003 após a 50ª assinatura, como exigia o Artigo 37. No entanto, a validade do Protocolo é ameaçada pela não assinatura de dois grandes produtores agrícolas: Estados Unidos e Argentina. O Brasil, contrariamente aos concorrentes internacionais, assinou o protocolo em 24 de novembro de 2003, tendo este entrado em vigor no país em 24 de fevereiro de 2004.

É nas *Meetings of the Parties (MOP⁴¹)* que são aprovados consensualmente pelos países signatários os procedimentos que orientam a implementação das normas do protocolo. Até 2011 havia sido realizadas 5 reuniões. A primeira Conferência das Partes do Protocolo (COP/MOP1) foi realizada em Kuala Lumpur, Malásia, em fevereiro de 2004. A COP/MOP1 contou com a participação de representantes de 160 países e o foco das discussões foi o conjunto de aspectos operacionais e institucionais referentes à implementação do PCB.

A segunda reunião, COP/MOP2, ocorreu em maio e junho de 2005, em Montreal, Canadá. Com a participação de mais de 100 países, os principais temas da reunião estavam focados: i. no detalhamento das informações referente à identificação dos carregamentos de OVM destinados à alimentação humana, animal ou ao processamento (Artigo 18, parágrafo 2 [a]), ii. na avaliação da possibilidade de criação de um regime de responsabilidade e compensação (Artigo 27), iii. na implantação do Biosafety Clearing-House, previsto no Artigo 20

⁴¹ As "MOP" ocorrem conjuntamente com a *Conference of the Parties – COP*.

e, como previsto no Artigo 22, na criação de capacidade física e humana necessárias à execução dos objetivos do Protocolo (CIB, 2006).

A terceira e mais importante reunião das partes ocorreu em março de 2006, em Curitiba-PR. O foco das discussões da COP-MOP3 estava na identificação das cargas destinadas à exportação contendo OVMs. No texto original do Protocolo, foi usada a expressão “pode conter” para a identificação de cargas contendo OVMs. Porém, grande parte dos países importadores de commodities agrícolas defendeu que a identificação fosse feita com o termo “contém OVMs”. Já para os países exportadores, a escolha da forma de identificar é fundamental porque ela poderá acarretar custos extras. O uso do termo “contém OVMs”, como querem os países importadores, implicaria numa identificação muito detalhada e exigiria a realização de testes sofisticados que aumentariam substancialmente os custos de produção. Os OVM introduzidos intencionalmente no meio-ambiente da Parte importadora também deveriam ser identificados claramente como OVM, seguido da especificação do produto.

Até a última reunião das Partes (COP-MOP5) que aconteceu em 15 de outubro de 2010, em Nagoya, no Japão, não se atingiu o consenso a respeito dos procedimentos de rotulagem. Os países têm adotado práticas que julgam condizentes com o protocolo e a decisão acabou sendo postergada para próximas reuniões sob a alegação de que é necessário acumular mais experiências sobre o tema.

A questão referente ao artigo 27 do PCB já havia sido tratada no primeiro encontro das Partes, em Kuala Lumpur, onde se criou um “*open-ended ad hoc Working Group of Legal and Technical Experts on Liability and Redress*” composto por membros indicados do PCB, mas aberto à participação de observadores não-Partes.

Dentre as tarefas do Grupo estariam: a) a revisão da informação relativa a danos e reparações relacionadas aos fluxos transfronteiriços de OVM; b) a criação de cenários para danos potenciais desses mesmos fluxos, envolvendo impactos ao ambiente e à saúde humana, buscando-se definir limiares para identificação de danos; c) definir o papel dos importadores e exportadores no processo; d) o papel de mecanismos de garantia e seguros; e) definição de quem reclamaria os danos e exigiria compensações.

Sem detalhar as decisões tomadas em reuniões que antecederam tanto a COP-MOP2 em Montreal, Canadá, e depois em Curitiba, no Brasil (COP-MOP3), ao final dessas duas rodadas construiu-se uma lista de critérios para avaliação da efetividade das regras e

procedimentos do artigo 27 do PCB. Mais duas reuniões foram realizadas em 2007 em Montreal para se preparar a reunião do MOP/COP4 na Alemanha o que gerou um tipo de manual para ocorrências devido ao fluxo de OVM entre países.

Vale apontar que já nesses encontros foram apresentadas, pelos “amigos” dos participantes ligados ao grupo de trabalho (*co-chairs*), sugestões para operacionalização das medidas relacionadas ao problema de danos e reparações que foram compiladas ao final desses encontros. Na Alemanha, tomou-se como referência o texto deste grupo que reuniu “amigos” e um grupo próximo ao grupo de trabalho. A continuidade do trabalho se deu pela criação de um grupo de contato que avançou em relação às regras legais para o tratamento de danos e reparação. A retomada do grupo de amigos dos coparticipantes do grupo de estudo em danos e reparação evoluiu para a preparação de um texto que foi discutido em 2010, após a reunião na Cidade do México em 2009. Na COP-MOP5 foi apresentado o texto do Nagoya-Kuala Lumpur *Supplementary Protocol on Liability and Redress*, depois de anos de negociação. O objetivo do Protocolo Suplementar é o seguinte:

The objective of this Supplementary Protocol is to contribute to the conservation and sustainable use of biological diversity, taking also into account risks to human health, by providing international rules and procedures in the field of liability and redress relating to living modified organisms (Texto do Protocolo Suplementar, 2010).

O Protocolo Suplementar versa sobre a responsabilização das partes responsáveis pelos danos que podem eventualmente ocorrer num processo de comercialização de OVM. O dano é considerado qualquer efeito adverso ao meio ambiente e também a saúde humana.

O responsável pelo dano é sempre o Operador, ou seja, a pessoa jurídica ou física encarregada do processo de exportação ou importação. O Protocolo Suplementar, no entanto, não cria ou utiliza nenhum tribunal ou órgão de solução de controvérsias de âmbito multilateral. Cabe as Partes implementar o princípio em suas regulamentações nacionais e com isto garantir o cumprimento das normas, o que enfraquece o poder de multilateralidade das normas. Primeiro, se estabelece uma dificuldade em identificar qual das partes deveria ser responsabilizada pelo dano; segundo, quais são as garantias de que os governos nacionais terão capacidade de exigir que a Parte responsabilizada cumpra com a reparação dos danos.

Neste sentido, as orientações sobre as formas de reparação passam sempre pela recuperação da biodiversidade prejudicada, mas fica evidente a necessidade de se criar instrumentos de reparação mais detalhados.

Em suma, percebe-se claramente a dificuldade em impor decisões que atribuam de forma clara responsabilidades a quem manipula organismos vivos geneticamente modificados e também a quem gerou a tecnologia. Há uma grande distância entre a visão de “justiça” e a operacionalidade do processo, principalmente pela enorme dificuldade para a implementação de sistemas de preservação da identidade completos que permitam atribuir a responsabilidade a outros membros da cadeia que não aquele mais próximo do evento causador de dano. (SILVEIRA E OLIVEIRA, 2010)

Contudo, o conflito potencial entre a OMC e o PCB, assim como outros acordos ambientais, parece estar saindo do anonimato. Na rodada de Doha em 2001, o Comitê de Comércio e Meio Ambiente da OMC declarou que iniciaria ações no sentido de esclarecer questões a respeito do relacionamento entre Organização e acordos ambientais.

Em suma, fica evidente que sem o consenso e alinhamento das posições multilaterais é provável que a Biotecnologia continue desgastando as instituições e normas existentes por meio do debate fora da esfera científica. Também fica aberta a janela de conflitos que vão continuar impactando o comércio por meio das falhas de mercado e incipiência da multilateralidade que poderia garantir o melhor nível de bem estar para a sociedade.

Resgatando a posição de que a multilateralidade é reflexo da assimetria de informações que permeia o embate dos diferentes grupos de interesse nas esferas nacionais e internacionais, ainda que o processo seja uma via de mão dupla, ou seja, a regulação multilateral tem o poder de moldar a posição dos agentes por meio da informação, um olhar sobre a legislação nacional de alguns países selecionados nos possibilita visualizar como a multilateralidade tem sido traduzida nas regulações nacionais. A próxima subseção trata da regulação vigente na UE, no Japão e na China, destacando alguns pontos na regulação de outros países, que se façam necessários.

2.2 PERCEPÇÕES DOS CONSUMIDORES E BARREIRAS COMERCIAIS NOS PRINCIPAIS MERCADOS DE DESTINO

As normas e regulações internacionais, apesar da assimetria de interesses entre os países, têm, ainda que de forma incipiente, se baseado em acordos e princípios multilaterais (PAALBERG, 2001; ZARRILLI, 2003; GRUERÈ, 2006).

Just, Alston e Zilberman (2006) defendem que o fato de as economias terem diferentes interesses em relação à tecnologia e seus usos em diversos setores explica parcialmente a marcante diferença entre as posturas regulatórias.

Do ponto de vista do nível de regulação nacional, as decisões envolvem três macros opções. A primeira é barrar por completo a tecnologia e seus produtos. A segunda é adotar a tecnologia, permitindo o comércio de seus produtos de forma não segregada, assumindo-se total equivalência com a variedade convencional. A terceira, adotar a tecnologia e ao mesmo tempo criar normas e procedimentos que permita a coexistência dos produtos da tecnologia com os produtos convencionais, desde a produção até a comercialização dos produtos (NOUSSAIR *et al.*, 2008).

Evidentemente, a primeira opção envolve grandes custos de oportunidades, já que o país, ao simplesmente proibir a produção e o comércio de produtos GM, diante do grau de adoção atual, sofreria com o aumento dos custos das matérias-primas na indústria processadora de alimentos, e perderia a oportunidade de obter ganhos de produtividade na agricultura. Estes ganhos poderiam atuar de forma positiva no surgimento de novos usos, como o biodiesel e maior nível de segurança alimentar⁴².

A segunda opção, num primeiro momento, pode parecer a melhor diante do ponto de vista dos produtores e dos detentores da tecnologia. Um olhar mais atento, no entanto, revela que diante do grau atual de rejeição por parte de alguns mercados e o poder de escolha do consumidor, esta opção poderia causar um colapso nas cadeias de comercialização. A falta de regulação levaria ao aumento exacerbado da assimetria de informação na cadeia como um todo, podendo levar alguns consumidores a não comprar mais o produto pelo fato de não poder confirmar a sua procedência e características. Poderia levar também ao fortalecimento de

⁴² Neste ponto, segurança alimentar refere-se à oferta adequada de alimentos frente às necessidades de um país. É a capacidade que um país tem de garantir que seus habitantes tenham acesso a alimentos necessários a sua sobrevivência. No decorrer do trabalho segurança alimentar se refere a inocuidade dos alimentos, sendo as exceções identificadas.

movimentos que já são incipientes em algumas comunidades como a busca por alimentos produzidos regionalmente, por pequenos agricultores, de forma orgânica.

A terceira opção implica na produção segregada dos grãos e exige que os países mantenham políticas eficazes de coexistência na produção, rastreabilidade e rotulagem dos alimentos. Mas qual seria o nível de regulação mais adequado? Como equilibrar os interesses da indústria de sementes e dos produtores sem prejudicar o bem estar da sociedade?

Como os resultados que emergem do embate entre os diferentes grupos de interesse dos países é substancialmente diferente entre si, também os quadros regulatórios tem se estabelecido de forma a refletir estas diferenças. Os maiores desafios que se colocam na esfera da regulação nacional é determinar normas e procedimentos eficientes de coexistência produtiva, de rotulagem e de rastreabilidade que não aumentem os custos produtivos de forma predatória. Segundo Falck-zepeda, Cavalieri e Zambrano (2009), em alguns casos, o custo de implementação de um conjunto de normas chegam a exceder os custos da criação de uma nova variedade.

Assume-se, então, que certo nível de regulação, dado o contexto de informação incompleta, seja necessário. Os custos de proibir ou aceitar sem regulação excedem os custos da regulação e pode gerar uma série de externalidades negativas. Então, regular é um objetivo tanto dos governos quanto do setor privado e dos consumidores.

Em consonância com a tese que vem sendo defendida aqui, Smith (2006) acredita que a regulação de novas tecnologias é um resultado da operação conjunta da indústria e do governo, numa tentativa de encontrar o nível ótimo de regulação. No entanto, este nível raramente é alcançado, sendo o mercado quem valida ou não um nível de regulação.

Thialmany e Barret (1997) tratam as barreiras comerciais como informativas ou não informativas. A barreira informativa é benéfica ao comércio no sentido que pode atenuar ou resolver as falhas de mercado relacionadas à informação incompleta. Já as barreiras não informativas representam a imposição de normas que restringem o comércio por serem mais restritivas do que o nível de equilíbrio.

Bullock (2000) trata da questão a partir do movimento nos preços relativos. Considerando o comércio não segregado, num contexto de rejeição aos OGM por parte da demanda, os preços de ambas as variedades tendem a cair como resultado do colapso das bases comerciais. Já num mercado segregado, o preço da cultura convencional, melhor aceita pelo

mercado de destino, tende a ser maior do que o preço das culturas GM⁴³. A segregação, porém, envolve custos adicionais de transporte e armazenagem. Considerando-se a condição de equilíbrio, portanto, para que a segregação seja viável, o prêmio pago pelo produto segregado, deve igualar-se aos custos de segregação.

Segundo Guére (2006) e Zarilli (2005), os países podem ser divididos em três grandes grupos em relação à legislação de biossegurança: países em processo de avaliação de riscos, e, portanto de construção do quadro regulatório; países que já implementaram suas normas e países que já se declararam livres de OGM.

A maioria dos países se encontra oficialmente nos dois primeiros grupos, ou seja, implementaram ou estão em fase de implementação de seus quadros regulatórios. A respeito das zonas livres de OGM, cada vez menos países tem adotado posturas tão radicais, sobretudo no comércio. O que tem sido mais comum é o fato de alguns territórios se autodeclararem livres de OGM, sobretudo no que tange a produção. As informações contidas na base do *GMO-Free Zones in Europe* corroboram esta afirmação. Este é o caso de várias regiões localizadas nos Estados Membros da UE.

Josling, Roberts e Orden (2004) e Paalberg (2001) indicam os elementos que condicionam processos regulatórios no campo dos produtos biológicos, principalmente aqueles que representam risco ambiental e à saúde humana. Em síntese, esta regulação depende de um jogo internacional de pressões, condicionado ao tipo de inserção do país no comércio de produtos agrícolas e derivados, por seus interesses em preservar seus recursos genéticos e pela evolução de acordos anteriores à difusão da tecnologia, isto é, o quanto o país está envolvido na formulação de medidas regulatórias.

Segundo Josling, Roberts e Orden (2004), diferentes dimensões são consideradas quando se estabelece um sistema regulatório deste tipo. Cada uma das dimensões pode ser imaginada como um *continuum* em que os países se localizam com respeito a um tipo particular de regulação. A intensidade do sistema regulatório, a abordagem adotada para a regulamentação, a base do sistema e a alocação da responsabilidade pela imposição do instrumento de regulação utilizado são as dimensões consideradas. Uma interpretação dessas dimensões é sintetizada no Quadro 1.

⁴³ Este fato deve ser entendido como os mecanismos de autocontrole tratados por Paiva (1981).

Quadro 1 - Dimensões do Sistema Regulatório

Intensidade	Ligeiramente regulamentado: indica um controle pouco desenvolvido ou uma decisão consciente em deixar que as forças de mercado predominem.	Altamente regulamentado: grau de envolvimento governamental relativamente alto; muitas decisões tomadas por autoridade governamental que se sobrepõem às forças de mercado.
Abordagem	Fundamentada: reguladores tentam minimizar uma ameaça demonstrada cientificamente.	Precaução: reguladores tentam antecipar danos que não foram documentados, mas que podem ocorrer no futuro.
Base	Científica: regulamentação desenvolvida por agências predominantemente científica, cujas funções regulatórias são semi-independentes.	Política: regulamentação desenvolvida por organismos políticos, considerando o conhecimento científico como forma de aconselhamento.
Responsabilidade	Setor privado: indústria assume a responsabilidade pela regulamentação	Setor Público: governo assume a responsabilidade pela regulamentação.

Fonte: Josling *et al.*, 2004

As condições objetivas estão relacionadas ao grau de incerteza e ambiguidade envolvidos na construção do aparato regulatório. Processos tecnicamente bem definidos e validados pela experiência acumulada em instituições públicas e privadas permitem a formulação de protocolos que podem ser aplicados por qualquer órgão credenciado. O oposto ocorre quando há incerteza do ponto de vista técnico sobre as consequências da difusão da tecnologia e mais ainda, ambiguidade em relação às visões sobre um mesmo aspecto do processo. Neste caso, o sistema regulatório aumenta o peso da “precaução” e quanto maior a ambiguidade, maior o peso das visões ideológicas e das decisões baseadas em aspectos políticos. Mesmo o recurso ao “caso a caso”, aceito na maioria das legislações, não dispensa a necessidade de diretrizes gerais para a identificação, monitoramento e comunicação de risco associado aos cultivos GM.

Em síntese, os países se veem condicionados a uma série de fatores que influenciam o estabelecimento dos seus quadros regulatórios. A importância do setor agrícola, a pressão por parte de grupos de interesses (nacionais e internacionais), a postura regulatória dos países importadores de seus produtos e a pressão dos acordos multilaterais, ainda que de forma ínfima. É importante ressaltar que embora as determinações multilaterais possam ser adaptadas às necessidades regionais, podem ocorrer falhas institucionais resultante da aplicação da regra da

maioria ferindo aos interesses de países como o Brasil, que tem uma visão ambígua de política de regulação, em contraste com posturas bem definidas dos rivais internacionais.

A fim de prover melhor entendimento do grau de rejeição que alguns países apresentam aos OGM algumas considerações se fazem necessária. A próxima subseção trata das regulações internas, aprovações e rejeição de mercado considerando os países membros da UE e dois representantes asiáticos, Japão e China. Estes países estão dentre os mercados mais importantes para o escoamento da produção mundial e oferecem evidências a respeito da rejeição de mercado e do efeito globalização que corroboram a tese defendida.

2.2.1 O MERCADO EUROPEU

Os países da UE e outros países do continente Europeu, destino de grande parte da produção agrícola mundial, sobretudo do Brasil, Argentina e Estados Unidos, são os mercados que mais mantiveram barreiras aos OGM destinados à alimentação humana e animal no período analisado. Tratar-se-ão os Estados Membros da UE e os demais países do continente conjuntamente, dada a similaridade entre os quadros regulatórios destes países. Bósnia, Sérvia, Croácia, Suíça e Noruega, por exemplo, embora não façam parte do bloco, apresentam padrões regulatórios similares ou mais restritivos em relação à UE. Isto se dá em parte pela existência de uma série de acordos bilaterais entre estas economias, como o Espaço Econômico Europeu de 1991.

Segundo Silveira (2009), a UE adotou um conjunto de ações regulatórias com o intuito deliberado de adiar as decisões ao invés de construir a base das regras e normas a fim de minimizar os impactos potenciais da inovação. Esta postura ficou evidente pelas moratórias de produção que perduraram por vários anos em vários países, sem que se procurasse sistematizar alguma busca por informações supostamente faltantes para a uma análise de riscos fosse concluída. A rejeição dos países da UE aos alimentos GM colocou os países produtores, em particular os fortemente dependentes das exportações agrícolas, em situação de alerta. Ainda que a adoção tenha seguido forte nos países em desenvolvimento o risco comercial, isto é o potencial de perda de mercados importantes, sempre esteve presente nas formulações de políticas para o setor.

Anderson (2006) sugere que os produtores europeus estariam em cenário menos favorável se não houvesse barreiras à adoção da tecnologia quando comparado com um mundo sem biotecnologia agrícola. Isto justificaria, em certa medida, a oposição dos produtores nos Estados Membros, já que a rejeição do mercado local aumenta o benefício atribuído aos seus produtos convencionais e orgânicos.

A legislação da UE, vigente desde 1990 (90/220/EC⁴⁴), está baseada no princípio da precaução. Em 2004, quando avançou nas determinações que permeariam a importação, a rotulagem e a rastreabilidade dos OGM, foi implementada a EC 1829/2003, que substituiu a anterior. A legislação conjunta do bloco diz respeito aos procedimentos legais ligados à pesquisa, ao comércio e ao cultivo nos países membros, nos interessando mais a questão da autorização de novos eventos para importação e os processos de rotulagem e rastreabilidade que acabam se configurando como barreiras comerciais não observáveis.

Um dos pontos mais polêmicos da regulação é que por meio de um mecanismo de salvaguarda, os Estados Membros podem impor moratórias “temporárias” à produção de cultivos aprovados pela UE, sem necessariamente basear-se num fato científico, podendo alegar falta de informação necessária para proceder-se com a avaliação de riscos. O processo de aprovação na UE é único para os OGM ou produtos que contenham OGM destinados a quaisquer fins, isto é, ao processamento, alimentação humana ou animal. A rastreabilidade e rotulagem dos produtos são mandatórias.

De acordo com as normas de rotulagem os produtos devem trazer no rótulo a mensagem “Contém OGM”, independentemente do seu grau de processamento. Quando vendido sem embalagem, em restaurantes, por exemplo, esta mensagem também deve estar visível. As normas de rastreabilidade definem que em qualquer parte do processo, da produção à comercialização do produto, o operador tem de saber a origem dos produtos sob a sua responsabilidade, bem como os métodos de produção que foram empregados e quais medidas devem ser tomadas em situação de emergência para que sejam minimizados os danos potenciais.

Os únicos produtos que se encontram isentos das normas previstas na Diretiva, são os advindos de proteína animal que foi a alimentada com OGM, como no caso do leite, da carne ou no da produção de ovos. Este espaço na legislação tem sido a porta de entrada da soja GM no

⁴⁴ European Community

continente e o pilar que evitou que a indústria de carnes e outras proteínas de origem animal perdessem competitividade.

As grandes redes de supermercado, cada vez mais globalizadas, são também cada vez mais importantes num contexto de crescente aumento do poder de barganha dos consumidores, quando se trata de tecnologias socialmente rejeitadas. Estas redes são frequentemente alvos de grupos de interesse contrários à tecnologia, como o Green Peace, sendo motivadas a engajarem em campanhas que visem à promoção do consumo de alimentos não GM.

Os testes para identificar presença adventícia e, em caso de detecção, a rotulagem são muito rigorosos. No caso de contaminação acidental, durante qualquer parte do processo do transporte ou armazenagem o produto com nível de presença adventícia maior do que o permitido deve ser rotulado como “Contém OGM”. Evidentemente, quando a contaminação se der por evento que não seja autorizado para consumo na UE, o produto não poderá ser colocado no mercado, mesmo sendo rotulado. O nível de presença adventícia tolerado pela UE é o mais baixo do mundo. Para produtos que não foram aprovados o nível de tolerância é praticamente zero (0,1), enquanto para produtos aprovados é de 0,9. Este fator pode ser um grande entrave à dinâmica do comércio internacional, já que a contaminação de grãos durante o transporte é um fato a ser considerado. A atual estrutura de armazenagem dos portos e o uso de equipamentos compartilhados, pensados para se obter algum tipo de ganho de escala, tornam a segregação um processo de custos elevados (para um estudo mais detalhado ver Bullok, 2000).

O bloco manteve moratória *de facto* entre 1998 e 2003, mas autorizou o comércio da soja resistente a herbicida da Monsanto (MON43-3-2) antes deste período. Este fato é importante, já que este foi o único evento de soja produzido pelo Brasil e pela Argentina até os anos mais recentes. A UE, atualmente, só produz o milho MON8100 e a batata EH092-527-1 (Amflora) da Basf, evidenciando que o bloco tem se colocado de maneira mais radical na aprovação de variedades para o cultivo quando comparada a postura adotada na aprovação para importação.

Novas aprovações de variedades de soja para importação, no entanto, foram feitas nos anos mais recentes. A coincidência temporal entre a aprovação de novos eventos nos países produtores e a aprovação comercial na UE, como fica evidente na observação dos anexos a, b, e c, reforça a tese de que o Bloco acabou aprovando novos eventos devido ao risco produtivo crescente que a escassez de grãos convencionais representava à pecuária e à indústria nacional de

processamento. A tabela abaixo mostra quais eventos de soja foram aprovados, bem como o ano em que a aprovação foi concedida.

Tabela 4- Variedades de Soja Aprovadas na União Europeia⁴⁵

Evento	Característica	Empresa	Tipo de Aprovação	Ano
MON40-3-2	Tolerante a Herbicida	Monsanto	Alimentação Humana e Animal	1996
A2704-12	Tolerante a Herbicida	Bayer	Alimentação Humana e Animal e Processamento	2008
MON89788	Tolerante a Herbicida	Monsanto	Alimentação Humana e Animal e Processamento	2008

Fonte: Elaboração Própria a partir de Cera (2012), Biotechnology Industry Organization (2012) e GMO Compass (2012)

De maneira geral, de acordo com trabalhos sobre a aceitação dos consumidores como o de Everson e Santaniello (2000) e Eurobarometer (2000), nos países europeus mais contrários à tecnologia os produtores veem a produção orgânica como algo mais promissor e acreditam que as normas de coexistência não serão capazes de assegurar boas práticas de cultivo segregado. A presença de instituições como o Greenpeace e Amigos da Terra contribuem para formulação do conceito de “comida *Frankenstein*”. Nos casos mais extremos, os políticos, os formuladores de políticas, as cooperativas agrícolas e os consumidores partilham da mesma opinião, ou seja, a biotecnologia agrícola gera incertezas, não oferece benefícios, e, portanto, não é necessária. Estes mercados carecem do impulso endógeno à adoção, isto é, de produtores que percebam algum tipo de benefício produtivo associado à tecnologia.

Fruto da informação incompleta, distorções como a ocorrida em 1999, quando os consumidores associaram o “mal da vaca louca” aos produtos advindos das novas técnicas da engenharia genética, têm contribuído para a visão negativa. Na Croácia⁴⁶, por exemplo, a mídia

⁴⁵ Estas aprovações não se aplicam diretamente aos países que não fazem parte do Bloco. Dados sobre a aprovação para importação de soja GM para estes países serão fornecidos no decorrer do trabalho.

⁴⁶ A Croácia, até a presente data não faz parte da UE.

em geral acusou a Agrokor, o maior grupo privado do país, de importar soja transgênica do Brasil e distribuir no mercado interno sem a devida rotulagem, passando por cima do direito de saber dos consumidores. Essa acusação nunca pode ser comprovada devido à falta de aparato legal e tecnológico para se realizar testes de contaminação. É importante lembrar que neste período a produção de soja transgênica no Brasil não era legalmente permitida, o que ocorreria somente em 2005, com a aprovação da lei de Biossegurança⁴⁷.

Considerando-se as opiniões da indústria, dos produtores, dos consumidores e o fato de se produzir ou não variedades GM, os Estados Membros podem ser divididos entre: (i) os que produzem OGM, (ii) os que não produzem mas possuem visão pragmática a respeito da tecnologia, (iii) os que possuem legislação restritiva e percepção negativa por parte dos consumidores, mas opinião positiva por parte da indústria e dos produtores e (iv) aqueles fortemente contrários à tecnologia do ponto de vista dos produtores, da indústria e dos consumidores.

O grupo (i) é formado basicamente por República Checa, Polônia, Portugal, Romênia, Eslováquia e Espanha. Dentre estes países, a Polônia e a Romênia são os que apresentam maior rejeição potencial aos OGM. Na Polônia o destaque fica com o processo de aprovação de novas variedades que é demasiadamente lento. Atualmente, o país segue a maioria das determinações da União Europeia, mas em 2004 o governo não aprovou a legislação proposta para coexistência entre culturas. Além disto, desde 2006, o país tem se oposto às novas aprovações do bloco e reafirmado que a Polônia busca ser um país livre de OGM. O governo polonês, desde então, tem barrado a venda e o registro de sementes geneticamente modificadas e, em 2008, começou a proibir a importação de ração animal derivada de plantas GM. Os líderes da União Europeia declararam que as ações do país são inconsistentes com a legislação proposta pelo bloco. A Romênia chegou a produzir uma variedade de soja GM antes de entrar para o bloco, mas, atualmente, a percepção dos consumidores, assim como na Polônia, é bastante negativa.

A Eslováquia apresenta um complicador adicional que não está presente nos outros países do grupo, nem é comum ou suportado pela legislação da UE como um todo. Os varejistas, ao comprarem leite e carne, exigem certificados que comprovem que os animais não foram

⁴⁷ Desde 1998 a CTNBio já havia emitido parecer favorável a produção da soja MON40-3-2 que no entanto, só foi efetivamente legalizada com a aprovação da Lei de Biossegurança em 2005.

alimentados com proteína vegetal GM. Esta exigência se coloca como um entrave à competitividade da indústria nacional.

A Espanha, por outro lado, continua como um dos maiores apoiadores da tecnologia. A República Checa, no mesmo sentido, promoveu recentemente o relaxamento que favoreceu os produtores, no que tange a produção de variedades GM.

De maneira geral, é muito provável que o peso da pecuária para os países deste grupo sejam forças promotoras das opiniões positivas em relação à tecnologia. Embora a opinião dos consumidores não seja favorável, os produtores e a indústria, por questões econômicas, atenuam a possível rejeição.

O grupo (ii) é formado por Benelux, Dinamarca, Estônia, Finlândia, Lituânia, Suécia e Reino Unido. Estes países não produzem nenhuma variedade GM, o que os diferencia do grupo anterior, mas ainda assim a postura regulatória pode ser considerada pragmática, quando comparada aos grupos (iii) e (iv). É válido lembrar que as culturas que foram aprovadas na UE para o cultivo não são de interesse comercial para estes países.

A Dinamarca importa anualmente cerca de 100 mil toneladas de soja convencional. A maior parte é proveniente dos Estados Unidos (50%), para uso nas indústrias de processamento. Também importa cerca de 30 mil toneladas dos países latino-americanos, sobretudo do Brasil, para a alimentação animal. Esses produtos devem ser rotulados enquanto ração animal GM, mas, em consonância com as determinações do bloco, não se exige a rotulagem da proteína animal que foi alimentada com ração transgênica, aliviando o peso da visão negativa dos consumidores sobre estes produtos. Não existem alimentos GM nas prateleiras dos supermercados pelos motivos que já foram explicitados anteriormente em relação às redes de supermercado e o poder de barganha dos consumidores.

Contraditoriamente, empresas dinamarquesas e suecas desenvolveram variedades GM de *colza*, beterraba e grama no Canadá, na China e até mesmo na Suécia durante o período compreendido neste estudo. Este ponto reforça o argumento de parte da literatura que defende que os países europeus se colocaram contra a biotecnologia, num primeiro momento, porque as companhias nacionais estavam um passo atrás nos desenvolvimentos de novas variedades. Logo após este período, as barreiras teriam se dissipado com mais força, ou seja, ter-se-ia utilizado uma espécie de proteção à indústria nascente. Embora esta conclusão possa ser uma simplificação exacerbada de um problema complexo, principalmente por ignorar o papel da opinião dos

consumidores na questão, ao se analisar co-citações de patentes na área de plantas GM, fica evidente o hiato entre as empresas norte-americanas e europeias.

A Suécia, por sua vez, vem diminuindo as importações de soja dos Estados Unidos desde a implementação da moratória europeia em 1998. São fortes as razões para se acreditar que houve perdas significativas do mercado local por parte dos EUA. No entanto, mais recentemente, em janeiro de 2005, a indústria alimentícia passou a aceitar OGM para alimentação animal. Acredita-se, que assim como ocorreu com outros países, este movimento de relaxamento das legislações tenha sofrido forte influência dos custos cada vez maiores para se obter produtos convencionais. Ainda assim, a importação de soja GM é muito limitada pela pressão sofrida no varejo. O país chegou inclusive a produzir uma variedade de batata em 2011, mas a posição fortemente contrária de alguns grupos de interesse impediu a continuidade do projeto.

Os demais países do grupo, ainda que sob forte pressão contrária à tecnologia por parte da opinião dos consumidores e das ONGs, têm adotado posturas pragmáticas em relação ao comércio de alimentos GM, sobretudo no que tange a alimentação animal e manutenção da indústria de processamento.

O grupo (iii) é formado por Bulgária, França⁴⁸, Alemanha, Irlanda e Eslovênia. Assim como o grupo anterior estes países não produzem variedades GM, mas a opinião pública é ainda mais forte e contrária à tecnologia, fazendo com que o pragmatismo dos produtores e da indústria seja enfraquecido e tenha pouca expressão política.

A Bulgária, com a promulgação da lei de biotecnologia de 2010, impôs fortes restrições ao comércio de alimento GM ao editar medidas severas de rotulagem e ao proibir o consumo destes produtos em escolas, creches e hospitais. A indústria de carnes é altamente dependente da importação de soja, e dada a sensibilidade de preço dos consumidores, é muito provável que a ração animal consumida no país contém, em sua maior parte, variedades GM.

Na França e na Alemanha a percepção dos agentes é menos negativa, embora não sejam positivas. De maneira geral, existe um conflito de ideias entre os produtores e consumidores nestes dois países, mais uma vez evidenciando os conflitos endógenos e exógenos do caso estudado. Os argumentos a favor do uso e difusão da biotecnologia são contrabalanceados pelas ações de instituições como o Partido Verde, os “*social democrats*” e as ONGs ligadas ao meio ambiente ou ao direito do consumidor. Assim como nos outros países, os

⁴⁸ França e Alemanha já produziram variedades GM antes das moratórias.

consumidores se preocupam com os riscos potenciais à saúde humana, enquanto as instituições organizadas se preocupam com os riscos ambientais. Em ambos os países as barreiras legais estão relacionadas à produção e não diretamente ao comércio de OGM. Na França, por exemplo, a maioria dos produtos importados que são rotulados como “*biotech*”, entre eles a soja e o farelo de soja, são advindos dos Estados Unidos, Argentina e Brasil. No entanto, a oferta de produtos GM rotulados em supermercados é muito baixa, devido à hostilização ao produto por parte dos ativistas e dos consumidores. Os poucos grupos que defendem a utilização da tecnologia são formados pela indústria de sementes e alguns centros públicos de pesquisa. Na Alemanha, os opositores continuam a se referir às pesquisas de opinião realizadas junto aos consumidores, que apontam que um percentual entre 70 e 80% dos alemães, em 2005, tinha algum tipo de preocupação com os riscos que envolvem a tecnologia.

O grupo (iv) é formado por Áustria, Grécia, Hungria e Itália. A diferença deste grupo para os demais é que não se tem o apoio endógeno ao desenvolvimento da tecnologia por parte dos produtores e da indústria. Podem ser incluídos neste grupo outros países do continente Europeu que não fazem parte da UE, como Noruega, Bósnia, Croácia, Suíça e Sérvia, notadamente mais restritivos em relação à comercialização de alimentos GM.

A Áustria continua sendo um dos maiores oponentes ao uso da tecnologia para produção de alimentos na Europa. O conjunto de produtores, da indústria de processamento, os supermercados, as ONGs e os consumidores apresentam forte resistência em aceitar a comercialização de alimentos GM e promovem uma série de campanhas contrárias ao consumo destes produtos. O país importa ração animal de proteína de soja GM em quantidades significativas, mas não produz nenhum tipo de OGM.

Grécia e Itália não implementaram barreiras legais à importação, mas mantiveram durante todo o período postura menos pragmática do que os países do grupo (i), por exemplo. Até 2005, a Grécia não havia votado pela aprovação de nenhum dos eventos analisados no contexto da UE. Caso tivesse votado, provavelmente este voto teria sido negativo, já que desde 1998 o país tem proibido a comercialização de uma variedade de canola (Bayer Topas 19/2), aprovada na UE, declarando às autoridades que a espécie oferece risco a outras espécies nativas da região.

Em relação à Itália, fica evidente na legislação do país a dificuldade em alcançar-se o nível adequado de precaução em relação ao comércio de sementes, à coexistência, e à liberação

deliberada de OGM no meio ambiente⁴⁹. Existe forte interesse por parte dos produtores em ampliar a fronteira de produção orgânica, não tendo a motivação endógena da inovação exercido grande poder no país.

Na Noruega também não existe uma barreira direta aos OGM e o país segue as determinações legais do “1993 Gene Technology Act” e da Lei dos Alimentos (*Food Law*) que provê a legislação básica de regulação, aprovação e rotulagem. Ainda assim, apesar de 4 produtos terem recebido autorização para serem comercializados no país, na prática nenhum produto foi cultivado ou importado pelo país. No caso norueguês a ausência de discussão tem sido mais maléfica que a controvérsia de opiniões. A implementação e integração da nova lei, o abandono da moratória que tem perdurado por anos e o alinhamento com as legislações e sistema de aprovação da UE têm transformado o caso num desafio constante. O país importava a maioria da soja a ser esmagada dos Estados Unidos, mas com a inserção das plantas GM resistentes a herbicida nos cultivos o percentual importado caiu para zero. Com isto, o país passou a importar o produto do Brasil. Além da Noruega, sabe-se que pelo menos até 2005, não foi cultivada ou importada nenhuma variedade GM pela Áustria, Dinamarca, Suécia e Sérvia.

A Bósnia, curiosamente, quebra o que viria a ser um fato estilizado. A princípio, países com maior grau de insegurança alimentar teriam quadros regulatórios menos restritivos à tecnologia. No entanto, mesmo recebendo ajuda alimentar dos Estados Unidos, a Bósnia é declaradamente contrária ao consumo de alimentos GM. Antes da implementação da lei nacional em 2004, é muito provável que o país tenha importado grãos geneticamente modificados, dada a falta de capacidade de realização de testes de controle.

A lei vigente na Sérvia, “Lei dos Organismos Geneticamente Modificados” de 2009, é uma das mais restritivas. Existem pressões internacionais por parte dos Estados Unidos para que o país adote integralmente as legislações da UE, mas até então, o país proíbe tanto a produção quanto a importação de qualquer variedade de alimento GM. A lei de 2001 permitia a importação de soja GM, embora na prática o país importasse a maioria do produto do Brasil, país que durante o período tinha oferta considerável de soja convencional.

A Suíça, por sua vez, tem um processo lento e oneroso para aprovação de alimentos GM, seja para alimentação humana seja para alimentação animal. Soma-se a isso a moratória de

⁴⁹ Estes são os pontos que cabem à legislação dos Estados Membros de forma individualizada, desde que não firam as determinações gerais da regulação conjunta do bloco.

cinco anos imposta sobre a aprovação de variedades de cultivo e a produção de animais GM, implementada em novembro de 2005. Em 2010, a moratória foi estendida por mais três anos. Algumas atitudes por parte do governo suíço apontam para uma postura menos extrema em relação à tecnologia, como mostra o Relatório Nacional de número 59⁵⁰ que reúne estudos e evidências sobre o consumo e cultivo de OGM. Apesar dos esforços a opinião pública em geral se mantém fortemente contrária. A Suíça e a Sérvia são, portanto, os dois únicos casos em que se mantêm barreiras formais a importação de da soja GM, o que não possibilita que o caso geral seja medido pela existência de barreiras formais ou legais à importação de alimentos GM.

A Croácia, dado seus objetivos de introduzir-se no conjunto de Estados Membros da UE, tem legislação muito próxima a do bloco. Permite a importação e produção de algumas variedades transgênicas, mas a rotulagem obrigatória faz com que na prática nenhum alimento GM seja importado para comercialização direta no país.

Em novembro de 2000, O “*Nordic Industrial Fund*” realizou uma pesquisa na Dinamarca, Finlândia, Noruega e Suécia sobre a opinião dos consumidores a respeito dos alimentos geneticamente modificados e seus derivados. A pesquisa constatou que os alimentos convencionais apresentam benefícios pelo simples fato de não serem geneticamente modificados. Os OGM, conseqüentemente, envolviam uma série de associações negativas, como “produtos não saudáveis” e “grande incerteza sobre os riscos” (EVERSON e SANTANIELLO, 2000).

Grimsrud *et al.* (2002) constata que os noruegueses, os quais o autor toma como amostra para o continente europeu, estariam dispostos a comprar um produto geneticamente modificado mediante um desconto médio de 50% no preço. McCluskey *et al.* (2006), quando fez pesquisa de mercado com consumidores de países na Ásia, na Europa e na América do Norte, constatou que na Noruega os maiores níveis de educação formal afetam positivamente a disposição do consumidor em aceitar um alimento GM, enquanto o fato de ser do sexo feminino e a idade do entrevistado (quanto mais idoso) afetam negativamente. Outro resultado interessante do estudo é que o conhecimento autodeclarado sobre a questão afeta negativamente a disposição em consumir o produto. Isto é um forte indicativo de que a forma como a mídia e os meios de comunicação tem colocado a questão nos países europeus contribui para a percepção negativa dos consumidores em relação aos alimentos GM. Esta ênfase em relação a esta aplicação da tecnologia, isto é, alimentos GM, é necessária porque pesquisas como o Eurobarometer (2000)

⁵⁰ Disponível em http://www.nrp59.ch/e_index.cfm

apontam para melhores percepções em relação ao uso da tecnologia na indústria farmacêutica, por exemplo.

Em síntese, o mercado europeu é de grande valia no entendimento dos efeitos que a inserção tecnológica ocasionou no comércio internacional de soja. O bloco é formado por países que se colocaram contrários à tecnologia durante todo o período analisado, ainda que em diferentes graus. Como estes países são grandes importadores líquidos de commodities agrícolas, as decisões de consumo, frutos da rejeição tecnológica, acabaram por impulsionar, em grande medida, a reestruturação do comércio internacional da qual trata este estudo. Num segundo momento, as barreiras passam a se dissipar, sobretudo pela ausência de oferta dos produtos convencionais. É válido resgatar também, que as barreiras foram mais restritivas não no caso dos países da UE, mas dos vizinhos extrabloco. A próxima subseção vai tratar das economias asiáticas, da outra face da legislação e opinião dos consumidores que também exerceram papel central na reestruturação.

2.2.2 MERCADO ASIÁTICO: CHINA, JAPÃO E O EFEITO GLOBALIZAÇÃO

Na análise da postura regulatória dos países asiáticos manter-se-á o foco na regulação de dois importantes players: Japão e China. O foco no Japão se justifica pela natureza pragmática de seu quadro regulatório que tem grande potencial de influenciar decisões em outros países asiáticos. A China teve um grande impacto na reestruturação das parcelas de mercado já que o país aumentou de maneira muito expressiva sua absorção de soja no período.

O Japão tem normas de rotulagem e avaliação de biossegurança mandatórias, mas, diferentemente da regulação da UE, considera que os produtos da biotecnologia possuem caráter distinto entre si, estabelecendo uma série de exceções. Grosso modo, todos os produtos alimentícios GM, que tenham sido obtidos por processos com OGM e aditivos de alimentos GM devem passar por uma avaliação de riscos prévia.

Foi em 2000 que o Japão implementou o aparato regulatório para os procedimentos de aprovação de novas variedades. O Ministério da Saúde, Trabalho e Bem-Estar é a instituição responsável pela aprovação de novas variedades no país. A submissão de pedidos passa por um subcomitê de Especialistas em Biotecnologia, que emite um parecer para o Comitê de Segurança Alimentar. O comitê formaliza uma recomendação, favorável ou não, ao Ministério, que toma a

decisão final baseado nos princípios estabelecidos pela Lei de Segurança. O Ministério é responsável, também, pelos testes efetuados a fim de controlar as importações de alimentos GM. Os testes focam os eventos não aprovados no Japão e adotam a política de tolerância zero para tais eventos⁵¹.

Quando se trata de aprovações de eventos destinados à alimentação animal, rotulagem dos OGM e a avaliação de riscos ambientais a responsabilidade fica a cargo do Ministério de Agricultura, Pesca e Florestas. A legislação é mais permissiva quando se trata do nível de tolerância para contaminação adventícia em produtos destinados à alimentação animal, estabelecido em 1% para variedades não aprovadas no Japão. A rotulagem obrigatória foi estabelecida pela Lei de Padronização e Adequação de Rotulagem de Produtos Agrícolas e Florestais de primeiro de abril, de 2001. A rotulagem é mandatória quando o DNA/proteína GM é identificável no produto final ou quando o ingrediente GM representa um dos três principais componentes do alimento. Produtos como óleo de soja não precisam ser rotulados, ao menos que as características nutricionais do alimento tenham sido modificadas. No entanto, os demais produtos, menos processados, são rotulados. A tabela abaixo apresenta as variedades de soja GM aprovadas no Japão:

51 A política de tolerância zero é aquela que estabelece níveis de tolerância para presença adventícia de eventos não aprovados no país em 0% ou muito próximas deste valor, como a UE que mantém 0,1%.

Tabela 5- Variedades de Soja Aprovadas no Japão

Evento	Característica	Empresa	Tipo de Aprovação	Ano
MON40-3-2	Tolerante a Herbicida	Monsanto	Alimentação Humana/ Alimentação Animal/Cultivo	1996
A2704-12	Tolerante a Herbicida	Bayer	Alimentação Humana (a) Alimentação Animal (b) Cultivo (c)	2002 (a) 2003(b) 1999 (c)
MON89788	Tolerante a Herbicida	Monsanto	Cultivo/Alimentação Animal (a) Alimentação Humana (b)	2008 (a) 2007(b)
A5547-127	Tolerante a Herbicida	Bayer	Cultivo/Alimentação Animal (a) Alimentação Humana (b)	2006 (a) 2003 (b)
DP356043	Tolerante a Herbicida	Pionner	Alimentação Humana/ Alimentação Animal/Cultivo	2009
G94-1, G94-19, G168	Maior teor ácido graxo	DuPont	Cultivo (a) Alimentação humana (b) Alimentação Animal (c)	1999 (a) 2001 (b) 2000(c)

Fonte: Elaboração Própria a partir de Cera (2012), Biotechnology Industry Organization (2012) e GMO Compass (2012)

Nota-se que o Japão é um dos países com maior número de aprovações para variedades de soja, incluindo uma variedade que apresenta alterações nutricionais. O processo de aprovação desmembrado faz com que aprovações para diferentes fins ocorram em anos distintos. Apesar de todas as variedades terem sido aprovadas para o cultivo, de acordo com dados da Biotchnology Industry Organization (BIO), até o momento o Japão apenas importou soja GM.

Segundo Carter e Gruére (2006) a política de regulação japonesa é pragmática, quando se considera que embora a política de rotulagem seja mandatória, ela não cobre todos os produtos. Além disto, o nível de tolerância para contaminação adventícia se mostra razoável e coerente com a estrutura logística atual do comércio de grãos. Assim como na Europa, a indústria de alimentos e os supermercados tem evitado comercializar produtos rotulados como GM, porém alimentos mais processados acabam sendo excluídos da lista de rotulagem obrigatória, gerando menor grau de rejeição a estes produtos.

Já a China tem objetivo regulatório visivelmente distinto daquele verificado na UE e nos países que adotam critérios com base no princípio da precaução. Segundo a Lei de Biossegurança nacional, promulgada em 1993, a China busca promover a pesquisa em biotecnologia, considerando o controle adequado da biossegurança, garantindo a manutenção da

saúde pública, prevenindo a contaminação do meio ambiente mantendo o equilíbrio da biodiversidade (Decreto 304/2001).

Em maio de 2001 o Conselho do Estado promulgou a “Regulação sobre Administração Segura da Biotecnologia Agrícola”, através do decreto 304. Esta regulação substitui as determinações previstas anteriormente e regula por completo a biotecnologia agrícola no país. O Ministério da Agricultura controla praticamente todo o processo de novas aprovações no país. Algumas questões relacionadas à rotulagem e procedimentos mais específicos de exportação e importação são decididas por meio de um conselho interministerial formado pelo Conselho de Estado. No mesmo período o Ministério da Saúde Pública também promulgou a primeira determinação sobre a segurança de alimentos GM que entrou em vigor em julho de 2002. Esta determinação trouxe uma série de normas importantes como a exigência de testes de campo antes da aprovação comercial, a rotulagem obrigatória, novas determinações para importação e exportação de OGM e algumas normas de monitoramento para as localidades⁵².

A rotulagem é mandatória para produtos de uma lista formada pelo Conselho Interministerial. Os motivos que guiam a inserção ou exclusão de produtos da lista atendem critérios socioeconômicos e que atendam os objetivos políticos e de biossegurança do país. A regulação é definida pelo Decreto 10 (CH7053) e inclui soja em grão, farelo de soja e óleo de soja.

Todo o aparato regulatório para biotecnologia agrícola é operacionalizado pelo Escritório de Administração de Biossegurança da Biotecnologia Agrícola (EABBA), subordinada diretamente ao Ministério de Agricultura.

O Comitê de Biossegurança tem grande importância no processo da administração das normas de biossegurança. Segundo Pray *et. al.* (2006), este Comitê é formado, em sua maioria, por cientistas agrícolas. Este ponto evidencia um forte viés da instituição no sentido de dar menor peso as questões ambientais, tomando decisões que favoreçam a produção agrícola antes de tudo.

O Ministério da Saúde Pública é responsável por administrar a segurança alimentar de produtos processados. A Autoridade Estatal de Proteção Ambiental (AEPA) tem papel restrito

⁵² Estes procedimentos foram implementados depois de eventos que evidenciaram a dificuldade de um sistema de monitoramento centralizado, como aponta Spray *et. al.* (2010).

à manutenção da biodiversidade e é a instituição oficialmente responsável por questões patentes à implementação do PCB (BCH, 2011).

Atualmente, três variedades de soja possuem aprovação na China, como pode ser visto na tabela abaixo.

Tabela 6- Variedades de Soja Aprovadas na China

Evento	Característica	Empresa	Tipo de Aprovação	Ano
MON40-3-2	Tolerante a Herbicida	Monsanto	Alimentação Humana e Animal/Certificado Biossegurança ⁵³	2004
A2704-12	Tolerante a Herbicida	Bayer	Certificado de Biossegurança	2007
MON89788	Tolerante a Herbicida	Monsanto	Alimentação Humana e Animal/Certificado Biossegurança	2008

Fonte: Elaboração Própria a partir de Cera (2012), Biotchnology Industry Organization (2012) e GMO Compass (2012)

Nota-se que as aprovações de soja GM para a China foram tardias. Este fato, quando analisado com os resultados do próximo capítulo, sugere que a China tenha importado soja GM dos Estados Unidos e da Argentina antes mesmo da aprovação formal dos eventos. Na verdade as determinações a respeito do comércio internacional é fruto dos novos arranjos regulatórios. A regulação, assim como no Brasil, buscou sancionar a realidade e as forças de mercado ao invés de se antecipar a elas.

Sobre a regulação de 1993, pouco se tratava da regulação das importações, apenas afirmando que as mesmas normas de biossegurança internas seriam aplicadas a produtos importados. No entanto, pouco se tinha desenvolvido sobre a Biossegurança, não encontrando o comércio de soja nenhum entrave neste mercado. A participação dos consumidores na formação do aparato legal é também muito incipiente, facilitando a implementação de normas de cima para baixo. Segundo relatórios da USDA, o fato da legislação chinesa não conceder aprovações a variedades que não tenham sido aprovadas nos países de origem desta variedade pode atrapalhar

⁵³ O Certificado de Biossegurança é concedido quando fica assegurada a segurança alimentar e ambiental de um OGM, não significando a sua aprovação para cultivo que fica sob a decisão do Ministério de Agricultura.

o comércio e os mecanismos de apropriação dos direitos de propriedade são falhos (USDA, 2008).

O trabalho de McCluskey *et al.* (2006) aponta as diferenças entre as opiniões dos consumidores no Japão e na China. A postura do consumidor Japonês diante da tecnologia se aproxima mais da postura de consumidores europeus do que a do vizinho. Os Japoneses estariam dispostos a consumir um produto GM se o desconto no preço final do produto fosse, em média, de 50%. Variáveis como conhecimento declarado sobre a questão, nível de educação formal, o fato de o indivíduo ser do sexo feminino e mais velho afetam diretamente a rejeição ao produto, de forma crescente, quando comparado com a amostra dos consumidores dos EUA.

Os chineses, por outro lado, estariam dispostos a pagar um prêmio de 38% para consumir uma variedade de arroz GM (Golden Rice) e 16,4 % por um óleo de soja GM. Apesar de fatores como educação formal e conhecimento autodeclarado sobre a questão terem impactos negativos na disposição em consumir GM, os valores são menos significativos do que no Japão.

O exposto evidencia que a China tem tomado uma postura a favor do desenvolvimento da tecnologia, fazendo com que os meios de comunicação passem uma imagem positiva dos OGM ao público. Este fato é muito importante no entendimento da reestruturação comercial, mais especificamente da evasão dos grãos argentinos e norte-americanos para esta região do globo.

A postura da China coloca a opinião do consumidor no centro da questão dos processos de difusão de tecnologias socialmente rejeitadas. Sugere que o que de fato diferencia os mercados é a percepção da demanda em relação à tecnologia, sendo a regulação um fator secundário. Outro ponto, é que fatores como a renda e o grau de escolaridade dos países se mostram mais importante do que a proximidade geográfica no padrão regulatório adotado, como se verifica ao observar a postura japonesa e chinesa.

Em síntese, a análise da postura regulatória dos países selecionados, quando comparado ao caso da UE, e consideradas as aprovações prévias de importação para soja GM, corroboram de forma clara a tese levantada até aqui. A rejeição aos alimentos geneticamente modificados é, sobretudo, devida à percepção dos consumidores. No entanto, as decisões de produção são tomadas, sobretudo, sob perspectivas intrínsecas ao processo produtivo, gerando assimetria de informações e de interesses que vão ser colocadas no campo político.

3. ANÁLISE EMPÍRICA DOS FLUXOS COMERCIAIS: A TECNOLOGIA E A REESTRUTURAÇÃO DOS MERCADOS.

3.1 DESCRIÇÃO DO MÉTODO

O método *Constant Market Share* (CMS), ou Modelo de Parcela de Mercado, atribui o crescimento ou decréscimo do setor exportador de um dado país à estrutura das exportações e à competitividade. A variação nos fluxos de exportação pode ser medida tanto em quantidade quanto em valor. Para os propósitos deste trabalho será feita a análise sobre a quantidade exportada, já que a rejeição aos OGM é intrínseca ao produto e impacta diretamente a quantidade importada pelos países consumidores⁵⁴.

O método é capaz de decompor o crescimento ou decréscimo das exportações em três efeitos distintos: comércio mundial, destino e competitividade. O efeito comércio mundial nada mais é do que a parcela do crescimento que pode ser explicada por um aumento generalizado da absorção mundial de um produto ou de uma cesta de produtos. O efeito destino representa, por sua vez, a parcela do crescimento ou decréscimo que pode ser explicada por um aumento na absorção, ou dinamismo, do mercado importador de um produto ou cesta de produtos. Considerando que um país mantém constante as suas parcelas de mercado, as variações reais nos fluxos que não são explicadas pelos efeitos descritos a cima são atribuídas ao efeito competitividade. Este efeito residual pode ser explicado por mudanças tecnológicas ou outros fatores que causem alterações nos preços relativos⁵⁵ (TOMICH, 1999; CARVALHO, 2004; OLIVEIRA, 2010; DIZ; 2008).

Carvalho (1995) faz apontamentos a respeito do termo competitividade que vão ao encontro da visão adotada neste trabalho. O autor defende que o efeito competitividade pode ser afetado por outros fatores que extrapolem mudanças nos preços relativos, como a capacidade de expansão de vendas dos produtos via melhoria da qualidade, acordos financeiros e padrões de demanda como costumes e preferências. As alterações ocorridas no comércio internacional

⁵⁴ Estudos que utilizem o valor exportado podem revelar outras alterações importantes no mercado internacional de soja, como as alterações de preços causadas pela inserção da tecnologia. Hipóteses sobre a maior agregação de valor ao produto convencional poderiam ser confirmadas a nível macroeconômico.

⁵⁵ A associação entre redução de custos e competitividade pode ser entendida como uma simplificação, e ser questionada. LEAMER e STERN (1970) são um dos maiores adeptos desta simplificação. A visão de Carvalho (1995) amplia o escopo do termo competitividade.

decorrentes da inserção de sementes GM na agricultura moderna teve impacto direto nos padrões de consumo de grandes mercados consumidores.

Por outro lado, o mesmo padrão de consumo não se repete para outros importadores. Desta forma, é necessário ao entendimento geral do impacto no comércio internacional de OGM, assumir um conceito de competitividade relativa. Os resultados abaixo, ao analisarem empiricamente os efeitos observados para diferentes grupos de exportador-produto-importador, tornam este conceito mais claro. Basicamente, o benefício percebido pela demanda de um país, ao consumir um produto não GM, é diferente em cada mercado, como visto para o caso da China em comparação com os outros países.

O modelo pode ser derivado de diferentes formas, sendo que o conhecimento do tema e o objetivo proposto vão indicar a melhor maneira. Um referencial útil ao entendimento do modelo é o apresentado por Leamer e Stern (1970). Segundo os autores existem três níveis de análise. No primeiro nível consideram-se apenas as exportações do país sem se fazer distinção entre produto e o destino. Então:

$$V' - V = rV + (V' - V - rV)$$

Sendo,

V' = valor das exportações do país X no período final;

V = valor das exportações do país X no período inicial;

r = aumento percentual no total das exportações globais, considerando o período final em relação ao inicial.

Nas análises de segundo nível, se diferencia o produto exportado, mas sem distinção entre os mercados de destino. Para tanto, é adicionado à equação o termo i , referente ao i -ésimo bem, sendo a equação representada por:

$$V'_i - V_i \equiv r_i V_i + (V'_i - V_i - r_i V_i)$$

$$V'_i - V_i \equiv (rV) + \sum i (r_i - r)V_i + \sum i (V'_i - V_i - r_i V_i)$$

Onde,

$(r_i V_i)$ é o crescimento das exportações mundiais do produto i ;

$\sum i (r_i - r) V_i$ é a composição da cesta de exportação do país X no período inicial;

$\sum i (V'_i - V_i - r_i V_i)$ resíduo que representa a diferença entre exportações esperadas e efetivas para cada cesta.

Nas análises de terceiro nível, por sua vez, a distinção é feita por destino e produto, tornando a análise dos efeitos mais completa. Para tanto, j representa o destino das exportações do país X. Então:

$$V'_{ij} - V_{ij} \equiv r_{ij} V_{ij} + (V'_{ij} - V_{ij} - r_{ij} V_{ij})$$

Rearranjando:

$$V' - V \equiv rV + \sum i (r_i - r) V_i + \sum i \sum j (r_{ij} - r_i) V_{ij} + \sum i \sum j (V'_{ij} - V_{ij} - r_{ij} V_{ij})$$

Sendo:

$(r_{ij} V_{ij})$ parcela do crescimento das exportações de X explicáveis pelo crescimento mundial das exportações para o produto i e o mercado j ;

$\sum i (r_i - r) V_i$ parcela do crescimento das exportações de X, para j , explicáveis pela composição da pauta (i) de exportação de X;

$\sum i \sum j (r_{ij} - r_i) V_{ij}$ parcela do crescimento explicável pela composição da pauta i ;

$\sum i \sum j (V'_{ij} - V_{ij} - r_{ij} V_{ij})$ parcela residual, ou seja, efeito competitividade.

Como se pretende avaliar apenas um produto, neste estudo será utilizada uma versão adaptada do método. Diz (2008) e Silva e Carvalho (2003) utilizaram este modelo para analisar diferentes produtos. De maneira geral, a simplificação para um produto elimina o termo $\sum i (r_i - r) V_i$, que representa o efeito pauta de exportação que busca avaliar os efeitos advindos de um aumento do consumo de bens i quando comparados ao crescimento do comércio global. Além disto, o termo (rV) que representa o crescimento mundial do comércio como um todo, é

substituído por um termo que representa o crescimento mundial das exportações para o produto i , isto é, $r_i V_i$. A equação geral adaptada pode ser representada da seguinte maneira:

$$V'_i - V_i = r_i V_i + \sum_i \sum_j (r_{ij} - r_i) V_{ij} + \sum_i \sum_j (V'_{ij} - V_{ij} - r_{ij} V_{ij})$$

Onde:

V'_i = quantidade exportada do produto i no período inicial pelo país X;

V_i = quantidade exportada do produto i no período final pelo país X;

r_i = taxa de crescimento das exportações⁵⁶ mundiais do produto i ;

O subscrito j representa os mercados de destino da mercadoria i .

Então, variações de X para exportações de i , $(V'_i - V_i)$, vão ser decompostas para os seguintes efeitos:

- $(r_i V_i)$ efeito crescimento do comércio mundial;
- $\sum_i \sum_j (r_{ij} - r_i) V_{ij}$ efeito destino das exportações;
- $\sum_i \sum_j (V'_{ij} - V_{ij} - r_{ij} V_{ij})$ efeito competitividade;

De outra maneira, considerando-se que a participação de mercado (s) de um determinado país (X) é uma função da sua competitividade relativa, tem-se:

$$s_x \equiv \frac{q}{Q} = f\left(\frac{c}{C}\right), f' > 0$$

Onde:

q = quantidade das exportações de X;

Q = quantidade das exportações mundiais

c = competitividade de X

C = competitividade do mundo

⁵⁶ Como é considerada a taxa de crescimento das exportações totais, esta taxa também representa a taxa de crescimento das importações, ou absorção do mercado consumidor.

Derivando a quantidade exportada por X em relação ao tempo t , tem-se:

$$\frac{dq}{dt} \equiv s \left(\frac{dQ}{dt} \right) + Q \left(\frac{ds}{dt} \right) \equiv s \left(\frac{dQ}{dt} \right) + Q f' \left[\left(\frac{dc}{dc} \right) \right]$$

Portanto, como na notação anterior, o primeiro termo representa a quantidade total exportada por X no período final, caso tivesse sido mantida as participações de mercado do período inicial. O segundo representa as variações nas exportações de X que serão atribuídas ao efeito competitividade. No entanto, ainda é necessário adicionar ao modelo o efeito destino. Então:

$$s_i \equiv \frac{q_i}{Q_i} = f_i \left(\frac{c_i}{C_i} \right), \quad f'_i > 0$$

Onde i refere-se ao i -ésimo mercado.

Derivando-se novamente em relação ao tempo, tem-se:

$$\frac{dq_i}{dt} \equiv s_i \left(\frac{dQ}{dt} \right) + Q_i f'_i \left[\left(\frac{dc_i}{dc_i} \right) \right]$$

A variação total das exportações do país X para diferentes países é expressa por:

$$\frac{dq}{dt} \equiv \sum s_i \left(\frac{dQ_j}{dt} \right) + \sum Q_i \left(\frac{ds_i}{dt} \right)$$

Como o tempo no método é considerado em períodos discretos de tempo, temos que reescrever a identidade da seguinte forma:

$$\Delta q \equiv s_X^0 \Delta Q + Q^1 \Delta s_X$$

Para o i -ésimo mercado, a equação deveria ser expressa por:

$$\Delta q_j \equiv s_{Xj}^0 \Delta Q_j + Q_j^1 \Delta s_{Xj}$$

Dado que:

$$Q_j^1 = Q_j^0 + \Delta Q_j$$

A equação pode ser expressa por:

$$\Delta q_j \equiv s_{Xj}^0 \Delta Q_j + (Q_j^0 + \Delta Q_j) \Delta s_{Xj}$$

Portanto:

$$\Delta q_j \equiv s_{Xj}^0 \Delta Q_j + Q_j^0 \Delta s_{Xj} + \Delta Q_j \Delta s_{Xj}$$

Para obter, então, a variação total das exportações de X, considerando-se todos os destinos, ter-se-á:

$$\Delta q \equiv \sum (s_{Xj}^0 \Delta Q_j) + \sum (Q_j^0 \Delta s_{Xj}) + \sum (\Delta Q_j \Delta s_{Xj})$$

Desenvolvendo e reagrupando os termos tem-se a equação final do modelo, análoga a apresentada anteriormente com base no trabalho de Silva e Carvalho (2003).

$$\Delta q \equiv (s_X^0 Q^1 - q^0) + \left(\sum s_{Xj}^0 Q_i^1 - s_X^0 Q^1 \right) + \left(q^1 - \sum s_{Xj}^0 Q_i^1 \right)$$

Como dito anteriormente, este estudo considera como exportador os três maiores produtores/exportadores de soja mundiais, que são também os maiores produtores de culturas GM. Como mercado de destino considerou-se o mundo, porém agruparam-se os países de acordo com sua importância regulatória para o entendimento da questão analisada⁵⁷. A divisão se deu como segue:

⁵⁷ Simões (2008) admite que os países tendem a criar normas de biossegurança que sejam condizentes com as normas adotadas pelos vizinhos. Assim México, Canadá e Estados Unidos se assemelham neste quesito, assim como Europa e Leste Europeu, Japão e Coreia e demais países asiáticos. É importante salientar, no entanto, que a semelhança na postura regulatória não implica na semelhança de percepção dos consumidores.

Quadro 2- Agrupamento dos Destinos

Grupo	Descrição
Países U.E	Compreende os 27 países da U.E, ignorando-se o ano de entrada dos países no bloco.
Demais países da Europa	Compreende os países do continente europeu que não fazem parte da UE, ignorando-se ano de entrada no bloco.
Japão	Compreende o Japão.
China	Compreende a China e os territórios agregados (Hong Kong e Macau)
Demais países da Ásia	Compreende todos os países da Ásia, exceto Japão e China.
Oceania	Compreende todos os países da Oceania
África	Compreende todos os países da África
América Norte + México	Compreende Canadá, EUA e México.
América Latina	Compreende os demais países do continente Americano
ND	Compreende os destinos não declarados

Fonte: Elaboração Própria.

A União Europeia é analisada conjuntamente devido à legislação comum que se aplica ao bloco no que tange a aprovação de novas variedades. Já os outros países do continente não estão sujeitos às exigências da União Europeia, embora, como visto anteriormente, se baseiem amplamente no modelo do bloco, sendo muitas vezes ainda mais restritivos e avessos à tecnologia. Japão é analisado separadamente dado à importância econômica no continente asiático e sua legislação pragmática que acaba por influenciar a legislação dos outros países. A China, caso não fosse isolada, certamente distorceria a análise dado o enorme crescimento que esta economia teve nos últimos anos, absorvendo grande parte da produção mundial, sendo possível mencionar que ocorreu no período um “efeito China”. Também, deve-se considerar que o país mantém postura de aceitação e promoção da tecnologia aplicada à produção de alimentos, o que a distingue dos demais países analisados.

Oceania, África e América Latina ajudam a entender a reestruturação do comércio internacional, embora não absorvam montantes significativos das exportações, sendo, portanto, analisadas de forma agregada por continentes. México foi separado dos demais países latino-americanos devido a sua semelhança e proximidade regulatória com países norte-americanos, estimulada cada vez mais pelo acordo NAFTA (*North America Free Trade Agreement*).

A série temporal tem início em 1990 e fim em 2009, dividida em períodos discretos no tempo que são agrupados em triênios. Esta escolha baseia-se na orientação teórica dos autores que utilizaram o método e busca evitar a poluição da análise por mudanças abruptas na produção,

tão comuns quando se trata da produção agrícola, e também de efeitos sazonais. Os períodos de análise compreendem:

Quadro 3- Períodos de Análise e Descrição

Período	Descrição
1990-1992	Período da Pré-adoção: embora alguns países já estivessem estabelecendo quadros regulatórios à cerca da produção e da importação destes produtos, a adoção comercial se deu no período seguinte.
1995-1997	Período da Adoção I: Estados Unidos e Argentina adotam a tecnologia e surgem as rejeições de mercado. Consolida-se a oferta segregada global, com o Brasil assumindo a oferta do produto convencional.
2000-2002	Período da Oferta Segregada: Argentina e Estados Unidos consolidam a substituição tecnológica. As barreiras continuam, sobretudo, no mercado da UE.
2004-2006	Período Adoção II: adoção comercial legal do cultivo da soja GM no Brasil. Algumas barreiras começam a afrouxar devido à queda na oferta de produtos convencionais. Fim da moratória da UE.
2007-2009	Período Pós Adoção: surgimento e aprovação de novas variedades, consolidação da tecnologia nos maiores produtores agrícolas globais.

Fonte: elaboração Própria

Os dados de comércio foram obtidos através do banco de dados da FAO, acessado durante os anos de 2009, 2010 e 2011. A seguir, serão apresentados os resultados da decomposição e respectiva interpretação. Em conformidade com os trabalhos de Tomich (1999), Carvalho (1995) e Silva e Carvalho (2003) os efeitos serão apresentados de forma percentual para facilitar a interpretação dos resultados.

3.2 A REESTRUTURAÇÃO DO MERCADO INTERNACIONAL: PESOS E PROPORÇÕES.

Dado que o efeito competitividade é um resíduo, atribuir a este efeito o impacto da inserção tecnológica diante da rejeição de demanda aos OGM só se torna possível mediante o conhecimento do funcionamento dos mercados em questão. Esta atribuição também se dá pela

simplificação do mercado de soja, assumindo-se que mudanças nos preços relativos dão-se ou por variações do lado da oferta e da demanda ou por mudanças institucionais e diferenciação do produto. No caso estudado, a tecnologia e os fatores institucionais causam diferenciação no produto e alteram os preços relativos juntamente com fatores de oferta e demanda. Competitividade esta ligada à aceitação ou rejeição do mercado ao alimento GM.

A análise se atém ao mercado de grãos pelo fato das maiores restrições se colocarem sobre o produto menos processado. Como visto na análise dos aparatos regulatórios dos países selecionados, a regulação tende a se afrouxar com os produtos processados, eximindo-os de rotulagem, como visto no caso da Ásia. Porém, este fato traz uma limitação adicional já que um movimento rumo à exportação do produto processado poderia acarretar diminuição da exportação do produto *in natura*, causando uma alteração nos fluxos via substituição. Portanto, considerações a respeito de um aumento nas exportações do produto processado, como mostrado pelo

Gráfico 7, podem evidenciar períodos nos quais pode ter ocorrido este tipo de substituição.

As alterações no mix de exportação da soja devem ser amplamente consideradas na análise, porém o caso argentino é o único que oferece evidências de especialização em exportação de farelos, o que reduziu o fluxo de exportação de grãos do país nos períodos iniciais (1990-1996). Sabe-se que o Brasil e Estados Unidos se especializaram na exportação de grãos⁵⁸. O caso norte-americano apresenta o efeito substituição entre 2000-02 e 2004-06, embora de forma sutil, graças ao aumento das exportações de óleo e farelo de soja. No período posterior, porém, as exportações de grão crescem bem mais do que as exportações dos demais produtos, atenuando o efeito. O país já mostra sua especialização na produção de grãos desde o início do período.

A hipótese de que o país mantém constante a sua parcela de mercado implica em duas outras hipóteses: a. não ocorrem variações abruptas na produção dos países que justifiquem a incapacidade de exportar b. é sempre preferível vender no mercado externo, considerando-se que os países utilizam o mercado interno como último recurso para escoamento de sua produção. Estas hipóteses, no entanto, são bastante prováveis no caso do mercado de soja.

⁵⁸ Os gráficos 8 e 10 no capítulo 2, ilustram esta especialização.

Embora a produção agrícola esteja fortemente condicionada às forças da natureza, o fator produção foi atenuado pela periodização em trimestres. Também, deve-se considerar que a estrutura de comercialização de soja envolve frequentemente a confecção de contratos futuros, o que faz com que o ajuste diante da demanda internacional seja relativamente rápido, por meio de mecanismos de transmissão. Os produtores não produzem para depois vender, mas produzem para cumprir compromissos assumidos no futuro, que são fortemente influenciados pela expectativa dos agentes. Retomando-se os dados do Gráfico 3, constata-se que, grosso modo, a produção foi crescente durante todo o período para os três países. O Brasil teve a queda mais significativa de produção nos últimos períodos (25%), que graças aos mecanismos de transmissão (mercado futuro e presente), pode ser explicada pela diminuição da demanda nos mercados de destino, que serão captadas no método pelo efeito destino.

Em relação à preferência pelo mercado externo, devido à dinâmica de preços internos e externos na atual estrutura de mercado, é sempre mais vantajoso vender no mercado externo. A comercialização no mercado interno quase sempre é uma impossibilidade de exportar por falta de capacidade de cumprir alguma exigência do mercado consumidor externo⁵⁹.

Em suma, considerando-se a hipótese da preferência pelo mercado internacional, que grande parte da comercialização do produto se dá com base nos contratos futuros, e tendo-se em mente que o efeito substituição ocorre mais marcadamente no primeiro período para o caso argentino, pode-se avançar na interpretação dos resultados.

Quadro 4 apresenta a decomposição das variações nas exportações brasileiras de soja para período de 1990 e 2002.

⁵⁹ No caso Brasileiro, é comum ouvir os representantes de grandes tradings que devido a impossibilidade de se cumprir alguma exigência técnica por parte do mercado externo, o produto tem que ser comercializado no mercado interno, com perdas financeiras associadas (informações obtidas em entrevistas com representantes do setor em 2010)

Quadro 4 – Decomposição dos Efeitos para o Brasil - Destinos

Períodos 1 -2	Valor (Toneladas)	Valor (%)	Períodos 2-3	Valor (Toneladas)	Valor (%)
Inicial (1990-92)	9.823.224		Inicial (1995-97)	15.479.051	
Final (1995-97)	15.479.051		Final (2000-2002)	43.162.813	
Crescimento Efetivo	5.655.827	57,57%	Crescimento Efetivo	27.683.762	178,85%
Efeitos			Efeitos		
Crescimento	2.890.300	51,10%	Crescimento do comércio mundial	7.651.270	27,64%
Destino	(220.114)	-3,89%	Destino	800.427	2,89%
Competitividade	2.985.640	52,79%	Competitividade	19.232.065	69,47%
Período 3-4	Valor (Toneladas)	Valor (%)	Período 4-5	Valor (Toneladas)	Valor (%)
Exp.2000-2002	43.162.813		Exp. 2004-2006	66.640.741	
Exp. 2004-2006	66.640.741		Exp. 2007-2009	76.795.975	
Crescimento Efetivo	23.477.928	54,39%	Crescimento Efetivo	10.155.234	15,24%
Efeitos			Efeitos		
Crescimento do comércio mundial	8.675.818	36,95%	Crescimento do comércio mundial	15.375.763	151,41%
Destino	(939.634)	-4,00%	Destino	(1.212.752)	-11,94%
Competitividade	15.741.744	67,05%	Competitividade	(4.007.777)	-39,47%

Fonte: Elaboração Própria.

O crescimento efetivo do comércio brasileiro de soja, quando se compara o período I e II, foi de mais de 5,6 milhões de toneladas, ou seja, 57, 57%. Os dados mostram que o efeito crescimento do comércio mundial pode explicar até 51,10% do crescimento efetivo das exportações. O efeito destino foi negativo, evidenciando que as exportações brasileiras vinham se concentrando em mercados de crescimento menos dinâmico. Isto significa que, se dependessem exclusivamente do crescimento da absorção dos mercados de destino, as exportações brasileiras teriam decrescido em 3,89%. Estes mercados, em outras palavras, cresceram menos do que a média mundial. O efeito competitividade é predominante neste período (52,79%), embora com uma tímida diferença do efeito crescimento do comércio.

É fato que neste período, grandes mercados consumidores, como a UE, já apresentavam grande rejeição aos alimentos GM. Nota-se que já no primeiro período tem-se a

inserção da tecnologia nas lavouras dos EUA e da Argentina, que se deu no ano de 1996. Este período, no entanto, evidencia que havia um equilíbrio entre o efeito competitividade e crescimento do comércio. O Brasil, ao mesmo tempo em que afirmava o seu surgimento como grande exportador, se colocava como fornecedor do produto convencional para o mercado mais avesso às mudanças tecnológicas que ocorreram.

Já no segundo período, quando ocorre a consolidação da rejeição e também da tecnologia nos Estados Unidos e na Argentina, as exportações brasileiras crescem predominantemente pelo efeito competitividade. O crescimento efetivo foi de mais de 27,6 milhões de toneladas, representando uma taxa de crescimento maior do que 178% entre 1995/97 e 2000/02. Este período é o que melhor evidencia a tese defendida já que as posições antagônicas entre o mercado importador, que rejeita o produto advindo da inovação, e os produtores de soja GM e convencional estão muito bem marcadas. Todos os efeitos contribuíram para o sucesso das exportações brasileiras no período, mas o efeito competitividade chegou a quase 70%.

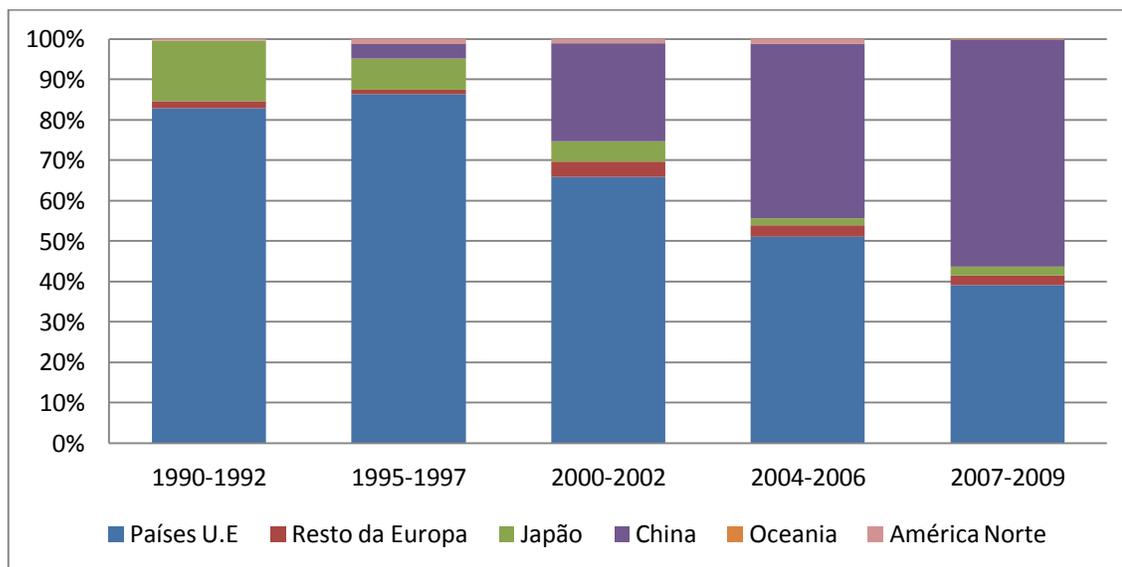
Os períodos subsequentes mostram respectivamente, uma continuidade do efeito competitividade e a posterior anulação deste efeito. O crescimento efetivo de 23,4 milhões de toneladas entre 2000/02 e 2004/06, mais de 54%, confirma a tendência à manutenção do efeito competitividade nas exportações brasileiras. Este efeito explica mais de 67% do crescimento efetivo, sendo o efeito destino novamente negativo (-4%). O comércio mundial de soja cresceu quase 34%, contribuindo consideravelmente para o crescimento efetivo.

As condições da percepção do mercado consumidor ao que tudo indica continua praticamente a mesma. Porém, desde 1998 o Brasil já tinha aprovado o cultivo da soja tolerante a herbicida da Monsanto (MON40-3-2). Embora o cultivo comercial legalizado só tenha ocorrido de fato com a aprovação da lei de Biossegurança em 2005, esta atitude já sinalizara possível mudança no perfil da produção nacional. Neste período a UE abandona a moratória iniciada em 1998 e aprova a EC 2003. Estes fatos, em conjunto, explicam a sutil queda nos valores do efeito competitividade. No 4º período, este efeito contribui de forma negativa para o crescimento das exportações, indicando que se dependesse exclusivamente do fator competitividade, o Brasil teria crescido -39,47%. O crescimento do comércio mundial mais do explica o crescimento efetivo neste período. Em outras palavras, a competitividade do produto brasileiro, ao que tudo indica, sustentou-se sob a imagem do país livre de transgênico, se dissipando logo que as condições que asseguravam esta imagem se desfizeram.

Apesar de as exportações brasileiras para a China terem crescido muito, a União Europeia ainda se manteve como o principal destino das exportações brasileiras no terceiro triênio analisado, com quase 50% do total da soja exportada pelo Brasil. A grande participação do continente nas exportações brasileiras explica a razão para que o efeito destino seja negativo novamente. Se as exportações brasileiras tivessem crescido à mesma taxa de crescimento das importações dos países destinos, o seu crescimento efetivo teria sido 11,94% menor.

Dado o péssimo desempenho do efeito destino na composição dos crescimentos efetivos dos 5 períodos, faz-se necessário analisar melhor os destinos das exportações brasileiras de soja no período analisado.

Gráfico 11 – Destinos das Exportações Brasileiras (1990 – 2009)



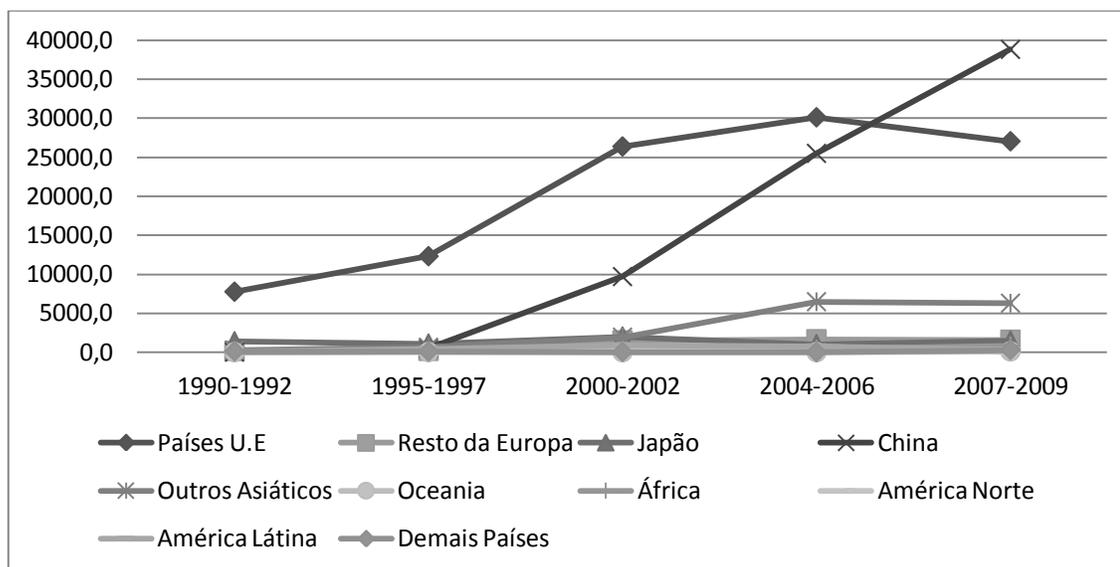
Fonte: Elaboração própria com base em FAO, 2010.

Observando-se o

Gráfico 11, constata-se que o Brasil concentrou suas exportações na UE durante toda a década de 1990 e ocorreu aumento significativo da participação de outros países da Europa nos períodos mais recentes. O Brasil dedicou mais de 40% das suas exportações ao velho continente durante todo o período analisado. É importante ter-se em mente que o crescimento dos destinos asiáticos se explica por fatores ligados ao dinamismo destas economias e não ao efeito competitividade que manteve o Brasil como grande exportador para o mercado europeu.

No final da década de 1990 a China começa a absorver de maneira crescente o produto brasileiro, como evidencia melhor o gráfico.

Gráfico 12- Exportações Brasileiras para Mercados Seleccionados (1990-2009 mil toneladas)



Fonte: Elaboração própria com base em FAO (2011).

Nota-se que o mercado europeu manteve sua parcela de absorção do produto brasileiro até meados dos anos 2000, quando esta economia passa a sofrer de maneira mais expressiva os efeitos da crise financeira de 2008.

Vale apontar que neste período, como é de pleno conhecimento, o Brasil edita medidas provisórias para permitir que mais de 30% da safra, sendo de cultivos GM, possa ser comercializada. Todas as exportações do Rio Grande do Sul no período são de soja GM. Os resultados indicam que, conhecendo-se o fato de que segregação era incipiente na época, exportou-se soja GM para a UE sem a devida rotulagem. Também cabe apontar que o competidor direto na safra (que é sazonal), a Argentina, produzia 100% de soja transgênica no período e se beneficiava do ganho de eficiência produtiva decorrente da adoção da tecnologia.⁶⁰

A especialização do Brasil em exportação de grãos não GM tem forte influência das necessidades dos mercados consumidores que o país atendeu no período. Como será visto no caso

⁶⁰ Pode-se inferir facilmente que os custos de adaptação da tecnologia na Argentina já estavam muito baixos em face dos mais de 7 anos de cultivo em 2003. Ver Trigo e Cap (2006).

argentino, a hipótese das trajetórias baseadas em características do mercado de destino se confirma.

Dada a importância do mercado europeu na explicação do comportamento das exportações brasileiras, quando se olha os dados para um destino específico o método pode oferecer algumas evidências interessantes. O Quadro 5 mostra a decomposição dos efeitos para UE.

Quadro 5 – Decomposição dos Efeitos para o Brasil – União Europeia

Períodos 1 - 2	Valor (Toneladas)	Valor (%)	Períodos 2-3	Valor (Toneladas)	Valor (%)
Inicial (1990-92)	7.748.632		Inicial (1995-97)	12.304.391	
Final (1995-97)	12.304.391		Final (2000-2002)	26.363.152	
Crescimento Efetivo	4.555.759	58,79%	Crescimento Efetivo	14.058.761	114,26%
Efeitos			Efeitos		
Crescimento	2.279.890	50,04%	Crescimento do comércio mundial	6.082.041	43,26%
Destino	(1.544.024)	-33,89%	Destino	(3.448.360)	-24,53%
Competitividade	3.819.892	83,85%	Competitividade	19.232.065	136,80%
Períodos 3-4	Valor (Toneladas)	Valor (%)	Períodos 4-5	Valor (Toneladas)	Valor (%)
Exp.2000-2002	26.363.152		Exp. 2004-2006	30.105.857	
Exp. 2004-2006	30.105.857		Exp. 2007-2009	27.032.660	
Crescimento Efetivo	3.742.705	14,20%	Crescimento Efetivo	(3.073.197)	-10,21%
Efeitos			Efeitos		
Crescimento do comércio mundial	5.299.050	141,58%	Crescimento do comércio mundial	6.946.209	226,03%
Destino	(8.969.535)	239,65%	Destino	(7.479.458)	243,38%
Competitividade	15.741.744	420,60%	Competitividade	(4.007.777)	130,41%

Fonte: Elaboração Própria.

Nota-se que o efeito destino foi fortemente negativo em todos os períodos, confirmando o baixo dinamismo da UE em relação ao crescimento das importações do resto do mundo, sobretudo nos períodos mais recentes. O efeito competitividade se mantém positivo e crescente até se tornar negativo no último período, já que diante do decréscimo os sinais dos efeitos devem ser invertidos. Pode-se dizer que a vantagem do país “livre de OGM”, atribuída por parte do mercado da UE, é anulada nestes últimos períodos, diante do alto risco de *default* na oferta do produto. Isto se dá pelo fato da difusão tecnológica no Brasil ter avançado rapidamente nos últimos anos, como evidenciado no capítulo 2.

Como visto anteriormente, a Argentina tem características distintas em relação à estrutura produtiva e nível de adoção tecnológico quando comparada ao Brasil. O Quadro 6 apresenta os resultados da decomposição dos efeitos para este país.

Quadro 6 – Decomposição dos Efeitos para Argentina - Destinos

Períodos 1 -2	Valor (Toneladas)	Valor (%)	Períodos 2-3	Valor (Toneladas)	Valor (%)
Exp. 1990-92	10.762.923		Exp. 1995-97	5.095.356	
Exp. 1995-97	5.095.356		Exp. 2000-02	17.651.166	
Crescimento Efetivo	(5.667.567)	-52,66%	Crescimento Efetivo	12.555.810	246,42%
Efeitos			Efeitos		
Crescimento do comércio mundial	3.166.789	-55,88%	Crescimento do comércio mundial	2.518.626	20,06%
Destino	(241.170)	4,26%	Destino	263.483	2,10%
Competitividade	(8.593.186)	151,62%	Competitividade	9.773.701	77,84%
Períodos 3-4	Valor (Toneladas)	Valor (%)	Períodos 4-5	Valor (Toneladas)	Valor (%)
Exp. 2000-2002	17.651.166		Exp. 2004-2006	24.354.788	
Exp. 2004-2006	24.354.788		Exp. 2007-2009	27.867.823	
Crescimento Efetivo	6.703.622	37,98%	Crescimento Efetivo	3.513.035	14,42%
Efeitos			Efeitos		
Crescimento do comércio mundial	3.547.922	52,93%	Crescimento do comércio mundial	5.619.287	159,96%
Destino	(384.258)	-5,73%	Destino	(443.217)	-12,62%
Competitividade	3.539.957	52,81%	Competitividade	(1.663.035)	-47,34%

Fonte: Elaboração Própria.

Quando se compara os períodos I e II as exportações de soja em grão da Argentina decresceram em 52,66%. Como visto anteriormente, parte desta queda deve-se ao efeito de substituição no mix de exportação, já que no mesmo período o país aumentou consideravelmente as exportações de farelo de soja (48%), tendência que se verifica durante todos os períodos, embora de forma muito menos acentuada. Com isso, pode-se afirmar que o efeito crescimento do comércio mundial fez com que as exportações caíssem menos 55,88%. O efeito competitividade foi o grande responsável pelo decréscimo neste período (-151,62%), evidenciando que as

exportações argentinas, por uma série de variáveis, apresentavam grandes desvantagens quando comparada com a produção dos demais exportadores.

No período II-III as exportações crescem expressivamente (246,42%), em parte pela base de comparação medíocre do período imediatamente anterior (1995-97). Ainda assim, as exportações argentinas chegaram a patamar bem superior ao verificado em 1995-97. Curiosamente, o efeito competitividade (77,84%) no período de adoção da tecnologia apresenta valores e sinais completamente distintos daquele verificado no período anterior, evidenciando que a tecnologia trouxe vantagens competitivas à soja argentina, sobretudo, no ganho de eficiência produtiva. Isto se torna possível porque os mercados de destino da soja argentina não desenvolveram grandes aversões ao produto, contrariamente aos mercados com o qual o Brasil manteve relações.

Nos períodos seguintes, a Argentina consegue aumentar as exportações de grãos, mas com efeitos de ordem distinta como se pode notar através dos resultados para os anos de 2004 a 2009. No período III-IV, o crescimento efetivo foi de 37,98%, bem menor do que o crescimento do período anterior. Os efeitos crescimento do comércio mundial e competitividade foram os principais responsáveis pelo desempenho. O ponto é que a Argentina já produzia quase 100% da soja nacional a partir de sementes GM, confirmando-se que os mercados para os quais exportava eram menos avessos aos produtos advindos da tecnologia. No entanto, esta carteira de demandantes não logrou aumentar sua absorção de soja em relação ao período anterior, fazendo com que as exportações deixassem de crescer 5,73%, caso a absorção dos destinos tivesse ao menos crescido de acordo com a média mundial.

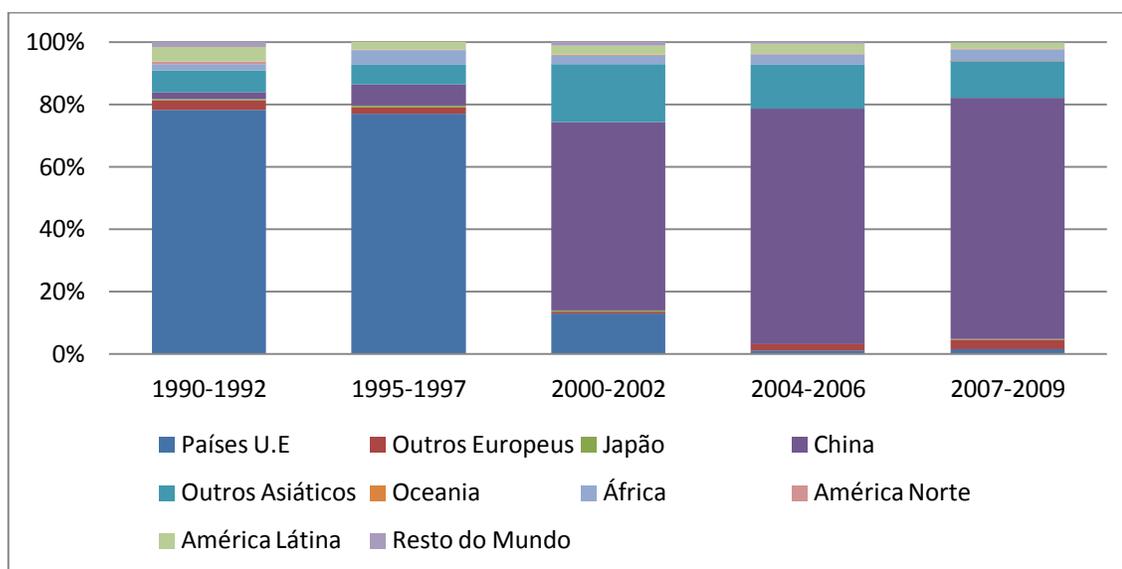
No período IV-V, as exportações argentinas crescem principalmente devido ao crescimento do comércio mundial (159%). O efeito destino tem efeito negativo (-12,62%) e pouco expressivo quando comparado ao efeito competitividade (-47,34%), também negativo.

O aumento da parcela de mercado europeu sinaliza o início da importação de OGM pelo continente. Como se vem argumentando até aqui, este aparente relaxamento na rejeição está intimamente ligado ao avanço da adoção tecnológica pelo Brasil, reduzindo drasticamente a oferta de produtos convencionais⁶¹.

⁶¹ Esta tese é condizente com a opinião dos dirigentes de instituições promotoras de métodos de produção convencionais, como a Abrace em São Paulo.

Este país claramente adotou uma trajetória de especialização na exportação de farelo de soja, resultado, também, dos mercados consumidores de seus produtos. O Gráfico 13 mostra os destinos da soja argentina no período.

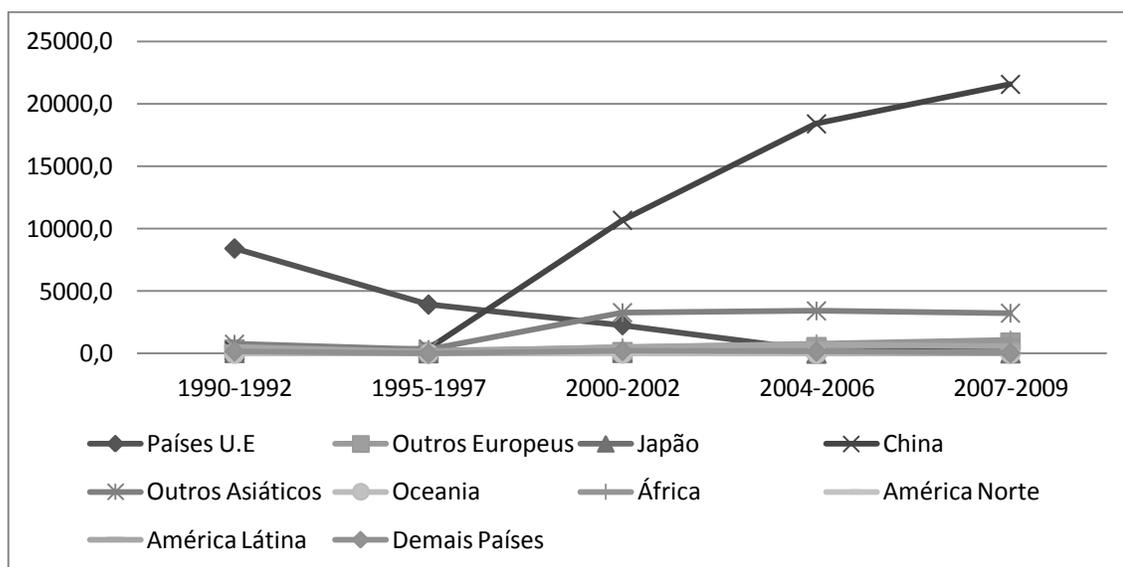
Gráfico 13 – Destino das Exportações da Argentina (1990-2009*)



Fonte: Elaboração própria a partir de FAO, 2011.

Nota-se que a Argentina tem como principal mercado países em desenvolvimento na Ásia. Isto faz com que a especialização em farelos tenha algum benefício já que o país pode escoar o produto na sua forma mais industrializada. Apesar de o Brasil também ter deslocado parte da sua produção para China, o caso argentino traz novas considerações. Gráfico 14 elucidará tais considerações.

Gráfico 14 – Exportações Argentinas para países Selecionados (1990-2009 mil toneladas)



Fonte: Elaboração Própria com Base em FAO (2011).

Ao mesmo tempo em que a China surge como uma alternativa de mercado, assim como outros países asiáticos, os países da UE e outros países do continente europeu diminuem continuamente o montante importado da Argentina. No entanto, o efeito competitividade se mantém positivo já que o montante do mercado europeu anterior à adoção tecnológica não era tão expressivo quanto o dos Estados Unidos que se verá mais adiante.

Um olhar sobre os resultados da decomposição para a China, o principal mercado Argentino, evidencia a natureza dos efeitos para este mercado, como mostra o Quadro 7.

Quadro 7 – Decomposição dos Efeitos para Argentina-China

Períodos 1-2	Valor (Toneladas)	Valor (%)	Períodos 2-3	Valor (Toneladas)	Valor (%)
Exp. 1990-92	221.901		Exp. 1995-97	343.953	
Exp. 1995-97	343.953		Exp. 2000-02	10.670.366	
Crescimento Efetivo	122.052	55,00%	Crescimento Efetivo	10.326.413	3002,27%
Efeitos			Efeitos		
Crescimento do comércio mundial	65.290	53,49%	Crescimento do comércio mundial	170.015	1,65%
Destino	143.042	117,20%	Destino	678.678	6,57%
Competitividade	(86.280)	-70,69%	Competitividade	9.477.720	91,78%
Períodos 3-4	Valor (Toneladas)	Valor (%)	Períodos 4-5	Valor (Toneladas)	Valor (%)
Exp. 2000-2002	10.670.366		Exp. 2004-2006	18.396.815	
Exp. 2004-2006	18.396.815		Exp. 2007-2009	21.563.880	
Crescimento Efetivo	7.726.449	72,41%	Crescimento Efetivo	3.167.065	17,22%
Efeitos			Efeitos		
Crescimento do comércio mundial	2.144.766	27,76%	Crescimento do comércio mundial	4.244.627	134,02%
Destino	7.515.113	97,26%	Destino	3.748.262	118,35%
Competitividade	(1.933.430)	-25,02%	Competitividade	(4.825.823)	152,38%

Fonte: Elaboração Própria.

Nota-se que o efeito competitividade tem poder explicativo apenas para o caso da comparação entre os períodos II e III, quando ocorre um aumento astronômico das exportações parte pela base de comparação medíocre. Nos demais períodos, o efeito destino é predominante, embora no último período o crescimento do comércio mundial tenha tido valor significativo (134,02%). Caso a China não tivesse apresentado tal dinamismo os períodos de comparação I-II e III-IV, ao que tudo indica, seriam de decréscimo das exportações argentinas.

A decomposição das exportações norte-americanas mostra explicitamente a perda de *market share* no mercado europeu, como pode ser visto no Quadro 8.

Quadro 8- Decomposição dos Efeitos para os Estados Unidos - Destinos

Períodos 1 e 2	Valor (Toneladas)	Valor (%)	Períodos 2 e 3	Valor (Toneladas)	Valor (%)
Exp. 1990-92	52.207.066		Exp. 1995-97	75.170.753	
Exp. 1995-97	75.170.753		Exp. 2000-02	83.558.976	
Crescimento Efetivo	22.963.687	44%	Crescimento Efetivo	8.388.223	11%
Efeitos			Efeitos		
Crescimento	15.360.955	66,89%	Crescimento	37.156.783	442,96%
Destino	(1.169.829)	-5,09%	Destino	3.887.106	46,34%
Competitividade	8.772.561	38,20%	Competitividade	(32.655.666)	-389,30%
Períodos 3 e 4	Valor (Toneladas)	Valor (%)	Períodos 4 e 5	Valor (Toneladas)	Valor (%)
Exp. 2000-2002	83.558.976		Exp. 2004-2006	79.380.586	
Exp. 2004-2006	79.380.586		Exp. 2007-2009	104.341.456	
Crescimento Efetivo	(4.178.390)	-5%	Crescimento Efetivo	24.960.870	31%
Efeitos			Efeitos		
Crescimento do comércio mundial	16.795.533	-401,96%	Crescimento	18.315.179	73,38%
Destino	(1.819.039)	43,53%	Destino	(1.444.597)	-5,79%
Competitividade	(19.154.883)	458,43%	Competitividade	8.090.288	32,41%

Fonte: Elaboração Própria.

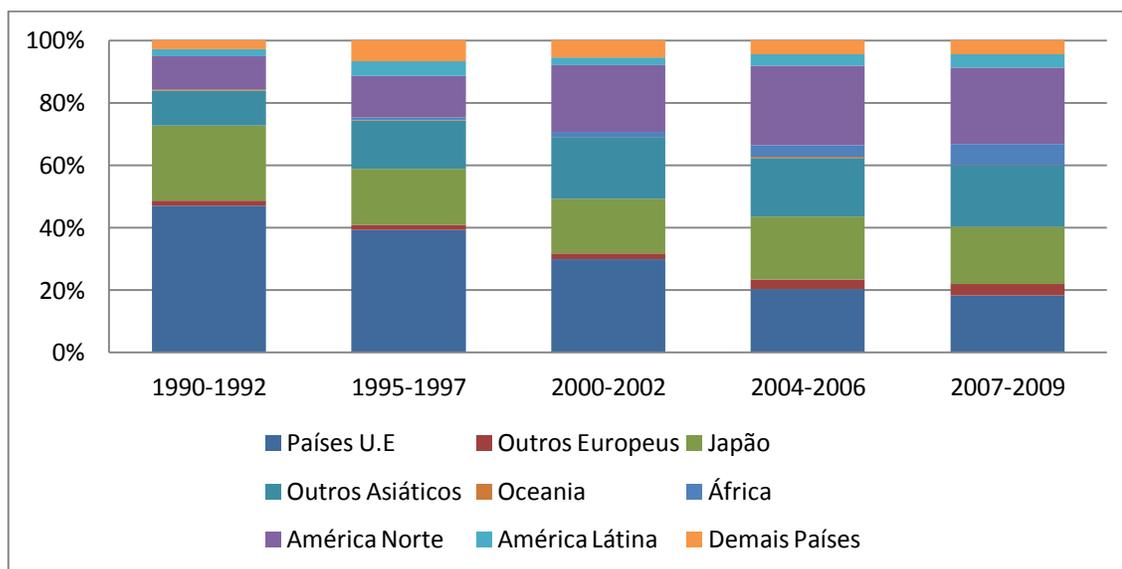
Na comparação entre os períodos I e II, os Estados Unidos lograram aumentar suas exportações em 44%. O efeito que mais contribui para este aumento foi o crescimento do comércio mundial (66,89%). O efeito destino foi negativo (-5,89%), mostrando que os mercados nos quais se concentravam as exportações eram de crescimento pouco dinâmico quando comparado com o resto do mundo. O efeito competitividade foi positivo em (38,20%), já que a rejeição à soja americana, devido à adoção tecnológica, vai se estabelecer nos períodos seguintes.

A comparação entre os períodos II e III mostra a inversão dos efeitos mais predominantes no crescimento das exportações do país. O medíocre crescimento efetivo de 11%⁶² esteve baseado no crescimento mundial (442,96%). O efeito competitividade (-389,30%)

⁶² Quando se analisa os gráficos (exportação países), percebe-se que a produção dos EUA não acompanha o crescimento dos outros competidores, seja por não disporem mais de área para plantio, seja pela competição realizada pelo milho para etanol, estimulado por subsídios governamentais.

corroborar o aumento da rejeição ao produto norte-americano. O efeito destino positivo (46,34%), não verificado nos demais países, mostra que os mercados de destino da soja americana encontram demandantes de crescimento mais dinâmicos quando analisados em conjunto, contrariamente ao período anterior quando grande parte das exportações estava concentrada no mercado europeu, como se pode constatar no Gráfico 15.

Gráfico 15 – Destinos das Exportações dos Estados Unidos (1990-2009)



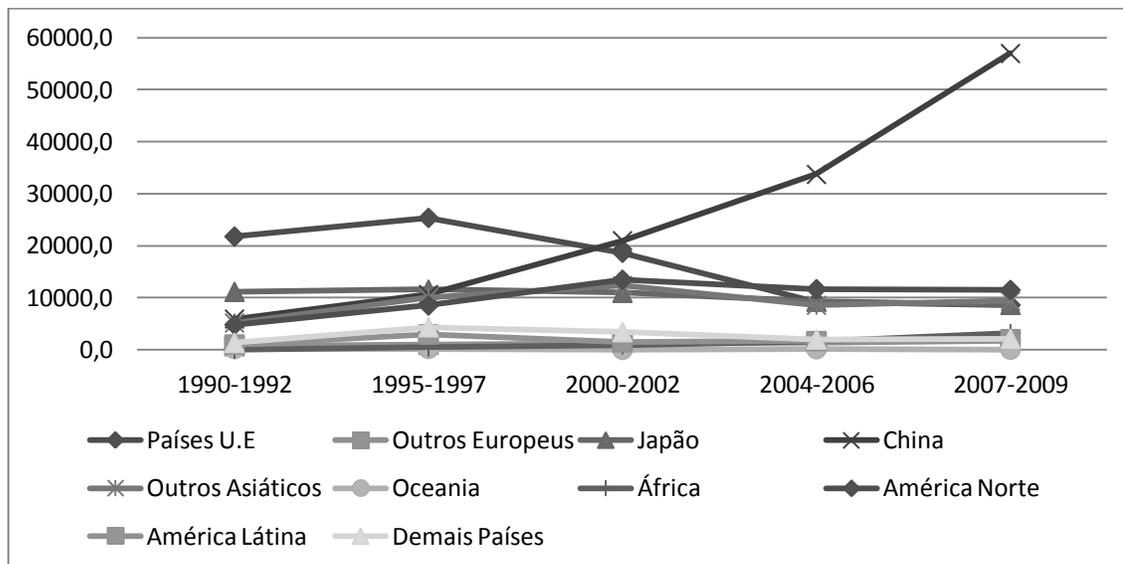
Fonte: Elaboração própria a partir de FAO, 2011.

Nota-se que o país deixa de exportar para a UE, ampliando sua parcela de mercado no Japão, em outros países asiáticos, na África e na América do Norte. A parcela do mercado japonês cai pouco, evidenciando que o país se mantém em mercados com menor rejeição ao produto, legislação menos proibitiva e maior número de aprovações por variedade.

A comparação entre os períodos III e IV é marcada pelo decréscimo das exportações do país. Nota-se que o efeito crescimento do comércio mundial contribui bastante para que o decréscimo não fosse maior (-401,96%). O efeito destino contribui para o decréscimo (43,53%) assim como o efeito competitividade (458,43%). Comparando IV e V observa-se o crescimento efetivo de 31%, tendo o efeito crescimento do comércio mundial sido o principal responsável (73,38%). A competitividade (32,41%) tem menos poder explicativo, mas já representa a menor rejeição dos mercados aos grãos GM. Em outras palavras, a anulação do efeito competitividade com bases na não adoção tecnológica.

Quando se analisa o crescimento da quantidade exportada para os principais destinos, incluindo-se a China, observa-se que o padrão de substituição é similar ao sofrido pela Argentina, porém com impactos negativos maiores quando comparado ao mercado europeu, como mostra a decomposição dos efeitos e o Gráfico 16.

Gráfico 16 – Destino das Exportações Norte-americanas de Soja em Grãos (1990-2009 mil toneladas)



Fonte: Elaboração própria a partir de FAO, 2011.

A partir de 1996 as exportações norte-americanas para a UE caem, à medida que a China e outros países asiáticos absorvem as exportações. No entanto, diferentemente do caso argentino, os Estados Unidos deixam de vender mais de 13 bilhões de toneladas de soja no mercado Europeu.

A fim de concluir os principais resultados que foram obtidos da análise, a Tabela 7.

Tabela 7- Síntese dos Resultados

	Crescimento Efetivo	Efeito Competitividade	Efeito Cresc. Com. Mundial	Efeito Cresc. Destino	Processamento	Queda de Produção
Ano/Períodos						
Brasil (1-2)	57,57%	52,79%	51,10%	-3,89%	Não	Não
Brasil (2-3)	178,85%	69,47%	27,64%	2,89%	Não	Não
Brasil (3-4)	54,39%	67,05%	36,95%	-4,00%	Não	Não
Brasil (4-5)	15,24%	-39,47%	151,41%	-11,94%	Não	Sim (-25%)
Argentina (1-2)	-52,66%	151,62%	-55,88%	4,26%	Sim (Acentuado)	Não
Argentina (2-3)	246,42%	77,84%	20,06%	2,10%	Não	Não
Argentina (3-4)	37,98%	52,81%	52,93%	-5,73%	Não	Não
Argentina (4-5)	14,42%	-47,34%	159,96%	-12,62%	Não	Não
EUA (1-2)	44%	38,20%	66,89%	-5,09%	Não	Não
EUA (2-3)	11%	-389,30%	442,96%	46,34%	Não	Não
EUA (3-4)	-5%	458,43%	-401,96%	43,53%	sim (leve)	Não
EUA (4-5)	31%	32,41%	73,38%	-5,79%	Não	sim (4%)

Fonte: Elaboração própria

Em relação ao crescimento efetivo, o Brasil foi o único país que logrou aumentar suas exportações nos quatro períodos de comparação, sempre se considerando como base o período imediatamente anterior. Brasil e Argentina foram os países com crescimento mais expressivos ao passo que esses dois países se inserem no comércio internacional e atendem mercados anteriormente abastecidos pelos produtos norte-americanos. O baixo crescimento das exportações norte-americanas entre os períodos II-III e o decréscimo entre os períodos III-IV estão intimamente ligados à adoção tecnológica, ao mesmo tempo em que o crescimento das exportações brasileiras está ligado a não adoção da tecnologia. Isto se evidencia quando se compara a força e o sinal do efeito competitividade no caso norte-americano e no caso brasileiro.

O crescimento das exportações norte-americanas esteve mais ligado ao efeito crescimento do comércio mundial. O efeito destino teve pouca influência no crescimento efetivo em todos os períodos para os três países, sendo mais expressivo no caso norte-americano, sobretudo entre os períodos 2 e 4.

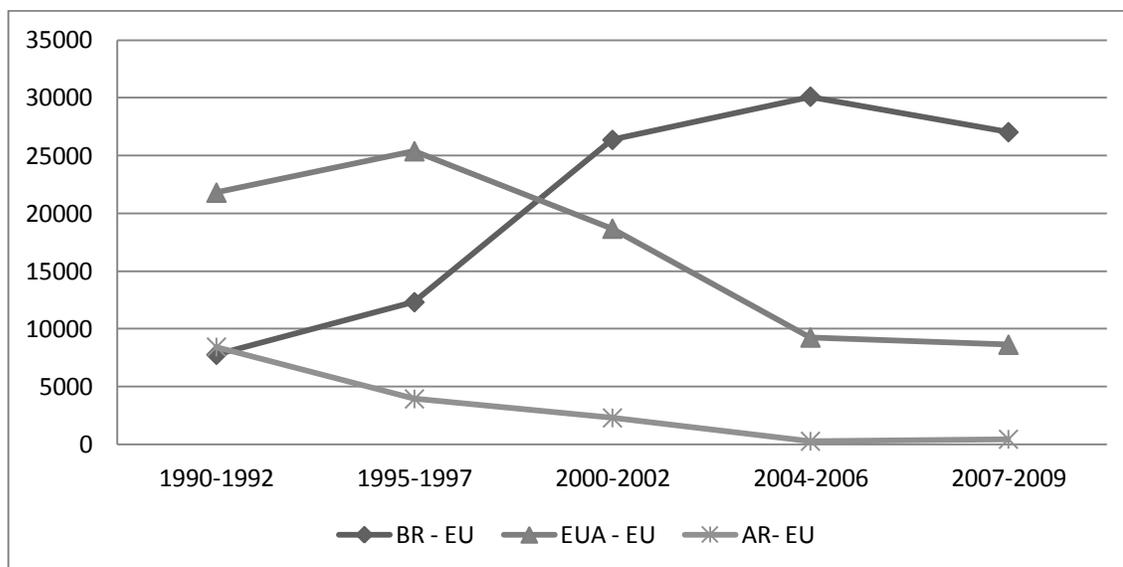
Em relação ao processamento da soja para exportação, quando se compara o período I e II deve-se ter em mente que a Argentina avança nas exportações de farelo, devendo o decréscimo nas exportações de grãos ser atenuado por este efeito.

Quando se atenta ao comportamento da produção brasileira, conclui-se que a crise europeia e conseqüente desaquecimento da demanda por soja foi um dos fatores que contribuiu para o baixo crescimento das exportações nos últimos períodos, refletindo-se numa queda de produção de 25%. O efeito competitividade para este mesmo período corrobora a tese de que o perfil da demanda dos destinos do produto brasileiro muda ainda que a rejeição aos produtos GM continue forte por parte do consumidor final. As exportações brasileiras foram prejudicadas pelo baixo dinamismo da UE, sendo o crescimento do comércio internacional o responsável pelo crescimento efetivo.

Uma discussão mais efetiva a respeito das vantagens ou desvantagens da especialização nos diferentes mercados, capaz de elucidar se a decisão de adotar tardiamente a tecnologia no Brasil foi acertada em relação aos retornos das exportações, só pode ser feita após análise da lucratividade de cada país no período. Embora tal discussão seja de grande importância, não se avançou neste sentido neste trabalho por questões de foco e escopo.

No tempo, o efeito competitividade alcançado pelo Brasil, pela vantagem de não adotar a tecnologia antes de 2005, e pela Argentina, por um ganho advindo da própria adoção tecnológica, parecem se anular. Os Estados Unidos lograram melhores resultados neste efeito nos últimos períodos de comparação, revelando que mercados que antes rejeitavam a tecnologia, não conseguem sustentar o abastecimento de soja convencional em seus mercados. No entanto, o mercado europeu continua a importar o produto brasileiro, como mostra o Gráfico 17

Gráfico 17 – Exportações de Soja em Grão do Brasil, Argentina e Estados Unidos para União Europeia (1990-2009 mil toneladas)



Fonte: Elaboração própria a partir de FAO, 2011.

Nota-se que no início do período Brasil e Argentina possuíam virtualmente a mesma parcela do mercado europeu, enquanto os EUA detinham mais de 25 milhões de toneladas. À medida que a tecnologia é adotada pelos rivais internacionais o Brasil aumenta sua parcela de mercado na UE.

Em resumo, a aplicação do método *CMS* mostra um padrão diferenciado para os três países. O Brasil aproveita o espaço que se abre na UE, os EUA perdem mercado no período revelando também perda de competitividade e a Argentina aproveita, basicamente, a vantagem competitiva decorrente da adoção da soja tolerante a herbicidas para ampliar sua participação em mercados menos tradicionais, como a China. O caso argentino possibilita inferir que uma saída para as barreiras pode ser o processamento da soja, já que o produto processado tem encontrado menos barreiras na rotulagem mandatória. O efeito China, que pode ser definido como um tipo de efeito globalização, atenuou fortemente as perdas de *market-share* que poderiam incorrer da adoção tecnológica pelos Estados Unidos e Argentina.

A despeito da rejeição de mercado apresentar sinais de enfraquecimento diante dos elevados preços da soja convencional, resultado do avanço da adoção tecnológica no Brasil, não se tem evidências que a estrutura de mercado tenda a voltar ao estágio anterior, com os Estados

Unidos recuperando seus mercados tradicionais, como a União Europeia. Estudos sobre o comportamento dos fluxos de exportação de soja em grão para os próximos anos, no entanto, se fazem necessários para o fechamento da questão.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação avaliou, entre outras questões, quais foram os impactos e implicações da rejeição por parte de mercados importantes aos alimentos GM na recente reestruturação do comércio global de soja em grãos. Para tanto, considerou o processo de surgimento e difusão das sementes GM e fez um estudo de caso a partir das variedades de sojas GM entre 1996 e 2011.

Partindo-se da questão da trajetória de inovação que deu origem à difusão das sementes geneticamente modificadas, conclui-se que a inovação foi radical tanto do ponto de vista da ciência quanto do ponto de vista produtivo, reforçando a tendência à divisão internacional do trabalho na agroindústria, com forte concentração da indústria de insumos nos países mais desenvolvidos. Por outro lado, a inovação surge como alternativa ao esgotamento das trajetórias de inovação baseadas no uso de insumos químicos e melhoramentos genéticos com base em cruzamento de espécies sexualmente compatíveis, como os híbridos. O poder de exclusão desta trajetória causou forte movimento das indústrias, que se engajaram em processos de fusão e aquisição buscando sobreviver no novo mercado, num típico processo de destruição criadora.

Dada a assimetria de informação que em geral permeia processos de inovação radicais os entraves ao comércio de commodities GM, destinadas à alimentação humana, extrapolou a esfera científica e encontrou lugar em fatores políticos, éticos e culturais, elevando a complexidade da problemática.

Diante do elevado grau de incerteza os países são chamados a construir seus quadros regulatórios visando à proteção da biodiversidade e da saúde humana e animal, versando sobre autorização de produção e comercialização dos novos produtos da tecnologia nos territórios nacionais de forma não discriminatória ou impeditiva. Defende-se que o processo de formulação dos quadros regulatórios se dá de baixo para cima, sendo os consumidores finais parte fundamental no processo de difusão de tecnologias socialmente rejeitadas. Além dos consumidores as regulações surgem como fruto do embate de outros grupos de interesse, como a indústria de insumos agrícolas, a indústria processadora de alimentos, os agricultores e organizações não governamentais.

Em geral, no primeiro nível nacional debate-se sobre os benefícios associados à produção e ao consumo de alimentos GM em contraposição aos riscos ambientais e à saúde, sendo o resultado da opinião pública mais próxima dos interesses dos grupos mais fortes. Os formuladores de políticas, desta forma, sintetizam o debate e consideram ainda questões relativas aos objetivos das políticas nacionais, como por exemplo, a segurança alimentar e o impacto no bem estar e na renda. Como as variáveis que influenciam o processo regulatório dos países são de medidas distintas, os quadros regulatórios diferem entre si, trazendo a necessidade de algum tipo de regulação multilateral.

O que ocorreu com os alimentos GM, no entanto, foi a reprodução dos conflitos internos na esfera internacional, podendo ser a multilateralidade considerada incipiente. Parte da falta de consenso regulatório está associada à pluralidade que os produtos da biotecnologia envolvem. A formulação com base no princípio da precaução ou da equivalência substancial, por exemplo, é claramente um conflito entre os riscos ambientais e os riscos comerciais. Historicamente, os tratados internacionais que visam proteger a biodiversidade se baseiam na precaução, mas este princípio sempre foi estranho quando se trata de regulação de comércio, baseada amplamente em fundamentos científicos. Em outras palavras, o comércio sempre se fundou sobre análises de risco, isto é, eventos com probabilidades conhecidas, e não na proteção contra a incerteza.

Como resultado do conflito duas instituições internacionais disputam a regulação de um mesmo terreno e se contradizem entre si, a OMC e o PCB. O fato mais grave é que a biotecnologia tem desafiado de forma significativa a estabilidade e confiança dos agentes na capacidade da OMC em assegurar ao mesmo tempo um comércio livre de barreiras não tarifárias e que não ameace a saúde dos consumidores nem a manutenção da biodiversidade. Com isto, a tecnologia em questão tem o poder de dissipar anos de multilateralidade do comércio, baseados em princípios científicos e na confiança da sociedade civil nas análises de riscos.

Da análise da construção dos quadros regulatórios dos países e das barreiras legais que foram mantidas durante o período analisado, em detrimento do comércio de alimentos GM, emana uma das principais contribuições deste trabalho: a identificação da debilidade de teses legalistas sobre os impactos no comércio de alimentos GM. Os resultados da análise indicam mudanças no volume e nos destinos das exportações de soja dos maiores *players* que estão associadas à adoção tecnológica para o caso da soja. No entanto, os eventos produzidos nas origens tiveram, durante todo o período, autorização legal para serem comercializados nos

destinos, inclusive na UE. Esta consideração evidencia que a questão chave na difusão da soja GM não foi a autorização de novas variedades, mas sim, a opinião do mercado consumidor sobre a qualidade dos alimentos transgênicos.

A análise empírica dos dados de exportação de soja entre 1996 e 2009 revelam grandes mudanças, tanto no volume transacionado quanto na maneira que exportadores e importadores se relacionavam. Brasil e Argentina se consolidam como dois grandes players internacionais, ao mesmo tempo em que ocorre diversificação da demanda com a crescente absorção dos mercados asiáticos. A demanda também se divide do ponto de vista qualitativo, isto é, alguns mercados oferecem forte resistência ao produto GM, enquanto outros não, gerando mercados especializados regionalmente.

Como o Brasil foi o último país a adotar a tecnologia, já em meados dos anos 2000, foi possível que até 2005 coexistissem dois tipos de oferta no mercado internacional: de soja GM e de soja convencional. Embora os três maiores produtores tenham destinado boa parte das suas exportações para os mercados asiáticos, de crescimento mais dinâmico, o Brasil foi o único país que conseguiu manter fatia expressiva do mercado europeu no período considerado.

No entanto, a partir de 2005, quando o Brasil inicia a adoção tecnológica de forma legal, a oferta de produtos convencionais passa a se tornar cada vez mais escassa e força os mercados consumidores mais restritivos a concederem novas aprovações a novas variedades. Por outro lado, a aprovação de novas variedades GM não significou, até então, um retorno à estrutura de mercado anterior à adoção tecnológica. O Brasil continua sendo o maior fornecedor de soja do mercado europeu, enquanto Argentina e Estados Unidos continuam a fornecer o produto para os mercados asiáticos, em sua maior parte.

É pouco provável que a opinião do consumidor europeu tenha mudado de forma significativa nos períodos mais atuais, sendo as novas aprovações resultantes de um risco cada vez mais elevado para as indústrias de processamento e produção de alimentos. Acredita-se que esta realidade não deva mudar no curto prazo, mas alguns fatores que podem estar garantindo esta situação podem desaparecer. O fator crucial na manutenção do mercado de soja convencional repousa no fato de que o Brasil ainda produz cerca de 30% do produto para abastecer alguns mercados avessos à tecnologia que acabam pagando mais caro por este produto. Considerando-se o completo colapso da capacidade brasileira em ofertar o grão convencional, seja pela precariedade logística do país, seja pela escassez produtiva, uma situação

completamente distinta pode se estabelecer. Os produtores poderiam voltar a competir por preço, reestabelecendo as bases da concorrência e talvez um retorno à estrutura anterior.

Certamente, o comportamento dos mercados asiáticos, que acabaram por garantir que os países que adotaram a tecnologia, ao que tudo indica, não incorressem em grandes perdas comerciais no período, tem muito a dizer sobre o futuro do comércio internacional de soja, e o comércio de alimentos GM como um todo.

Por fim, estudos que analisem o comportamento dos fluxos de comércio nos próximos anos vão ser de extrema importância no tratamento desta e de outras problemáticas que envolvam a aceitação de produtos tecnológicos sob as mesmas condições. Poderão dizer se a estrutura se mantém, e, então, se o Brasil obteve algum tipo de vantagem por ter adotado tardiamente a tecnologia, ou se a atual estrutura do comércio não se sustenta por ser uma questão de conjuntura. Análises sobre a convergência de fatores legais e da opinião dos consumidores nos países que oferecem maior rejeição à tecnologia são importantes no entendimento dos quadros regulatórios, identificando-se quais as variáveis mais importantes no processo de formação dos mesmos e no processo de difusão tecnológica de casos semelhantes.

Bibliografia

- ANDERSON, Kym. Interactions Between Trade Policies and GM Food Regulations. In: JUST, Richard E.; ALSTON, Julian M.; ZILBERMAN, David. **Regulating Agricultural Biotechnology: Economics and Policy**. Berkeley: Springer, 2006. p. 125-144.
- BECKE, Gary S. A Theory of Competition Among Pressure Groups for Political Influence. **The Quarterly Journal Of Economics**, Cambridge, v. 98, n. 3, p.371-400, ago. 1983.
- BERLAN, Jean-pierre. L'industrie des semences, économie et politique. **Économie Rurale**, Paris, p. 18-28. dez. 1983. Disponível em: <http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/ecoru_0013-0559_1983_num_158_1_3007>. Acesso em: 12 set. 2011.
- BESPALHOK FILHO, João Carlos. Transformação genética em plantas. In: DESTRO, Montován R.. **Melhoramento genético de plantas**. Londrina, Pr: Uel, 1999. p. 615-621.
- BEUZEKOM, Brigitte Van; ARUNDE, Anthony. **OECD Biotechnology Statistics 2009**. Paris: Ocede Publishing, 2009. 103 p. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/4/23/42833898.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2011.
- SILVEIRA, José F.J.da; BORGES, Izaias de Carvalho. Um Panorama da Biotecnologia Moderna. In: SILVEIRA, José Maria F. J. da; POZ, Maria Ester Dal; ASSAD, Ana Lúcia D.. **Biotecnologia e Recursos Genéticos: Desafios e Oportunidades Para o Brasil**. Campinas,sp: Instituto de Economia Unicamp/finep, 2004. Cap. 1, p. 17-32.
- BORGES, Izaias de Carvalho. **Biotecnologia e Comércio Externo: Uma Análise da Inserção Brasileira**. 2003. 182 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Teoria Econômica, Departamento de Instituto de Economia, Unicamp, Campinas, 2003.
- BUSCH, Lawrence; BURKHARDT, Jeffrey; LACY, William B.. **Plants, Power, and Profit: Social, Economic and Ethical Consequences of the New**. Cambridge: Blackwell Publishers, 1990. 272 p.
- CAPENTER, J; GIANESSI, L. Why U.S. Farmers are Adopting Genetically Modified Crops? **Economic Perspectives**, Washington Dc, v. 4, n. 4, p.20-23, 1999.
- CARTER, Colin A.; GRUÈRE, Guillaume P.. International Approval and Labeling Regulations of Genetically Modified Food in Major Trading Countries. In: JUST, Richard E.; ALSTON, Julian M.; ZILBERMAN, David. **Regulating Agricultural Biotechnology: Economics and Policy**. Berkeley: Springer, 2006. Cap. 21, p. 459-480.

CARVALHO, Fátima Marília Andrade de. Constant Market Share. In: SANTOS, Maurinho Luiz Dos; VIEIRA, Wilson da Cruz. **MÉTODOS QUANTITATIVOS EM ECONOMIA**. Viçosa: Editora Ufy, 2004. Cap. 8, p. 100-150.

CARVALHO, Fátima Marília Andrade de. **O comportamento das exportações brasileiras e a dinâmica do complexo agroindustrial**. 1995. 96 f. Tese (Doutorado) - Curso de Economia Aplicada, Esalq, Piracicaba, 2008.

CENTREC CONSULTING GROUP LLC.

Economic Impacts of Biodiesel Production on the Soybean Sector, Revisited . Savoy, 2010. 7 p.

CERA. **GM Crop Database**. Disponível em: <http://www.cera-gmc.org/?action=gm_crop_database>. Acesso em: 10 out. 2011.

COMPASS, GMO. **Database**. Disponível em: <<http://www.gmo-compass.org/eng/home/>>. Acesso em: 01 jan. 2012.

DELATORRE, Carla Andréa. **Plantas Transgênicas: avaliando riscos e desfazendo mitos**. Porto Alegre: Evangraf, 2005. 36 p.

DISDIER, Anne-célia; FONTAGNÉ, Lionel. **Trade Impact of European Measures on GMOs Condemned by the WTO Panel**. Paris: Cepii, 2009. 30 p.

DIZ, Luís André da Costa. **Competitividade internacional das exportações brasileiras de manga e de uva**. 2008. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia Aplicada, Esalq, Piracicaba, 2008.

DOSI, Giovanni. Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy: Policy, management and economic studies of science, technology and innovation**, Elsevier, p. 147-162. jun. 1982.

DOSI, Giovanni; NELSON, Richard R.. An introduction to evolutionary theories in economics. **Journal Of Evolutionary Economics**, Springer Berlin / Heidelberg, p. 153-172. 01 set. 1994.

ETC-GROUP (Org.). **Who will control the Green Economy?** Disponível em: <http://www.etcgroup.org/upload/ETC_wwctge_14dec2011_4web.pdf>. Acesso em: 07 mar. 2012.

INRA (2000) Eurobarometer 52.1: The Europeans and biotechnology. Report by INRA (Europe) – ECOSA on behalf of Directorate-General for Research Directorate B - Quality of Life and Management of Living Resources Programme .

<http://ec.europa.eu/research/pdf/eurobarometer-en.pdf>

EVENSON, Robert E; SANTANIELLO, Vittorio. **Consumer Acceptance of Genetically Modified Foods**. Oxfordshire: Cabi, 2004. 288 p.

FALCK-ZEPEDA, José; CAVALIERI, Anthony; ZAMBRANO, Patrícia. Elivering genetically engineered crops to poor farmers: Recommendations for improved biosafety regulations in developing countries. **Ifpri Policy Brief 14**, Washington D.c., n. , p.1-4, dez. 2009.

FONSECA, Maria da Graça Derengowski. **Padrões de Financiamento e Empreendimentos em Biotecnologia**: estudo para definição de instrumentos de apoio empresariais e financeiros no Brasil. Rio de Janeiro: Cgee-forum de Biotecnologia, 2006. 38 p. Disponível em: <http://www.anbio.org.br/pdf/2/tr05_financiamento.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAOSTAT**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>>. Acesso em: 01 dez. 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **THE STATE OF FOOD AND AGRICULTURE 2000**. Roma, 2000. 228 p.

FULTON, Murray; GIANNAKAS, Konstantinos. Agricultural Biotechnology And Industry Structure. **Agbioforum**, Columbia, p. 137-151. abr. 2001. Disponível em: <<http://www.agbioforum.org/v4n2/v4n2a08-fulton.pdf>>. Acesso em: 07 out. 2011.

FULTON, Murray; GIANNAKAS, Konstantinos. Inserting GM Products into the Food Chain: The Market and Welfare Effects of Different Labeling and Regulatory Regimes. **American Journal Of Agricultural Economics** 1, Oxford University Press, p. 42-60. fev. 2004.

GIANNAKAS, Konstantinos; FULTON, Murray. Consumption effects of genetic modification: what if consumers are right? **Agricultural Economics**, Elsevier, p. 97-109. ago. 2002.

GOODMAN, David; REDCLIFT, M. R.. **Refashioning nature: food, ecology, and culture**. Londres: Routledge, 1991. 279 p.

GRANOVETTER, Mark. Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness. **The American Journal Of Sociology**, Chicago, v. 91, n. 3, p.481-510, nov. 1985.

GRIMSRUD, Kristine M. et al. Consumer Attitudes toward Genetically Modified Food in Norway. **American Agricultural Economics Association**, California, n. , p.1-31, 2002. Paper selecionado.

GROUP, ETC (Org.). **Who will control the Green Economy?** Disponível em:
<http://www.etcgroup.org/upload/ETC_wwctge_14dec2011_4web.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2011.

GRUÈRE, Guillaume. Impacts on International Trade. In: LOPEZ, R. **Mesuring Economic Impacts of Transgenic Crops in Developing Agriculture during the First Decade.** Washington D.c.: Food Policy Review 10, 2006. Cap. 5, p. 40-60.

HAYAMI, Yujiro; RUTTAN, Vernon W.. Agricultural development: An international perspective. **Journal Of Development Economics**, Johns Hopkins University Press, Baltimore, p. 197-200. jun. 1987.

HEISEY, Paul; SCHIMMELPFENNING, David. Regulation and the Structure of Biotechnology Industries. In: JUST, Richard E.; ALSTOM, Julian M.; ZILBERMAN, David. **Regulating Agriculture Biotechnology: Economics and Policy.** Berkeley: Springer, 2006. Cap. 19, p. 421-436.

HOBBS, Jill. The consumer conundrum: Decision making under risk and uncertainty. In: PHILLIPS, Peter W. B.; SMYTH, Stuart; KERR, W. A.. **Governing Risk in the 21st Century Lessons from the World of Biotechnology.** Nova York: Nova Science Publishers, 2006. p. 73-82.

HUFFMAN, Wallace E.; ROUSU, Matt. Consumer Attitudes and Market Resistance to Biotech Products. In: JUST, Richard E.; ALSTON, Julian M.; ZILBERMAN, David (Comp.). **Regulating Agricultural Biotechnology: Economics and Policy.** Nova York: Springer, 2010. Cap. 10, p. 201-224.

ISAAA GMO APPROVAL DATABASE. Acessado em 01/01/2013
(<http://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/approvedeventsin/default.asp?CountryID=US>)

JAMES, Clive (Org.). **ISAAA Brief 43-2011: Press Release.** Disponível em:
<<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/43/pressrelease/default.asp>>. Acesso em: 10 out. 2011.

JAMES, Clive. **Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2010.**: 2010. ISAAA Brief No. 42. Ithaca: Isaaa, 2010. 292 p.

JOSLING, Tim; ROBERTS, Donna; ORDEN, David. Food Regulation and Trade: Toward a Safe and Open Global System: An Overview and Synopsis. **Institute For International Economics**, Washington D.c., n. , p.1-25, 2004.

JUST, Richard E.; ZILBERMAN, David; ALSTON, Julian M.. Regulating Agricultural Biotechnology: Introduction and Overview. In: JUST, Richard E.; ALSTON, Julian M.; ZILBERMAN, David (Comp.).

Regulating Agricultural Biotechnology: Economics and Policy. Berkeley: Springer, 2010. Cap. 1, p. 4-17.

KAGEYAMA, Angela *et al.* (Org.). O Novo Padrão Agrícola Brasileiro: Do Complexo Rural aos Complexos Agroindustriais. In: DELGADO, Guilherme Costa; GASQUES, José Garcia; VERDE, Carlos Monteiro Villa. **Agricultura e Políticas Públicas.** Brasília: Ipea, 1996. Cap. , p. 113-220.

KALAITZANDONAKES, Nicholas G.. Agro biotechnology and Competitiveness. **American Journal Of Agricultural Economics**, Milwaukee, v. 82, n. 5, p.1224-1233, dez. 2000.

KALAITZANDONAKES, Nicholas; PARCELL, Joe L.. "Do Agricultural Commodity Prices Respond To Bans Against Bioengineered Crops?". **Canadian Journal of Agricultural Economics**, Toronto, v. 52, n. 2, p.201-209, abr. 2004.

KAWAMURA, Satoko. GMO Trade in the Context of TRIPS: From the Perspective of an Autopoietic System Analysis. **Ritsumeikan International Affairs**, Ritsumeikan, p. 243-268. mar. 2011.

KERR, Willian A.. Dealing with Risk in International Trade Institutions: The Challenges Posed by Biotechnology. In: PHILLIPS, Peter W. B.; SMYTH, Stuart; KERR, Willian A. (Comp.). **Governing Risk in the 21st Century Lessons from the World of Biotechnology.** Nova York: Nova Science Publishers, 2006. Cap. 4, p. 47-57.

LEAMER, E.e.; STERN, R.m.. Constant-market-share analysis of export growth. In: LEAMER, E. E.; STERN, R. M.. **Quantitative international economics.** Boston: Allyn And Bacon, 1970. p. 171-183.

MARINO, Celso Luis. Melhoramento Genético de Plantas e os Transgênicos. **Genética Na Escola**, Riberão Preto -sp, v. 1, n. 2, p.75-78, 01 fev. 2006. Semestral.

MASCARENHAS, Michael; BUSCH, Lawrence. Seeds of Change: Intellectual Property Rights, Genetically Modified Soybeans and Seed Saving in the United States. **Sociologia Ruralis**, Oxford, p. 122-138. abr. 2006.

McCLUSKEY, Jill J.; GRIMSRUD, Kristine M.; WAHL, Thomas I. Comparison of Consumer Responses to Genetically Modified Foods in Asia, North America, and Europe. In: JUST, Richard E.; ALSTON, Julian M.; ZILBERMAN, David (Comp.). **Regulating Agricultural Biotechnology: Economics and Policy.** Berkeley: Springer, 2006. Cap. 11, p. 227-242.

NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney G.. **An evolutionary theory of economic change.** Cambridge: Havard University Press, 1982. 632 p.

OLIVEIRA, Andréa Leda Ramos de. **O Sistema Logístico e Os impactos da Segregação dos Grãos Diferenciados: Desafios para o Agronegócio Brasileiro.** 2011. 218 f. Tese (Doutorado) - Curso de Desenvolvimento Econômico, Departamento de Instituto de Economia, Unicamp, Campinas, 2011.

ORGANIZATION, Biotechnology Industry (Comp.). **BIOTRADESTATUS WEBSITE -- DATABASE FOR THE REGULATORY AND MARKET STATUS OF CERTAIN AGRICULTURAL BIOTECHNOLOGY PRODUCTS.** Disponível em: <<http://www.biotradestatus.com/>>. Acesso em: 13 jan. 2012.

PAARLBERG, Robert L.. THE POLITICS OF PRECAUTION GENETICALLY MODIFIED CROPS IN DEVELOPING COUNTRIES. **Food Policy Statement:** Brief 35, Washington D.c., n. , p.1-2, out. 2001.

PAARLBERG, Robert. Are genetically modified (GM) crops a commercial risk for Africa? **Int. J. Technology And Globalisation**, Genova, v. 2, n. 1/2, p.81-92, 2006.

PAULO RICARDO S. OLIVEIRA, 2011, Ravello. **THE IMPACT OF REGULATION ON GM CROPS TRADE: A CONSTANT MARKET SHARE ANALYSIS.** Ravello: Icabr, 2011. 33 p.

PERDIKIS, Nicholas; KERR, William A.; HOBBS, Jill. Reforming the WTO to Defuse Potential Trade Conflicts in Genetically Modified Goods. **The World Economy**, Oxford, v. 24, n. 3, p.379-398, 2001.

PRAY, Carl E. *et al.* Benefits and Costs of Biosafety Regulation in India and China. In: JUST, Richard E. *et al.* **Regulating Agricultural Biotechnology: Economics and Policy.** Berkeley: Springer, 2006. Cap. 22, p. 481-508.

PUSZTAI, Arpad. Riscos Sanitários da Alimentação Transgênica. In: ZANONI, Magda. **Biossegurança: Transgênicos Terapia genética Células-Tronco Questões Para a Ciência e Para Sociedade.** Brasília: Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 2004. Cap. 3, p. 15-24.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **TEORIA DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO.** São Paulo, Sp: Editora Nova Cultural Ltda., 1985. 237 p. Tradução Maria Sílvia Possas (1997).

SILVA, André Luís Lopes da *et al.* Contenção do Fluxo Gênico de Plantas Geneticamente Modificadas. **Caderno de Pesquisa: Série Biologia**, Santa Cruz do Sul, v. 19, n. 1, p.18-26, 2007.

SILVEIRA, José Maria Ferreira Jardim da *et al.* **Inovações Biotecnológicas e a Indústria de Sementes.** Campinas: S.e.d, 1990.

SILVEIRA, José Maria Ferreira Jardim da. **Inovação Tecnológica e Crescimento:** Da Teoria da Inovação Induzida às Teorias de Crescimento Endógenos. 2002. 230 f. Tese (Doutorado) - Curso de Teoria Econômica, Departamento de Instituto de Economia, Unicamp, Campinas, 2002.

SILVEIRA, José Maria Ferreira Jardim da; CARVALHO, Izaias Borges de. Um Panorama da Biotecnologia Moderna. In: SILVEIRA, José Maria F. J. da; POZ, Maria Ester Dal; ASSAD, Ana Lúcia D.. **Biotecnologia e Recursos Genéticos:** Desafios e Oportunidades Para o Brasil. Campinas - Sp: Instituto de Economia Unicamp/finep, 2004. Cap. 1, p. 17-32.

SMYTH, Stuart. Managing Risk: Different Approaches to the Regulation of Genetically Modified Crops. In: PHILLIPS, Peter W. B.; SMYTH, Stuart; KERR, William A. (Comp.). **Governing Risk in the 21st Century Lessons from the World of Biotechnology.** Nova York: Nova Science Publishers, 2006. Cap. 5, p. 59-69.

STETTER, Jörg. Trends in the Future Development of Pest and Weed Control: An Industrial Point of View. **Regulatory Toxicology And Pharmacology**, Bayerwerk, p. 346-370. jun. 1993.

THILMANY, Dawn D.; BARRETT, Christopher B.. Regulatory Barriers in an Integrating World Food Market. **Agricultural & Applied Economics Association**, Oxford, v. 19, n. 1, p.91-107, 1997.

TOMICH, S. A. **Competitividade das Exportações Brasileiras de Frutas Selecionadas.** 1999. 95 f. Tese (Doutorado) - Universidade de Viçosa, Viçosa, 1999.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (Eua) (Comp.). **FAOSTAT.** Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/Briefing/Soybeansoilcrops/trade.htm>>. Acesso em: 01 jan. 2012.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (Eua) (Comp.). **USDA Briefing Room.** Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/Briefing/Soybeansoilcrops/trade.htm>>. Acesso em: 01 jan. 2012.

VEIGA, José Eli Da. A insustentável utopia do desenvolvimento. In: LAVINAS, Lena; CARLEIAL, Liana Maria Da Frota; NABUCO, Maria Regina. **Reestruturação do espaço urbano e regional no Brasil.** São Paulo: Anpur-hucitec, 1993. Cap. , p. 149-169.

WILKINSON, John; CASTELLI, Pierina German (Org.). **A Transnacionalização da Indústria de Sementes no Brasil:** BIOTECNOLOGIAS, PATENTES E BIODIVERSIDADE. Rio de Janeiro: Actionaid Brasil, 2000.

WINHAM, Gilbert R.. International regime conflict in trade and environment: the Biosafety Protocol and the WTO. **World Trade Review**, Cambridge, v. 2, n. 02, p.131-155, 2003.

WRIGHT, Brian D.. The Economics of Grain Price Volatility. **Applied Economic Perspectives And Policy**, Oxford, v. 33, n. 1, p.32-58, dez. 2010.

ZARILLI, Simonetta. **INTERNATIONAL TRADE IN GMOs AND GM PRODUCTS: NATIONAL AND MULTILATERAL LEGAL FRAMEWORKS**. 61. ed. Nova York e Genova: United Nations, 2005. (29).

ANEXOS

ANEXO A – SOJA GM APROVADAS NA ARGENTINA

<u>Company</u>	<u>Product</u>	<u>Event</u>	<u>OECD Unique Identifier</u>	<u>Crop</u>	<u>Authorized For</u>	<u>Approved in</u>
<u>Bayer CropScience</u>	LibertyLink Soybeans	A5547-127	ACS-GMØØ6-4	Soybean	Environmental/Cultivation, Food, Feed	2011
<u>Bayer CropScience</u>	LibertyLink Soybeans	A2704-12	ACS-GMØØ5-3	Soybean	Environmental/Cultivation, Food, Feed	2011
<u>Monsanto</u>	INTACTA RR2 PRO™ Soybeans	MON 87701 X MON 89788	MON-87701-2 x MON-89788-1	Soybean	Environmental/Cultivation, Food, Feed	2012
<u>Monsanto</u>	Roundup Ready Soybean	40-3-2	MON-04032-6	Soybean	Environmental/Cultivation	1996

FONTE: Elaboração própria com base em Biotechnology Industry Organization | 1201 Maryland Ave., SW, Ste. 907 | Washington, D.C. 20024/CERA DATABASE/ISAAA DATABASE.

ANEXO B – SOJA GM APROVADAS NO BRASIL

<u>Company</u>	<u>Product</u>	<u>Event</u>	<u>OECD Unique Identifier</u>	<u>Crop</u>	<u>Authorized For</u>	<u>Approved in</u>
<u>Bayer CropScience</u>	LibertyLink Soybeans	A5547-127	ACS-GMØØ6-4	Soybean	Environmental/Cultivation, Food, Feed	2010
<u>Bayer CropScience</u>	LibertyLink Soybeans	A2704-12	ACS-GMØØ5-3	Soybean	Environmental/Cultivation, Food, Feed	2010
<u>Monsanto</u>	Roundup Ready Soybean	40-3-2	MON-04032-6	Soybean	Environmental/Cultivation, Food, Feed	2005 ⁶³
Basf	Imidazolinone herbicide tolerance.	BPS-CV127-9	(BPS-CV127-9)	Soybean	Environmental/Cultivation, Food, Feed	2009
<u>Monsanto</u>	INTACTA RR2 PRO™ Soybeans	MON 87701 X MON 89788	MON-87701-2 x MON-89788-1	Soybean	Environmental/Cultivation, Food, Feed	2012

FONTE: Elaboração própria com base em Biotechnology Industry Organization | 1201 Maryland Ave., SW, Ste. 907 | Washington, D.C. 20024/CERA DATABASE/ISAAA DATABASE.

ANEXO C – SOJA GM APROVADAS NOS ESTADOS UNIDOS

<u>Company</u>	<u>Product</u>	<u>Event</u>	<u>OECD Unique Identifier</u>	<u>Crop</u>	<u>Authorized For</u>	<u>Approved in</u>
<u>Bayer CropScience</u>	LibertyLink Soybeans	A2704-12	ACS-GMØØ5-3	Soybean	Environmental(a)/Cultivation, Food, Feed (b)	(a)1996 (b)1998
<u>Bayer CropScience</u>	LibertyLink Soybeans	A5547-127	ACS-GMØØ6-4	Soybean	Environmental/Cultivation, Food, Feed	1998
<u>Bayer CropScience</u>	LibertyLink Soybeans	GU262	ACS-GMØØ3-1	Soybean	Environmental/Cultivation, Food, Feed	1998

⁶³ A aprovação do evento ocorreu em 1998, mas a autorização para produção de qualquer cultivo transgênico no país ocorreu em 2005, com a publicação da lei de Biossegurança.

<u>Bayer CropScience</u>	<i>Glycine max</i> L. L. (Soybean)		W62, W98		ACS-GMØØ1-8, ACS-GMØØ2-9	Soybean	(a)Environmental/(a)Cultivation, (b)Food, Feed	(a)1996 (b)1998
<u>DuPont Pioneer</u>	Plenish Oleic Soybeans	High	HOS		DP-3Ø5423-1	Soybean	(a)Environmental/(a)Cultivation, (b)Food, Feed	(a)2010 (b)2009
<u>DuPont Pioneer</u>	Plenish Oleic X Roundup Ready	High Soybeans	HOS GTS 40-3-2	X	DP-3Ø5423-1 X MON-Ø4Ø32-6	Soybean	(a)Environmental/(a)Cultivation, (b)Food, Feed	(a)2010 (b)2009
<u>Monsanto</u>	none		MON 87701		MON-87701-2	Soybean	Environmental	2011
<u>Monsanto</u>	High Soybean	Oleic	MON 87705		MON-87705-6	Soybean	Environmental/Cultivation, Food, Feed	2011
<u>Monsanto</u>	Dicamba-Tolerant Soybean		MON 87708		MON-877Ø8-9	Soybean	Food, Feed	2011
<u>Monsanto</u>	Omega-3 Soybean		MON 87769		MON-87769-7	Soybean	Cultivation	2011
<u>Monsanto</u>	Omega-3 Genuity Roundup 2 Soybeans	x	MON 87769 MON 89788	x	MON-87769-7 x MON-89788-1	Soybean	Refer to Individual Event Status	2007
<u>Monsanto</u>	Roundup Ready Soybean		40-3-2		MON-04032-6	Soybean	Environmental/Cultivation, Food, Feed	1994
<u>Monsanto</u>	Genuity Roundup 2 Yield	Ready	MON 89788		MON-89788-1	Soybean	Environmental/Cultivation, Food, Feed	2007
<u>Monsanto</u>	INTACTA RR2 Soybeans	PRO™	MON 87701 MON 89788	X	MON-87701-2 x MON-89788-1	Soybean	Refer to Individual Event Status	2011

FONTE: Elaboração própria com base em Biotechnology Industry Organization | 1201 Maryland Ave., SW, Ste. 907 | Washington, D.C. 20024/CERA DATABASE/ISAAA DATABASE.