

# **A LOGÍSTICA AGROINDUSTRIAL FRENTE AOS MERCADOS DIFERENCIADOS: principais implicações para a cadeia da soja<sup>1</sup>**

Andréa Leda Ramos de Oliveira<sup>2</sup>

## **1 - INTRODUÇÃO**

O Brasil possui uma das maiores áreas agricultáveis do planeta e conta com recursos naturais que potencializam as suas vantagens para a produção agrícola e animal<sup>3</sup>. Essa disponibilidade reduz custos e orienta a estrutura produtiva brasileira na organização e ocupação espacial do território. O não aproveitamento dessas oportunidades seria uma irracionalidade econômica difícil de ser explicada por qualquer ramo da teoria econômica, mesmo aqueles que insistem em vincular a agricultura a baixos níveis de produtividade da economia (por exemplo, GYLFA-SON; ZOEGA, 2006).

Nas últimas duas décadas, a agricultura passou a figurar ainda mais entre os setores econômicos mais estratégicos para a consolidação do programa de estabilização econômica. Considerando-se alguns aspectos do agronegócio, como a elevada participação no Produto Interno Bruto (PIB), a importância na pauta de exportações e na manutenção de um saldo positivo da balança comercial ao longo de toda a década passada e a contribuição para o controle da inflação, evidencia-se a importância da agricultura brasileira para impulsionar o desempenho da economia.

A expansão do agronegócio tem sido marcante na sociedade brasileira, caracterizando-se por cadeias produtivas cada vez mais integradas e pelo uso intensivo de capital nos diversos segmentos que o compõe. Dessa forma, a agricultura, pensada como agronegócio, envolve os processos de produção agropecuária, logística

e comercialização, além da agroindústria e dos serviços agroindustriais. Portanto, seus efeitos multiplicadores amplificam a representatividade setorial na economia brasileira<sup>4</sup>.

A questão do escoamento da safra brasileira é fator fundamental que afeta o agronegócio em sua base, alterando substancialmente a comercialização, a formação de preços e a própria competitividade do setor. A infraestrutura logística deve ter a capacidade de movimentar e armazenar toda a produção agrícola nacional e, ainda, disponibilizar sistemas para os produtos importados para atender satisfatoriamente à demanda interna.

Cabe ainda destacar que, no caso brasileiro, os custos logísticos constituem um componente relevante dos preços finais dos produtos, em função da dispersão espacial da produção, da distribuição do mercado interno e das longas distâncias envolvidas no comércio intra e inter-regional. Para Castro (2003), a melhoria na oferta de serviços logísticos certamente aumentaria a competitividade dos diversos segmentos econômicos, condição necessária para o bom desempenho de qualquer economia.

Em consequência do avanço das mudanças técnicas e organizacionais, a indústria agroalimentar brasileira passou por um processo de reestruturação, tendo como principais determinantes a competição externa e as mudanças no perfil do consumidor (BELIK, 1994). Da mes-

<sup>1</sup>Cadastrado no SIGA, NRP3786 e registrado no CCTC, IE-33/2011.

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: andrea@iea.sp.gov.br).

<sup>3</sup>Levantamento realizado em 2008 registrou 264,5 milhões de hectares de terras agricultáveis, 31% do território nacional (FAO, 2010).

<sup>4</sup>Para Dall'Acqua (1985), que desenvolveu um modelo de dois setores, no setor agrícola, o mecanismo de adição aos lucros e rendas resultantes dos investimentos é diferente daquele enraizado na dinâmica multiplicador-acelerador que opera no setor industrial. Isso se deve à especificidade do processo produtivo agrícola e à estrutura de mercado sob o qual operam os produtores rurais. Claramente, o autor pensa em agricultura como aquele conjunto de atividades restritas às tarefas que vão do preparo do solo à colheita, passando, no máximo, por algum tipo de comercialização. Possas, Salles Filho e Silveira (1996), Spielman (2005) e também Vieira Filho (2009) procuram caracterizar as especificidades da agricultura em vez de partir do pressuposto de que a atividade agrícola tem baixo nível de encadeamento com o resto da economia.

ma forma, Ramos (2007) destaca que os produtores da agropecuária no Brasil estão cada vez mais submetidos às demandas e percepções do mercado varejista. Isso porque as novas “dimensões do consumo de bens” da população, em especial com as exigências sociais e ambientais, levam o setor a adotar novas normas produtivas, segmentando ainda mais os mercados e, assim, proporcionando oportunidades para novos agonegócios.

A movimentação de produtos homogêneos e padronizados mostrou-se como uma importante estratégia para garantir ganhos de escala e facilitar a logística. Contudo, nota-se o crescimento da demanda por grãos diferenciados, tais como os grãos com elevados teores de proteína, grãos com elevado rendimento industrial, grãos com propriedades nutracêuticas e, ainda, grãos com certificado de produto não geneticamente modificado (BRANCO; CAIXETA FILHO, 2004).

O processo de crescimento das exportações das *commodities* agrícolas brasileiras tem gerado impactos positivos, mas, ao mesmo tempo, revela uma série de deficiências logísticas do país. Tais deficiências - representadas pelas condições precárias das rodovias, pela baixa eficiência e falta de capacidade das ferrovias e pela desorganização e excesso de burocracia dos portos - tiveram como resultado o aumento das filas de caminhões nos principais portos de exportação, longas esperas de navios para a atracação e o não cumprimento dos prazos de entrega ao mercado internacional. Tudo isso resultou no aumento dos custos e na redução da competitividade dos produtos brasileiros no exterior (FLEURY, 2005).

Essas fragilidades crescem à medida que as questões que envolvem a segregação dos produtos agrícolas são incorporadas, uma vez que a logística de transporte e armazenagem, que até então tenta estruturar-se para a movimentação de produtos padronizados e em grandes volumes, passará a conviver com novos desafios; ou seja, passará a atender a demanda dos produtos diferenciados e segregados os quais exigirão adaptações no atual sistema logístico.

Este trabalho procura evidenciar a complexidade das questões envolvendo o agonegocio brasileiro ao discutir as condições para implantação de sistemas de segregação de grãos

e/ou preservação de identidade (SPI) - com destaque para o cultivo da soja - que atendam às exigências originadas a partir da difusão de cultivares geneticamente modificadas (GM) no Brasil. A dificuldade não reside apenas nos custos e nos impactos diferenciais da implantação desses sistemas nas distintas regiões produtoras/exportadoras de grãos do país, mas também na constatação das limitações originadas pela inércia criada pelo processo de *commoditização* das exportações associada aos procedimentos utilizados para garantir tais movimentações em condições de fragilidade da infraestrutura de transporte e armazenagem.

Assim, na seção 1 é retratada a relevância do mercado da soja no contexto mundial e brasileiro, assim como a expansão do cultivo de soja transgênica. Na seção 2, são apresentados os principais aspectos da infraestrutura logística para o escoamento da soja brasileira e as implicações da conformação atual para o transporte segregado. E ainda, com o objetivo de entender os aspectos operacionais da segregação dos grãos GMs e obter os custos e despesas de armazenagem e transporte segregados, foram conduzidas entrevistas com os principais agentes do setor. Os resultados da pesquisa de campo são apresentados na seção 3.

## 2 - IMPORTÂNCIA DA SOJICULTURA NOS AGRONEGÓCIOS MUNDIAL E BRASILEIRO

O complexo soja constitui-se como uma das principais *commodities* transacionadas no mercado mundial. Essa oleaginosa é um dos produtos agrícolas mais comercializados em função da variedade de formas de consumo, que se estendem desde alimentação (humana e animal) até a indústria farmacêutica, siderúrgica (como fonte de energia) e, recentemente, biodiesel.

A exemplo do crescimento da produção mundial de alimentos, a produção de soja aumentou substancialmente ao longo das últimas décadas. Conforme os dados do USDA (2010a), a produção mundial teve um aumento de aproximadamente 50% em dez anos - em 2000 o montante produzido era de 175,7 milhões de toneladas chegando em 2010 a 255,3 milhões de toneladas. As exportações mundiais tiveram cresci-

mento superior, no mesmo período o aumento foi de 76%, atingindo a quantidade de 94,9 milhões de toneladas, impulsionadas pela importação da China (Tabela 1).

Esses incrementos refletem o aumento da demanda mundial por alimentos como consequência do crescimento populacional (KALAITZANDONAKES, 2004). Mas também, são resultados do aumento do poder aquisitivo da população, sobretudo da Ásia, onde está o maior potencial de consumo para esta oleaginosa. O crescimento do consumo de carnes, especialmente suíno e de frango, cujas rações são baseadas no milho e farelo de soja, também impulsionou a produção de soja. Soma-se a isso a nova perspectiva criada pelos biocombustíveis (biodiesel), fortalecendo assim um quadro de crescente demanda para este mercado.

A produção de soja concentra-se em três países: Estados Unidos, Brasil e Argentina, que juntos detêm 82% da produção e 90% das exportações mundiais. O destaque das importações é o mercado chinês, abarcando cerca de 59% do volume comercializado (Tabela 1).

As margens de lucro dos produtores e exportadores de soja estão diretamente relacionadas com o custo de produção e comercialização. Nesse sentido, os grandes exportadores mundiais tentam incorporar novas tecnologias ao longo da cadeia para reduzir os custos e aumentar sua competitividade. Por essa razão, as potencialidades dos produtos GMs atraíram uma série de produtores que buscavam diminuir os custos com o cultivo da soja, em especial, em países exportadores e com forte vocação agrícola. Em geral, os agricultores que adotaram essa tecnologia observaram uma diminuição nos riscos de produção, redução no uso de defensivos e menores gastos com gerenciamento, mão de obra e equipamentos (KALAITZANDONAKES, 2004).

Conforme o último relatório da International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA) (JAMES, 2008), vários avanços ocorreram em 2008 acerca das culturas transgênicas. Dentre eles: aumentos significativos na área plantada de culturas biotecnológicas, aumentos no número de países e agricultores plantando culturas GM em nível mundial; progressos substanciais na África, onde os desafios são maiores; aumento da adoção de genes combinados e a introdução de uma nova safra de cultiva-

res modificados. Esses pontos são relevantes dado que as culturas biotecnológicas podem contribuir para alguns dos grandes desafios globais da sociedade, tais como: segurança alimentar, alto preço dos alimentos, sustentabilidade, redução da pobreza e fome, e ajudar a mitigar alguns dos desafios associados à mudança climática.

A soja geneticamente modificada (GM) continuou a ser a principal lavoura transgênica em 2008, ocupando 65,8 milhões de hectares ou 53% da área de biotecnologia mundial, seguido pelo milho GM (37,3 milhões de hectares, 30%), algodão GM (15,5 milhões de hectares, 12%) e canola (5,9 milhões de hectares em 5% da área global de lavouras GM). As taxas de adoção relativamente mais baixas para milho e algodão se dão pelo fato de a produção destes dois cultivos estarem menos concentradas geograficamente, ou seja, a produção está distribuída por um número maior de países e alguns ainda não aprovaram ou aprovaram recentemente a produção e comercialização de cultivares GM. Os Estados Unidos e a Argentina foram pioneiros na produção de soja GM e o Brasil passou a utilizá-la na safra 1997/98 (JAMES, 2008).

Como pode ser observado na figura 1, a adoção e o cultivo de soja transgênica aumentaram rapidamente. Desde 1998, quando a produção mundial não ultrapassava 15 milhões de hectares, a área cultivada cresceu aproximadamente cinco vezes. Mesmo com a oposição de determinados países, sobretudo os europeus, de ONGs ambientalistas e até de consumidores, a produção GM se expandiu.

Em 2008, da área global de 95,8 milhões de hectares cultivados com soja, a lavoura de soja GM ocupou uma área de 65,8 milhões de hectares, o que representa aproximadamente 70% da soja plantada no mundo (Figura 1). Os países que possuem o maior índice de adoção de soja GM - relação entre área plantada com variedades GM e a área plantada com variedades tradicionais - são exatamente os principais produtores e exportadores de soja convencional. Destaque para Argentina, que, em 2008, atingiu a marca de 100% com soja plantada resistente a herbicida. Nos Estados Unidos, esse índice foi de 94% e, no Brasil, 65% da área plantada com soja foi transgênica, o que totalizou 14,2 milhões de hectares (JAMES, 2008).

TABELA 1 - Produção, Exportação e Importação Mundial de Soja, Países Seleccionados, 1995-2010  
(1.000 toneladas)

País	Produção			
	1995	2000	2005	2010
Estados Unidos	59.174	75.055	83.507	92.756
Brasil	24.150	39.500	57.000	67.000
Argentina	12.480	27.800	40.500	50.000
China	13.500	15.400	16.350	14.400
Índia	4.476	5.250	7.000	9.200
Outros	10.926	12.754	16.313	21.901
<b>Total mundial</b>	<b>124.706</b>	<b>175.759</b>	<b>220.670</b>	<b>255.257</b>

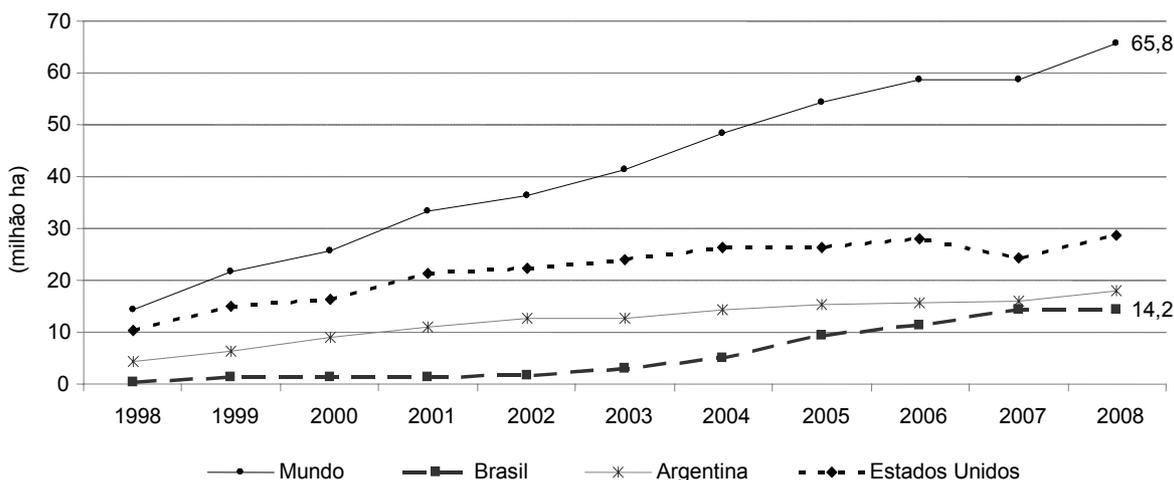
País	Exportação			
	1995	2000	2005	2010
Estados Unidos	23.108	27.103	25.579	41.368
Brasil	3.458	15.469	25.911	31.400
Argentina	2.103	7.304	7.249	12.000
Paraguai	1.587	2.509	2.380	4.835
Outros	1.387	1.431	2.682	5.368
<b>Total mundial</b>	<b>31.643</b>	<b>53.816</b>	<b>63.801</b>	<b>94.971</b>

País	Importação			
	1995	2000	2005	2010
China	795	13.245	28.317	55.000
UE-27 <sup>1</sup>	14.685	17.602	13.937	13.000
Japão	4.776	4.767	3.962	3.660
México	2.401	4.381	3.667	3.600
Taiwan	2.646	2.330	2.498	2.500
Tailândia	426	1.286	1.473	1.830
Outros	6.733	9.441	10.275	13.530
<b>Total mundial</b>	<b>32.462</b>	<b>53.052</b>	<b>64.129</b>	<b>93.120</b>

<sup>1</sup>Europa: países membros da União Europeia (UE-27) - Alemanha, Áustria, Bélgica, Bulgária, Chipre, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Estônia, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Itália, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Países Baixos, Polônia, Portugal, Reino Unido, República Tcheca, Romênia e Suécia.

Fonte: USDA (2010a).



**Figura 1** - Evolução da Área Plantada de Soja Transgênica Total e em Países Seleccionados, 1998-2008.

Fonte: James (1997, 1999, 2001, 2003, 2005, 2006, 2008).

Conforme James (2008), além da expansão da área cultivada com transgênicos, a aprovação e a regulamentação para comercialização de produtos GM também aumentou. Enquanto 25 países plantaram culturas biotecnológicas em 2008, outros 30 países concederam aprovações regulamentares para as culturas transgênicas para importação destinadas ao uso alimentar humano e/ou animal, e para a liberação no meio ambiente. Um total de 670 aprovações foram concedidas para 144 eventos de 24 cultivares. Assim, as culturas biotecnológicas são aceitas para importação em 30 países - a exemplo do Japão - que não plantam lavouras GM mas aprovaram a importação de alguns produtos. Dos 55 países que concederam aprovações para as culturas biotecnológicas, o Japão lidera a lista, seguido pelos EUA, Canadá, México, Coreia do Sul, Austrália, Filipinas, Nova Zelândia, União Europeia e China. O evento que recebeu a aprovação reguladora na maioria dos países foi a soja tolerante a herbicida (soja RR).

Retomando a soja convencional, a expansão da área cultivada no Brasil é resultado tanto da incorporação de novas áreas, nas regiões Centro-Oeste e Norte, quanto da substituição de outras culturas na região Centro-Sul.

De acordo com os dados do IBGE (2010) para a safra 2010, a produção nacional estava prevista em 68,7 milhões de toneladas, aumento de 19,7% em relação a 2009. Os principais Estados produtores continuam a ser Mato Grosso que detém 27,4% da produção, seguido pelo Paraná (20,5%), Rio Grande do Sul (14,9%) e Goiás (10,7%), perfazendo 73,5% do total (Tabela 2).

A grande expressão da participação no volume produzido desses Estados também se reflete nas exportações brasileiras. A principal origem das exportações concentra-se no Mato Grosso, que, em 2010, foi responsável por 29,8% das exportações, um volume de 8,7 milhões de toneladas. O segundo maior exportador foi o Paraná (21,6%), com um total de 6,3 milhões de toneladas, seguido pelo Rio Grande do Sul (16,1%), que exportou cerca de 4,7 milhões de toneladas, e Goiás (7,6%) com 2,2 milhões de toneladas, respondendo por cerca de 75% do total embarcado (Figura 2).

Essa distribuição espacial da produção acaba sendo onerada pelos altos custos lo-

gísticos associados. Os principais portos utilizados para o escoamento da soja são o porto de Santos e o de Paranaguá, que juntos detêm 47% das exportações. Como a principal região produtora é o Centro-Oeste, as distâncias percorridas desses centros produtores aos principais portos de exportação podem superar 2 mil quilômetros. Assim, a competitividade das regiões de fronteira agrícola fica comprometida, não conseguindo converter de forma adequada os ganhos produtivos em vantagens econômicas.

A principal região produtora do Mato Grosso é o norte do Estado. Em 2009, a produção totalizou 12,2 milhões de toneladas que representou 68% do volume estadual. Segundo estimativas da Associação Brasileira de Produtores de Grãos Não Geneticamente Modificados (ABRANGE), nessa região 50% da produção é de soja transgênica, cerca de 6,1 milhões de toneladas. Com relação à produção estadual, estima-se que 60% seja soja GM, cerca de 10,7 milhões de toneladas. Já nos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul, estima-se que 50% e 95% da produção, respectivamente, seja resultante do cultivo transgênico, o que totalizou, aproximadamente, 4,7 e 7,6 milhões de toneladas.

Conforme Wright (1980), o aproveitamento do potencial de expansão da produção de grãos depende do estabelecimento de um sistema eficiente de transporte. Tal sistema terá de comportar volumes maiores a custos menores, permitindo, assim, que o setor de grãos aumente a sua contribuição no abastecimento interno de alimentos e mantenha sua posição no mercado internacional.

Em geral, países com pequena extensão territorial vocacionam o seu transporte no modal rodoviário, enquanto países com grandes extensões, com exceção do Brasil, priorizam os transportes ferroviário e hidroviário, dado que estes modais possuem uma eficiência e competitividade no transporte de longas distâncias.

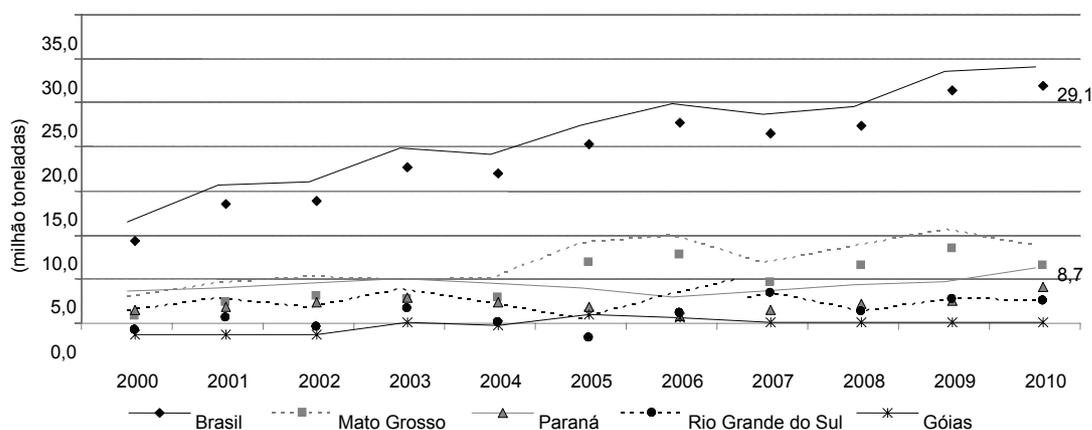
A competitividade da soja brasileira é fortemente influenciada pela composição dos custos de comercialização e pelos custos logísticos. As exigências dos sistemas de segregação e Sistema de Preservação de Identidade (SPI) têm efeito direto sobre esses dois componentes, implicando custos adicionais que passam a se desencadear por toda a cadeia de produção com efeitos de magnitudes diferentes nas di-

TABELA 2 - Produção Brasileira e por Estado de Soja, 2009 e 2010

Estado	Produção (1.000 toneladas)		Participação 2010 (%)
	2009	2010 <sup>1</sup>	
Mato Grosso	17.962,82	18.787,78	27,4
Paraná	9.408,99	14.080,62	20,5
Rio Grande do Sul	8.025,32	10.218,80	14,9
Goiás	6.809,19	7.354,03	10,7
Mato Grosso do Sul	4.046,22	5.336,33	7,8
Bahia	2.426,30	3.110,64	4,5
Minas Gerais	2.751,43	2.871,22	4,2
São Paulo	1.327,11	1.586,10	2,3
Santa Catarina	993,99	1.374,05	2,0
Maranhão	1.211,09	1.327,38	1,9
Tocantins	875,43	994,41	1,4
Piauí	780,58	868,49	1,3
Rondônia	356,84	384,34	0,6
Pará	206,46	232,44	0,3
Distrito Federal	155,45	159,00	0,2
Outros Estados	8,18	-	-
<b>Brasil</b>	<b>57.345,38</b>	<b>68.685,61</b>	<b>100,0</b>

<sup>1</sup> Estimativa referente ao mês de outubro/2010. Outros Estados 2010 - sem estimativas.

Fonte: IBGE (2010).



**Figura 2** - Evolução das Exportações de Soja Grão, Brasil e Estados Seleccionados, 2000-2010.

Fonte: Brasil (2010b).

versas regiões produtoras brasileiras. Isso porque a infraestrutura de transporte e a armazenagem são bem diferenciadas, exigindo graus distintos de modificações e/ou adequações locais. Assim, a próxima seção visa identificar essas diferenças regionais a fim de oferecer indicativos do impacto desigual da segregação nas regiões produtoras de soja no Brasil.

### 3 - PANORAMA DA INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA BRASILEIRA: implicações para o escoamento da soja

Desde a abertura econômica, a agricultura brasileira tem apresentado um bom desempenho advindo das safras recordes, dos ganhos de produtividade e da expansão da fronteira. Os avanços do agronegócio estão sendo

acompanhados com sincronia pelos demais agentes que compõem este importante setor da economia. Contudo, quando se analisa a questão logística, diversas fragilidades são reveladas, seja pela falta de infraestrutura para escoar a produção, seja pela incapacidade de armazenar de forma adequada a safra nacional.

Essas fragilidades crescem à medida que as questões que envolvem a segregação dos produtos agrícolas são incorporadas, uma vez que a logística de transporte e armazenagem, que até então tenta estruturar-se para a movimentação de produtos padronizados e em grandes volumes, passará a conviver com novos desafios; ou seja, passará a atender a demanda dos produtos diferenciados e segregados que exigirão adaptações no atual sistema logístico.

A movimentação de *commodities* mostrou-se como uma importante estratégia para garantir ganhos de escala e facilitar a logística. Mas o que vem ocorrendo é uma demanda crescente por grãos diferenciados, tais como os grãos com elevados teores de proteína, grãos com elevado rendimento industrial e grãos com certificado de produto não geneticamente modificado (BRANCO; CAIXETA FILHO, 2004).

A distribuição do transporte de carga pelos diferentes modais é decorrência da geografia de cada país e, principalmente, dos incentivos governamentais no setor. A participação dos modais rodoviário, ferroviário e hidroviário no transporte de cargas brasileiro é substancialmente diferente daquela encontrada em outros países de dimensões continentais similares (Figura 3).

Conforme os dados de Brasil (2007)<sup>5</sup>, a

<sup>5</sup>Um ponto que merece ser destacado é a falta de estatísticas relacionadas ao transporte de carga, sobretudo para os produtos agrícolas. O ano de 2006 foi o último em que a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) publicou tais estatísticas, no período recente não houve pesquisas que consolidassem e avaliassem tal dimensão. Isso dificulta o direcionamento das políticas a fim de solucionar os problemas emergenciais do setor. Existem diferentes agências federais, além do Ministério dos Transportes e das instituições estaduais. O problema teve início quando os diferentes modais passaram a ser fiscalizados e regulados por diferentes órgãos. A ANTT, criada em 2001, fiscaliza o transporte rodoviário, ferroviário e dutoviário, além do transporte de passageiros e as concessionárias ferroviárias e rodoviárias. A Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) também fiscaliza e regula os serviços aquaviários e os serviços portuários. O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) tem como principal missão administrar a infraestrutura do sistema federal de viação. O que se observa é que cada instituição tem estatísticas e metodologias próprias e diferentes, sem nenhuma periodicidade, e o ministério não

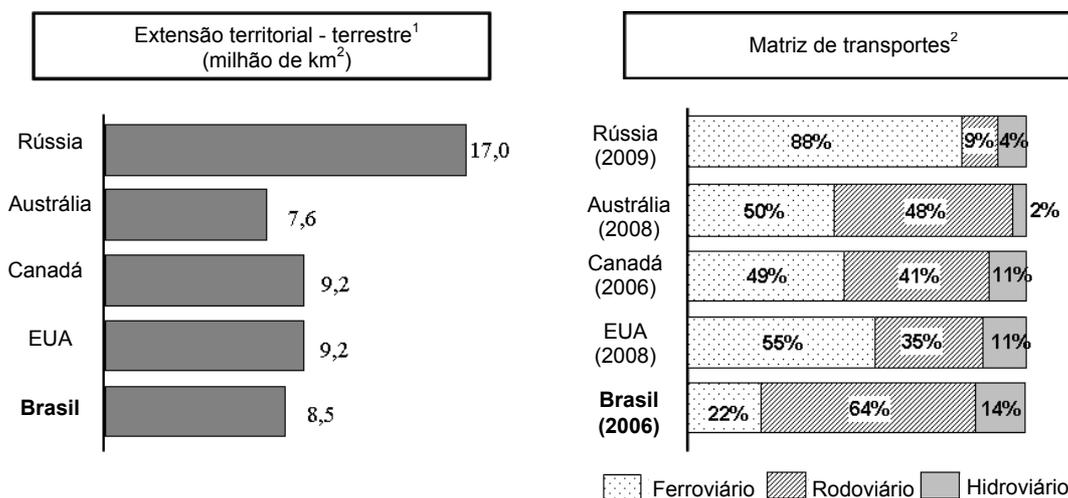
modalidade de transporte rodoviário tem absorvido mais da metade dos transportes de cargas no Brasil. Em 2006, foi responsável por 64% das movimentações, contra 22% do transporte ferroviário e 14% do transporte hidroviário. Conforme Caixeta Filho (1996), essa predominância do modal rodoviário pode ser explicada pelas dificuldades que outras modalidades de transporte enfrentam para atender eficientemente aos aumentos de demanda em áreas mais afastadas do país, as quais não são providas de ferrovias ou hidrovias.

No Brasil, a partir da segunda metade dos anos 1950, os investimentos em infraestrutura de transporte foram direcionados ao desenvolvimento e expansão do modal rodoviário. As justificativas foram de que o investimento na construção de rodovias era menor comparado com o das ferrovias e a maior flexibilidade do transporte rodoviário (serviço de porta a porta). Por outro lado, a pressão das montadoras automobilísticas que estavam se instalando no Brasil também foi grande. A malha ferroviária hoje existente foi implantada, em sua maior parte, antes da década de 1950, e sua manutenção não foi adequada, enquanto as hidrovias permaneceram abandonadas por longos períodos (LICIO, 1995).

A falha desse processo foi a ausência de um projeto de longo prazo, em que não foi considerado o perfil dos produtos transacionados e a pauta exportadora do Brasil. Em sua maioria, são produtos de baixo valor agregado, grandes volumes e com os centros produtivos distantes dos portos de exportação. A vocação natural de transporte para esse grupo de produtos são os modais ferroviário e hidroviário.

Outro ponto foi o que aconteceu com o setor ferroviário. O modelo de privatização que teve início em 1995 não deu conta, dentre outros aspectos, do estabelecimento de metas e do acompanhamento do setor, principalmente nos primeiros anos de concessão. Na verdade, ao invés da privatização das ferrovias promover uma transformação estrutural do setor, acabou

consolida as informações geradas. Assim, não existe um órgão gestor que acompanhe o setor como um todo, uma vez que esse segmento não pode ser tratado de modo compartimentalizado. Além de dificultar o direcionamento das políticas pela falta de informações, prejudica a condução de pesquisas, que, muitas vezes, têm que adotar parâmetros e premissas a partir de dados defasados e que não representam mais o cenário atual do sistema de transporte brasileiro.



<sup>1</sup>Extensão territorial total descontada das áreas cobertas por água

<sup>2</sup>Não considera transporte dutoviário e aéreo.

**Figura 3** - Extensão Territorial e Transporte de Carga por Modal, Países Selecionados, 2006 a 2009.

Fonte: CIA (2010) para extensão territorial; BTS (2010), Internacional (2010) e Brasil (2007) para matriz de transportes.

apenas contribuindo para que o Estado transferisse os gastos destinados a este setor (OLIVEIRA; COMITRE, 2008).

O que corrobora ainda mais com esta afirmação é o fato de a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), responsável por regular e supervisionar a atividade de prestação de serviço e exploração da infraestrutura de transportes exercida por terceiros, ter sido criada apenas em 2001. Diferentemente do que ocorreu no processo de privatização de outros setores, como energia e telefonia, em que as agências reguladoras surgiram ao mesmo tempo em que se dava a desestatização desses serviços públicos. Entretanto, no setor ferroviário este processo se concretizou com cinco anos de atraso. Conforme Furtado (2005), a ANTT não tem conseguido fazer cumprir as suas decisões, porque existem outros órgãos, como o Judiciário, o Ministério Público e aqueles ligados às questões ambientais, que interferem na gestão e autonomia da agência.

Da década de 1950 até o período recente, a extensão da malha ferroviária foi reduzida. Passou de aproximadamente 38 mil quilômetros para 29,8 mil quilômetros em 2009, isso revela a falta de priorização e de investimento que o setor vem sofrendo. Apesar da tentativa de fortalecer as ferrovias através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), o montante disponibilizado para projetos de infraestrutura

ferroviária é da ordem de R\$7,9 bilhões para a construção de pouco mais de 4,6 mil quilômetros de ferrovia, o que ainda é insuficiente para a logística brasileira.

Conforme os dados do PAC em seu 11º balanço dos quatro anos de programa, as obras ferroviárias concluídas até 2010 foram de apenas 909 quilômetros, no prolongamento da Ferrovia Norte-Sul e da Ferronorte. As obras em andamento perfazem 3.757 quilômetros, concentrando-se em três projetos: continuação da Ferrovia Norte-Sul (interligando parte da região Centro-Oeste ao Norte) em 1.133 km, construção da Ferrovia Nova Transnordestina (conectando os Estados de Piauí, Pernambuco e Ceará) com 1.801 km e expansão da Ferronorte (que interliga o Estado do Mato Grosso ao porto de Santos) em 163 km.

Além da escassez de malha ferroviária, aspectos como o uso de vagões inadequados, a pequena oferta de material rodante e a baixa qualidade do existente, promovem ainda mais a ineficiência do setor (OLIVEIRA, 2006).

O Brasil apresenta um imenso potencial para utilização da navegação fluvial, com mais de 40 mil quilômetros potencialmente navegáveis. No entanto, a navegação comercial ocorre em pouco mais de 13 mil quilômetros, com significativa concentração na Amazônia (BRASIL, 2009). Soma-se a isso a baixa capacidade de intermodalidade e comboio, além de oferecer

pouca atratividade de investimentos devido às barreiras ambientais, o que gera um quadro limitante para o desempenho desse modal (OLIVEIRA, 2007).

Mesmo no tocante à infraestrutura rodoviária, limitações precisam ser superadas. Segundo os dados do IRF (2006), apesar de o Brasil possuir a maior extensão rodoviária da América Latina, quando se trata da porcentagem de rodovias pavimentadas, o Brasil ocupa o 17º lugar. Com 13% de rodovias asfaltadas, o país supera apenas o Uruguai, Nicarágua e Bolívia. Na Argentina, importante concorrente no mercado de soja, 30% das rodovias são pavimentadas, o que implica custos de transporte rodoviário menores.

Fica claro que a infraestrutura ferroviária e hidroviária do país é insuficiente para realizar o transporte de grãos. Isso faz com que seja necessária a utilização do modal rodoviário para o transporte de grande parte da produção de soja brasileira, mesmo quando se trata de longas distâncias. O problema dessa predominância também se dá pelo baixo aproveitamento do transporte, pois um caminhão carrega cerca de 200 vezes menos soja do que uma composição ferroviária e cerca de 600 vezes menos do que um comboio de barcaças numa hidrovia como a do rio Madeira (OLIVEIRA, 2006).

Com os altos custos de transporte, devido à utilização de malha viária inadequada, somados aos serviços portuários caros e ineficientes, a soja brasileira fica em desvantagem nas exportações, quando comparada à soja produzida nos outros dois principais países produtores: a Argentina e os Estados Unidos. A Argentina, apesar de ter a rodovia como principal via de transporte, tem menores distâncias a percorrer. Já nos Estados Unidos, onde, assim como no Brasil, há grandes extensões a percorrer, a soja é transportada principalmente por hidrovia (PLÁ; SALIB, 2003).

A melhoria nos sistemas de transporte corresponde ao maior diferencial nos preços, dado que esse estágio absorve cerca de 30% dos custos de produção para a soja no Brasil. Comparando os custos de produção e logísticos no Brasil e nos Estados Unidos (Tabela 3), percebe-se que os ganhos conquistados pela soja brasileira em termos de custo de produção são

desperdiçados ao longo do processo de comercialização pelo impacto dos custos de transporte.

O Brasil consegue obter custos de produção mais baixos em relação aos Estados Unidos pelos altos índices de produtividade, especialmente no Estado do Mato Grosso onde, em 2009, chegou a atingir mais de 3.000 kg/ha superior à média brasileira de 2.900 kg/ha e à média americana de 2.700 kg/ha.

Por outro lado, os custos de transporte são mais altos. Nos Estados Unidos, a região produtora de Minneapolis escolhe sua produção, utilizando o modal hidroviário, percorrendo mais de 1.800 quilômetros até o porto de New Orleans, no Golfo do México, a um custo de 41,7 US\$/tonelada; a mesma distância, no Brasil, é feita por rodovia a um custo de 93,7 US\$/tonelada. A eficiência portuária também afeta os custos totais do transporte, no caso brasileiro, as operações de embarque, atracamento e demais atividades operacionais no porto são 75% superiores às dos Estados Unidos. Os gargalos logísticos penalizam o setor, seja pela política de transporte dos últimos 50 anos, priorizando o modal rodoviário, seja pelo atual modelo de administração portuária.

As principais regiões produtoras brasileiras, sobretudo as localizadas no Estado do Mato Grosso, não dispõem de infraestrutura de transporte suficiente para o escoamento da produção. Grande parte da produção concentra-se na região Centro-Oeste, mas a malha ferroviária está presente, em sua maioria, na região Sudeste, fazendo com que a soja tenha que vencer longas distâncias rodoviárias até os terminais de transbordo e daí seguir para os portos de exportação. Apesar de a região Sul possuir uma maior diversidade viária, a falta de conservação e os problemas operacionais impedem que os modais ferroviário e hidroviário sejam predominantes.

Quando se analisa a questão logística brasileira, percebe-se que, além do sistema de transporte, a infraestrutura de armazenagem no Brasil também não tem acompanhado o ritmo de crescimento da produção agrícola. Conforme Nogueira Junior e Tsunehiro (2011b), apesar dos crescentes investimentos em armazenagem no Brasil, estes não têm conseguido acompanhar o dinamismo do setor agrícola.

Uma das funções do armazenamento

TABELA 3 - Comparação dos Custos de Produção e Transporte de Soja, Estados Unidos e Brasil, 2009 (US\$/tonelada)

Custo	EUA (Minneapolis/Minesota)	Brasil (Sorriso/Mato Grosso)
Custo de produção (A)	370,0	309,0
Custo de transporte (B)	89,4	162,5
Frete rodoviário	9,5	93,7
Frete hidroviário	41,7	-
Tarifa portuária	4,0	7,0
Frete marítimo até Shanghai	34,2	61,8
Custo A+ B	459,4	471,5
Participação B (%)	19	34

Fonte: USDA (2010b).

agrícola, que vai além do simples acondicionamento, é criar utilidade de tempo, proporcionando uma distribuição mais uniforme da produção dentro do ano-safra, o que reduz a amplitude de variação estacional dos preços das *commodities* (NOGUEIRA JUNIOR; TSUNECHIRO, 2011b). Dessa forma, um dos efeitos negativos do déficit de armazenagem diz respeito ao não aproveitamento da janela de preços altos, ou seja, o não aproveitamento da comercialização agrícola no período da entressafra em que se tem a alta de preços, em face da necessidade de pronta comercialização após a colheita. Em função da grande oferta no mercado em períodos de safra, os preços dos grãos caem e os produtores não aproveitam o melhor período para a realização de lucros (NOGUEIRA JUNIOR; TSUNECHIRO, 2011b).

Conforme o último relatório da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) quanto à localização dos armazéns brasileiros (BRASIL, 2006), evidencia-se que, além do déficit de capacidade, existe o problema de localização da rede de armazenamento que não está concentrada nas fazendas (Tabela 4), e ainda os armazéns disponíveis precisam ser modernizados, sobretudo nas regiões agrícolas tradicionais (BRASIL, 2006).

A maior parte da capacidade estática está concentrada na zona urbana, com 47% da capacidade total, e apenas 15% está localizada nas fazendas. Nesse contexto, é importante ressaltar que a armazenagem em fazendas poderia propiciar melhores condições de conservação, de comercialização, menores custos, com consequentes reflexos na rentabilidade dos produtores

rurais, mas o que se observa é uma concentração de armazéns fora da propriedade rural, aumentando o custo de transporte e obrigando o produtor a comercializar a sua safra em curto espaço de tempo, retirando possibilidades de ganhos nas variações de preço do produto nos períodos de entressafra. De acordo com Brasil (2006), o ideal seria que pelo menos 25% da capacidade de armazenagem estivesse nas fazendas.

Ainda segundo Brasil (2006), o percentual de armazéns instalados nas propriedades rurais de outros países é superior ao verificado no Brasil. Na Argentina, esse índice é de 40%, nos Estados Unidos atinge 85%, na Austrália e no Canadá, a participação dessas unidades é de 35% e 65%, respectivamente. Analisando a safra 2009/10, a produção nacional de grãos atingiu o volume de 149,2 milhões de toneladas, constata-se um déficit de armazenagem real próximo de 25% em todo o país.

Em termos regionais, as maiores necessidades de expansão estão concentradas na região de mais recente expansão agrícola, o Centro-Oeste, enquanto no Sul-Sudeste a necessidade está mais voltada para a adequação das unidades para a armazenagem de grãos, o que não descarta a possibilidade de novas unidades, também nessas regiões. O déficit de armazenamento de grãos no Mato Grosso do Sul chega a 36% e, no Mato Grosso, a 15% (Tabela 5).

Segundo Nogueira Junior e Tsunehiro (2011a), apesar de um cenário de déficit para o armazenamento agrícola, é preciso ponderar tal constatação. Considerando a capacidade dinâmica, a fragilidade relacionada ao armazenamento pode ser menos crítica. Isso porque o

TABELA 4 - Distribuição da Capacidade de Armazenamento por Localização no Brasil, 2006  
(milhão de toneladas)

Tipo	Fazenda	Rural	Urbana	Portuária	Total
Granel	14,11	32,95	42,8	5,25	95,11
Convencional	4,25	6,02	15,01	1,59	26,87
Total	18,36	38,97	57,81	6,84	121,98

Fonte: Brasil (2006).

TABELA 5 - Capacidade Estática e Produção de Grãos em Estados Seleccionados, 2010  
(1.000 toneladas)

Estado	Convencional	Granel	Total	Produção grãos <sup>1</sup> (2009/10)
Paraná	5.511	21.820	27.331	31.355
Mato Grosso	2.333	24.433	26.766	28.856
Rio Grande do Sul	2.606	21.962	24.568	25.398
Goiás	1.841	11.057	12.899	13.464
São Paulo	5.610	6.999	12.610	7.041
Minas Gerais	2.880	5.212	8.092	10.149
Mato Grosso do Sul	638	6.165	6.802	9.569
Santa Catarina	732	4.215	4.947	6.660
Bahia	879	3.132	4.011	6.554
Brasil	25.807	111.684	137.491	149.205

<sup>1</sup> Levantamento de janeiro de 2011. Produtos seleccionados: caroço de algodão, amendoim (1ª e 2ª safras), arroz, aveia, centeio, cevada, feijão (1ª, 2ª e 3ª safras), girassol, mamona, milho (1ª e 2ª safras), soja, sorgo, trigo e triticale.  
Fonte: Brasil (2010a, 2011).

aumento das exportações de *commodities* agrícolas pelo Brasil demandou uma maior velocidade e agilidade no processo de escoamento das safras, que são exportadas logo após a colheita, soma-se a isso as diferentes épocas de colheita dos produtos. Tudo isso reduz a pressão sobre a capacidade estática de armazenagem, diminuindo a demanda por acondicionamento por longos períodos.

Contudo, o déficit existe e quando incorporado às questões da armazenagem seletiva, essa limitação terá efeitos ainda maiores no processo de guarda dos grãos segregados. A defasagem de unidades armazenadoras para a soja GM apresenta-se como um fator limitante para o pleno aproveitamento produtivo e ganhos de competitividade para esses Estados.

A infraestrutura logística brasileira, da forma como se apresenta hoje, acarreta perda de competitividade com a elevação do Custo Brasil, que descreve o conjunto de dificuldades estruturais, burocráticas e econômicas que encarecem os investimentos no país. Apesar de o grande passo, a partir da década de 1990, houve a transferência da operação ferroviária para a iniciativa

privada, e os grandes investimentos anunciados em 2007 pelo Governo Federal, via criação do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), são necessários ajustes nos contratos de arrendamento e concessões.

O PAC apresenta-se como um programa bem concebido por possuir importantes projetos e metas, mas sua execução tem sido demasiadamente lenta. O volume destinado ao PAC logística foi de R\$58,3 bilhões, mas o efetivamente aplicado, conforme o 11º balanço publicado pelo Governo Federal, foi de R\$47,8 bilhões (aproximadamente 82% dos recursos). Com relação às ações, apenas 70% das obras previstas foram concluídas. A maior parte dos recursos foi direcionada para melhoria e ampliação das rodovias; novamente, a aplicação dos recursos não se deu no sentido das ferrovias e hidrovias.

Entretanto, espera-se um novo aporte para o setor logístico com o PAC 2. De acordo com os dados do Governo Federal, até 2020, a malha brasileira de transportes deverá receber investimentos da ordem de R\$109 bilhões. Desse total, R\$104 bilhões devem ser aplicados já entre 2011 e 2014. Conforme o PAC 2, as rodovias

receberão R\$50,4 bilhões para a manutenção de 55 mil quilômetros de estradas e novos projetos para a ampliação de 12 mil quilômetros.

A rede ferroviária também será prioritária, com R\$46,0 bilhões. As ações incluem 1.991 quilômetros de trens de alta velocidade. Os investimentos em portos também estão previstos no programa e totalizam R\$4,8 bilhões. Para hidrovias, serão destinados R\$2,6 bilhões para obras de melhoria da navegabilidade.

A expansão das áreas agrícolas, que impulsionou a formação de um novo arranjo espacial dos setores produtivos, não foi acompanhada pelo setor de transportes, configurando um gargalo logístico. Desse modo, o aproveitamento do potencial da produção de grãos depende do estabelecimento de um sistema viário eficiente. Para tanto, é preciso a viabilização e integração dos corredores de transporte intermodal (rodovia, ferrovia e hidrovia) para aumentar a competitividade dos grãos, unindo as áreas de produção, os centros consumidores e o mercado internacional.

#### 4 - ASPECTOS OPERACIONAIS DA SEGREGAÇÃO: o ponto de vista dos principais agentes do setor

Com o objetivo de entender os aspectos operacionais da segregação dos grãos GMs e obter os custos e despesas de armazenagem e transporte segregados, foram conduzidas entrevistas com os principais agentes do setor. Tratou-se de uma pesquisa de caráter exploratório e qualitativo<sup>6</sup>, com questionários semiestruturados

<sup>6</sup>Esse tipo de abordagem metodológica conhecida como *rapid assessment* ou *quick appraisal*, conforme Dunn (1994), em que se utilizam dados de fontes secundárias em conjunto com amostras não probabilísticas e entrevistas semiestruturadas com agentes-chave da cadeia, pode ser aplicada em pesquisas em que é necessário obter dados e/ou informações mais detalhadas para compreender a dinâmica do setor avaliado. Além disso, segundo Asker e Day (1982), os métodos qualitativos são caracterizados por serem menos estruturados, entretanto, são mais intensivos que entrevistas baseadas em questionários. Dessa forma, estabelece-se uma maior interação com o entrevistado, de forma que as informações levantadas têm um caráter mais específico, com profundidade e riqueza nas explicações. O número de respondentes é pequeno e parcialmente representativo de qualquer população-alvo. Este procedimento analítico tem aplicação útil com especialistas do tema avaliado, e sua estrutura aberta permite que fatos inesperados surjam e ganhem interpretação imediata. Para os autores, os métodos qualitativos podem ser empregados para a categoria de estudos exploratórios, que buscam um entendimento sobre a natureza geral de um problema.

para auxiliar a condução das entrevistas pessoais. Algumas *tradings* também autorizaram visitas às instalações, o que permitiu a observação e visualização de todas as etapas das operações de segregação, inclusive o embarque nos navios.

O roteiro de entrevistas foi direcionado para três diferentes grupos. No primeiro grupo, foram entrevistadas as *tradings* que operam no mercado de soja, além de cooperativas e associações de produtores. O segundo grupo foram as empresas de transporte ferroviário, incluindo as *tradings* que possuem empresas e/ou detêm parte das operações logísticas, a exemplo da Caramuru e Amaggi, que controlam empresas do segmento hidroviário, Torque S.A. e Hermasa Navegação da Amazônia S.A., respectivamente. O terceiro grupo foram os principais laboratórios e certificadoras que atuam com produtos geneticamente modificados. Através dessa pesquisa de campo, foi possível entender e avaliar o processo operacional da comercialização da soja não-GM e GM.

As entrevistas foram realizadas durante o segundo semestre de 2009. Elas foram conduzidas de forma a proporcionar mais liberdade para o entrevistador e para os entrevistados. Aos entrevistados, foi dada a oportunidade de acrescentar qualquer outro tipo de informação não incluída nos questionários. Os entrevistados foram representantes da ADM, Amaggi, Bunge, Caramuru, Cargill, Associação Brasileira de Produtores de Grãos Não Geneticamente Modificados (ABRANGE), Cocamar, Cooperativa Castrolanda, CertID, Eurofins, SGS, America Latina Logística (ALL), Companhia Vale do Rio Doce (Vale), Torque S.A. e Hermasa Navegação da Amazônia S.A.

Com relação à pesquisa de campo conduzida, destacam-se alguns pontos recorrentes mencionados pelos entrevistados. Para o Grupo 1 (*tradings*, cooperativas e associações de produtores), o principal entrave para a segregação são os aspectos relacionados ao transporte e à armazenagem. Por se tratar de um processo terceirizado feito por operadores logísticos, para a grande maioria dos entrevistados, a contratação de empresas certificadoras é essencial. Isso porque, além de realizarem as coletas de amostras para os testes<sup>7</sup>, inspecionam as operações de

<sup>7</sup>Existem dois métodos de análise de OGM: um realizado através da análise de DNA e outro, por meio da análise de

armazenagem e transbordo. Os entrevistados também mencionaram os problemas relacionados à falta de um padrão internacional para os limites de contaminação permitidos - os diferentes compradores determinam tais limites com variações de 0,1% até 5,0% de presença adventícia - esses parâmetros têm relação direta com o nível de exigência das operações de segregação, implicando diferentes níveis de custo. Outra questão levantada diz respeito à quebra de contrato por parte dos importadores da soja não-GM e seus subprodutos, pois, apesar de todo o investimento aportado para garantir a segregação, já existiram momentos em que as vendas não foram concretizadas e o produto teve que ser direcionado ao mercado de *commodities*, não havendo nenhum diferencial de preço por se tratar de um produto não-GM. Para este grupo, as principais despesas associadas aos produtos segregados são as relacionadas às certificadoras e laboratórios, ao transporte e armazenagem, além da mão de obra envolvida.

Quanto aos principais focos de contaminação, conforme o Grupo 3 (laboratórios e certificadoras), a maior incidência de mistura de grãos GMs acontece durante o transporte, principalmente nas operações intermodais. A falta de ativos (vagões e barcaças) para a realização do transporte dificulta a segregação e permite que possíveis misturas possam ocorrer. Dessa forma, um maior número de testes precisa ser realizado na etapa de transbordo para garantir a qualidade da carga transportada.

Quanto ao aumento dos custos, considerando o transporte e armazenagem segregados - que envolvem, além dos custos operacionais diferenciados, mão de obra qualificada, operações de limpeza, custos da empresa certificadora e dos testes para identificação de eventos transgênicos - o incremento por tonelada pode chegar a 37% para a soja e até 40% para o milho.

Um exemplo de sucesso de movimentação segregada é o caso da Caramuru, que vende ao mercado externo farelo e lecitina de soja não-GM, principalmente para a Alemanha, Holanda e Espanha. Suas plantas industriais de

São Simão (GO) e Itumbiara (GO) são dedicadas ao processamento de produtos não-GM, que seguem um processo de rastreabilidade e envolvem auditorias, inspeções, testes e análises em diferentes estágios de produção, logística, armazenamento e embarque segregados. O programa de rastreabilidade é feito desde a verificação da origem das sementes e controle do plantio até as operações logísticas. Importante destacar que o transporte até os portos de exportação se dá através de rotas intermodais e todas as etapas são auditadas e certificadas.

O programa de rastreabilidade teve início em 2000 e, nos últimos dez anos, a empresa conseguiu adequar as instalações industriais, a rede de armazenagem e as operações logísticas para atender à demanda internacional por produtos não-GMs. A seguir será apresentado um fluxograma (Figura 4) das principais etapas de rastreabilidade e dos procedimentos de certificação e análises da Caramuru. O processo de rastreabilidade é dividido em quatro estágios: o primeiro vai da produção até o armazenamento; o segundo está concentrado no processo industrial para a obtenção do farelo; o terceiro diz respeito às operações logísticas; e o último centra-se no embarque para exportação.

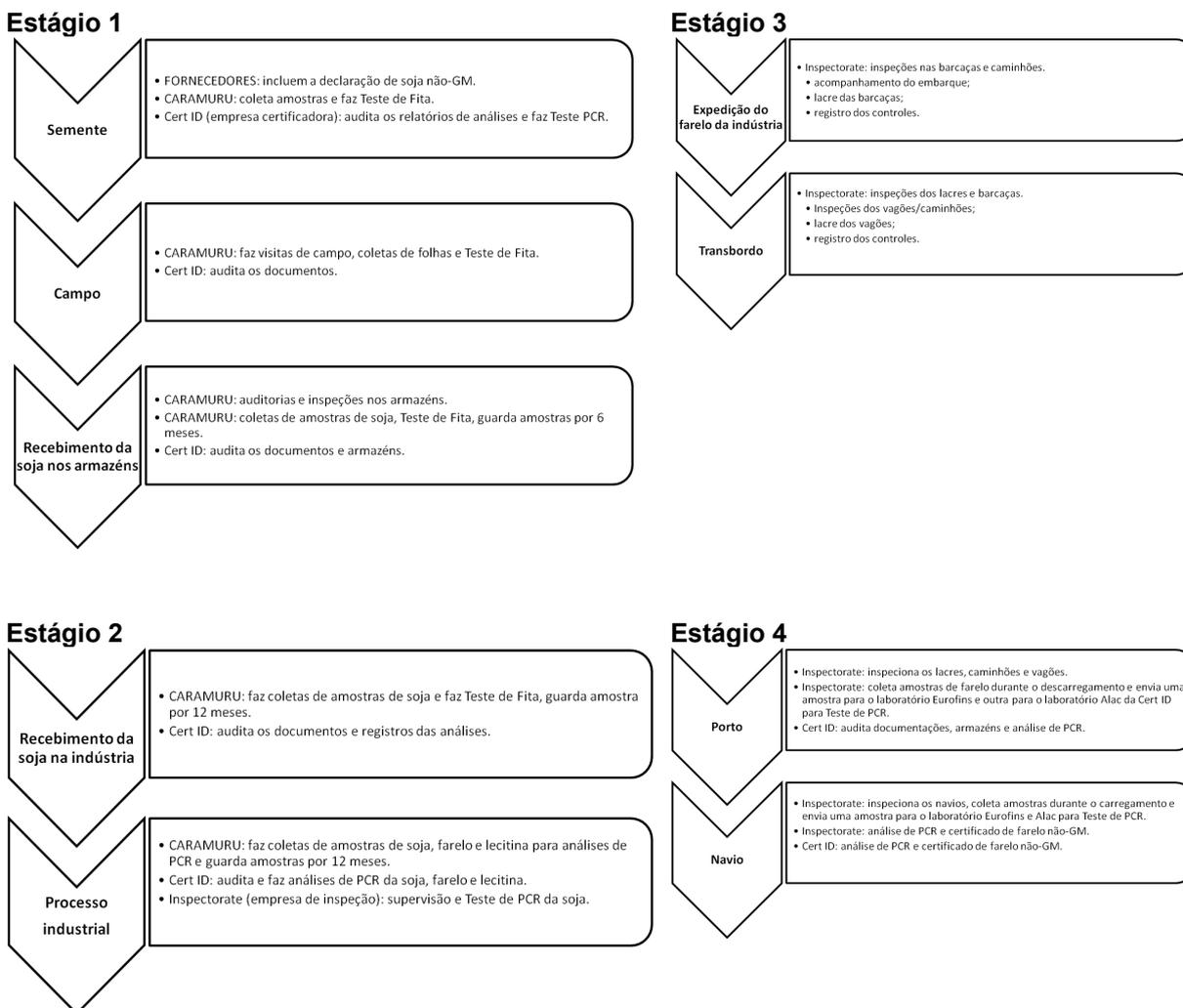
Com base no fluxograma apresentado, pode-se verificar que o processo de segregação demanda estruturas operacionais cativas e dedicadas em todas as etapas, além de envolver mão de obra especializada e uma rede de laboratórios e certificadoras para a realização dos testes e auditoria de todos os procedimentos. A garantia de produtos segregados e livres de grãos GMs não é um processo simples, os custos associados em cada estágio são altos, seja pelo pessoal envolvido ou pela infraestrutura logística. Segundo a Caramuru, os principais riscos de contaminação concentram-se no transporte e armazenagem, demandando um maior número de testes e operações de limpeza dos caminhões, vagões e barcaças, o que eleva os custos do processo de segregação.

## 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde a abertura econômica, a agricultura brasileira tem apresentado um bom desempenho advindo das safras recordes, dos ganhos

---

proteínas. No primeiro caso, a técnica utilizada é o **PCR** (*Polymerase Chain Reaction*), de natureza quantitativa ou qualitativa. Já na análise de proteínas, pode-se utilizar o teste ELISA (*Enzyme-linked Immunosorbent Assay*) simples, também conhecido como **Teste de Fita**, em que é detectado apenas um evento por vez.



**Figura 4** - Principais Procedimentos para a Rastreabilidade da Soja Não-GM da Caramuru, 2010.  
Fonte: Dados da pesquisa.

de produtividade e da expansão da fronteira agrícola.

Os avanços do agronegócio estão sendo acompanhados com sincronia por alguns segmentos da economia, a exemplo da ciência e tecnologia. Por outro lado, o setor logístico não tem imprimido o mesmo desenvolvimento e tem revelado diversas fragilidades, seja pela falta de infraestrutura para escoar a produção, seja pela incapacidade de armazenar de forma adequada a safra nacional.

A logística de transporte e armazenagem, que até o momento tenta se adequar à movimentação de produtos padronizados e em

grandes volumes, terá que se adaptar rapidamente para dar conta da crescente demanda por produtos diferenciados, que precisam ser segregados e exigirão adaptações no atual sistema logístico.

Este trabalho procurou evidenciar a complexidade das questões envolvendo o agronegócio brasileiro, ao discutir as condições para a implantação de sistemas de segregação de grãos - com destaque para a soja - que atendam às exigências originadas a partir da difusão de cultivares GM no Brasil.

Observou-se que a dificuldade não reside apenas nos custos e nos impactos dife-

renciais da implantação desses sistemas para as distintas regiões produtoras no Brasil, mas também na constatação das dificuldades originadas pelo próprio processo de *commoditização* das exportações frente às fragilidades logísticas.

A possibilidade de escolher entre transgênicos, produtos convencionais e outras diversas especialidades de produtos agrícolas não está garantida no atual estágio de organização e coordenação do sistema agroalimentar (PESSANHA; WILKINSON, 2003). A garantia de escolha exige novas regras de informação e rastreabilidade, que podem ser voluntariamente estabelecidas pela iniciativa dos distintos atores nas cadeias ou podem ser regulamentadas através de legislações implementadas pelos governos. Tais iniciativas, que implicam a preservação da identidade dos grãos e dos produtos alimentares, exigem a segregação da produção de sementes e grãos, e sua rastreabilidade por todas as etapas de produção, transporte, transformação e comercialização dentro da cadeia alimentar.

Ocorre que a produção agrícola não é normalmente compartimentalizada, de modo que as práticas que permitirão a constituição de um cenário de coexistência de grãos e produtos alimentícios diferenciados implicam mudanças institucionais, logísticas e tecnológicas dentro das

cadeias do sistema agroalimentar. A coexistência permitirá, ao conjunto dos agentes econômicos, o direito de escolha na adoção de sistemas de produção agrícola diferenciados (PESSANHA; WILKINSON, 2003).

Contudo, a imposição de medidas sem levar em conta os possíveis impactos nas cadeias produtivas correspondem a desenhos de política não implementáveis (HURWICZ; REITER, 2006) e que, portanto, podem gerar problemas a cadeias específicas e, possivelmente, a todo agronegócio. A implementação de um sistema de segregação deve considerar a disponibilidade e o interesse do setor produtivo em adotar determinadas medidas, a infraestrutura logística disponível e, ainda, os custos de adequação de toda cadeia.

Na atualidade, o Brasil enfrenta o desafio de reduzir seu déficit na capacidade de armazenamento e transporte, um processo baseado no aumento da eficiência operacional e, ainda, tirando vantagem das economias de escala e escopo. A imposição de sistemas de preservação de identidade em larga escala não só significaria desviar os recursos necessários do agronegócio para acompanhar a taxa de crescimento do Brasil, mas também criaria incertezas quanto ao tipo de investimento que deve ser feito.

## LITERATURA CITADA

ASKER, D. A.; DAY, G. S. **Marketing Research**. Nova York: Jonh Wiley and Sons, 1982. 677 p.

BELIK, W. Agroindústria e reestruturação industrial no Brasil: elementos para uma avaliação. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 11, n. 1/3, p. 58-75, 1994.

BRANCO, J. E. H.; CAIXETA FILHO, J. V. Principais gargalos para a movimentação de produtos agrícolas diferenciados no Brasil. **Revista Grãos Brasil**: da semente ao consumo, Maringá, n. 17, p. 28-34, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Companhia Nacional de Abastecimento. **Situação da Armazenagem no Brasil**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006, 15 p.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Capacidade Estática dos Armazéns**. Brasília: MAPA, 2010a. Disponível em: <<http://sisdep.conab.gov.br/capacidadeestatica>>. Acesso em: 01 dez. 2010.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Levantamentos de Safra**. Brasília: MAPA, 2011. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/index.php>>. Acesso em: 10 jan. 2011.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Banco de dados**: sistema Aliceweb. Brasília: MDIC, 2010b. Disponível em: <<http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 01 jan. 2011.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Relatório anual 2006**. Brasília: ANTT, 2007. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/default.asp>>. Acesso em: 10. jan. 2010.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. **Panorama Aquaviário 2009**. Brasília: ANTAQ, 2009. 97 p.

BUREAU OF TRANSPORTATION STATISTICS - BTS. **Data and statistics**. Washington: BTS, 2010. Disponível em: <<http://www.bts.gov/>>. Acesso em: 01 nov. 2010.

CAIXETA FILHO, J. V. Transporte e logística no sistema agroindustrial. **Preços Agrícolas: mercados agropecuários e agribusiness**, Piracicaba, v.10, n. 119, p. 2-7, 1996.

CASTRO, N. Custo de transporte e produção agrícola no Brasil: 1970-1996. In: HELFAND, S.; REZENDE, G. (Org.). **Região e Espaço no Desenvolvimento Agrícola Brasileiro**. Rio de Janeiro: IPEA, 2003, v. 1. 400 p.

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY - CIA. **CIA World Factbook**. Washington: CIA, 2010. Disponível em: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html>>. Acesso em: 01 nov. 2010.

DALL'ACQUA, F. M. Relações entre agricultura e indústria no Brasil, 1930-1960. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 61-82, 1985.

DUNN, T. Rapid rural appraisal: a description of the methodology and its application in teaching and research at Charles Sturt University. **Rural Society Journal**, Queensland, Vol. 4, Issue 3/4, pp. 30-36, 1994.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. **FAOSTAT Agricultural Resources**. Roma: FAO, 2010. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/377/default.aspx#ancor>>. Acesso em: 01 out. 2010.

FLEURY, P.F. **A infra-estrutura e os desafios logísticos das exportações brasileiras**. 2005. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008. Disponível em: <<http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-public.htm>>. Acesso em: 01 nov. 2008.

FURTADO, C. Infraestrutura: uma corrida sobre os trilhos. **Revista Desafios do Desenvolvimento**, Brasília, n. 9, abril 2005.

GYLFASON, T.; ZOEGA, G. Natural resources and economic growth: the role of investment. **The World Economy**, Nottingham, Vol. 29, Issue 8, pp. 1091-1115, 2006.

HURWICZ, L.; REITER, S. **Designing Economic Mechanisms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. 354 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=PA&z=t&o=11>>. Acesso em: 01 nov. 2010.

INTERNATIONAL ROAD FEDERATION - IRF. **The IRF World Road Statistics 2006**. Geneva: IRF, 2006. 44 p.

INTERNATIONAL Transport Forum. **Statistics**. Paris: International Transport Forum, 2010. Disponível em: <<http://www.internationaltransportforum.org>>. Acesso em: 01 nov. 2010.

JAMES, C. Global status of commercialized biotech/GM crops: 1997. **ISAAA Brief**, Issue 5. Ithaca: ISAAA, 1997.

- JAMES, C. Global status of commercialized biotech/GM crops: 1999. **ISAAA Brief**, Issue 17. Ithaca: ISAAA, 1999.
- \_\_\_\_\_. Global status of commercialized biotech/GM crops: 2001. **ISAAA Brief**, Issue 24. Ithaca: ISAAA, 2001.
- \_\_\_\_\_. Global status of commercialized biotech/GM crops: 2003. **ISAAA Brief**, Issue 30. Ithaca: ISAAA, 2003.
- \_\_\_\_\_. Global status of commercialized biotech/GM crops: 2005. **ISAAA Brief**, Issue 34. Ithaca: ISAAA, 2005.
- \_\_\_\_\_. Global status of commercialized biotech/GM crops: 2006. **ISAAA Brief**, Issue 35. Ithaca: ISAAA, 2006.
- \_\_\_\_\_. Global status of commercialized biotech/GM crops: 2008. **ISAAA Brief**, Issue 39. Ithaca: ISAAA, 2008.
- KALAITZANDONAKES, N. **The potential impacts of the Biosafety Protocol on agricultural commodity trade**. Washington: IPC Technology Issue Brief, 2004. 36 p.
- LÍCIO, A. Os eixos estruturadores e dos corredores de transportes. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 9, n. 4, p. 3-4, 1995.
- NOGUEIRA JUNIOR, S.; TSUNECHIRO, A. Caracterização e Dimensionamento da Armazenagem de Produtos Agrícolas no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 29-42, 2011a.
- \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. Pontos críticos da armazenagem de grãos no Brasil. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 6, n. 4, 2011b.
- OLIVEIRA, A. L. R. Perfil da logística de transporte de soja no Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 17-25, 2006.
- \_\_\_\_\_. Transporte de soja do Estado do Mato Grosso para exportação: uma aplicação de programação linear. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 54, p. 33-41, 2007.
- \_\_\_\_\_.; COMITRE, V. O setor ferroviário sob a perspectiva da economia dos custos de transação: a experiência do transporte de algumas commodities do agronegócio. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL. 48., 2008, Rio Branco. **Anais...** Brasília: SOBER, 2008.
- PESSANHA, L.; WILKINSON, J. Transgênicos provocam novo quadro regulatório e novas formas de coordenação do sistema agroalimentar. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 7, n.2, p. 263-303, 2003.
- PLÁ, J. V. J. A.; SALIB, S. Infraestrutura de transporte e potencialidade agrícola do Brasil. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v.31, n.3, p. 119-134, 2003.
- POSSAS, M. L; SALLES FILHO, S.; SILVEIRA, J. M. F. An evolutionary approach to technological innovation in agriculture: some preliminary remarks. **Research Policy**, Amsterdam, Vol. 25, pp. 933-945, 1996.
- RAMOS, P. Referencial teórico e analítico sobre a agropecuária brasileira. In: RAMOS, P. et al. (Org.). **Dimensões do agronegócio brasileiro: políticas, instituições e perspectivas**. Brasília: MDA, 2007. 360 p.
- SPIELMAN, D. **Innovation systems perspectives on developing-country agriculture: a critical review**. Washington: ISNAR, 2005. Disponível em: <<http://www.ifpri.org/publication/innovation-systems-perspectives-developing-country-agriculture>>. Acesso em: 01 out. 2009. (Discussion paper, n. 2).
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA. **Oilseeds: world markets and trade**. Washington:

USDA, 2010a. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/oilseeds/circular/Current.asp>>. Acesso em: 01 nov. 2010.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA. Agricultural Marketing Service. **Agricultural transportation**. Washington: USDA/AMS, 2010b. Disponível em: <<http://www.ams.usda.gov/AMSV1.0>>. Acesso em: 01 dez. 2010.

VIEIRA FILHO, J. E. R. **Inovação tecnológica e aprendizado agrícola: uma abordagem Schumpeteriana**, 2009. 154 p. Tese (Doutorado em Economia) - Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

WRIGHT, C. L. **Análise econômica de transporte e armazenagem de grãos: estudo do corredor de exportação de Paranaguá**. Brasília: GEIPOT, 1980. 187 p.

### **A LOGÍSTICA AGROINDUSTRIAL FRENTE AOS MERCADOS DIFERENCIADOS: principais implicações para a cadeia da soja**

**RESUMO:** A expansão do agronegócio tem sido marcante na sociedade brasileira, caracterizando-se por cadeias de produção cada vez mais integradas e pelo uso intensivo de capital nos diversos segmentos que o compõe. A emergência de um mercado consumidor mais exigente quanto à preservação da identidade de uma categoria de grãos e o crescimento das exportações de commodities agrícolas brasileiras aponta para a geração de impactos positivos, na forma de melhor remuneração para os produtos agrícolas de qualidade diferenciada. Todavia, tal tendência entra em choque com a estratégia brasileira dos últimos anos de exportar commodities, processo que expõe uma série de fragilidades logísticas do país. O objetivo deste trabalho é analisar a logística de transporte e armazenagem do Brasil frente à demanda crescente de sistemas de segregação e/ou sistemas de preservação de identidade. Os resultados da pesquisa de campo realizada, com o intuito de avaliar os aspectos operacionais da segregação de grãos não geneticamente modificados (não-GMs) e grãos GMs, também são apresentados.

**Palavras-chave:** logística, segregação de grãos, biotecnologia agrícola.

### **AGRIBUSINESS LOGISTICS VIS-À-VIS DIFFERENTIATED MARKETS: main implications for the soybean chain**

**ABSTRACT:** Agribusiness growth has been remarkable in Brazilian society, characterized by increasingly integrated supply chains and the intensive use of capital in many agribusiness segments. The emergence of a more and more demanding consumer market regarding identity preserved crops as well as the increased exports of Brazilian agricultural commodities point to positive impacts in the form of better pay for quality-differentiated agricultural products. However, this trend conflicts with Brazil's recent strategy of exporting commodities, a process that exposes a number of the country's logistical weaknesses. The objective of this paper is to analyze the Brazil's transport and storage logistics vis-à-vis the rising demand for segregation/identity preservation systems. The results of a field research carried out to assess the operational aspects of non-GM and GM grain crops are also presented.

**Key-words:** logistics, grain segregation, agricultural biotechnology.

---

Recebido em 15/04/2011. Liberado para publicação em 13/05/2011.