

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
FABIANE MAFINI ZAMBON

ASPECTOS LOGÍSTICOS DA EXPORTAÇÃO DE SOJA BRASILEIRA

Florianópolis

2013

FABIANE MAFINI ZAMBON

ASPECTOS LOGÍSTICOS DA EXPORTAÇÃO DE SOJA BRASILEIRA

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas
Da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito
obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Econômicas

Orientador: Prof. Dr. Fernando Seabra

Florianópolis

2013

Fabiane Mafini Zambon

ASPECTOS LOGISTICOS DA EXPORTAÇÃO DE SOJA BRASILEIRA

A banca examinadora resolveu atribuir nota 9 à aluna Fabiane Mafini Zambon na disciplina CNM 5420 – Monografia, do curso de Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Catarina pela apresentação deste trabalho.

Florianópolis, fevereiro de 2013.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Fernando Seabra

Orientador

Prof. Dr. Milton Biage

Membro

Prof. Dr. Francisco Gelinski Neto

Membro

Dedico este trabalho à minha família que sempre me incentivou a estudar e lutar pelos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da sabedoria que me destes e pela oportunidade de concluir mais uma etapa da minha vida.

Agradeço aos meus pais, Claudio Zambon e Sandra Mafini Zambon, que são o meu porto seguro e que estiveram sempre ao meu lado apoiando e incentivando a crescer profissionalmente.

A minha irmã, Ana Carolina Mafini Zambon, que sempre participou dos meus momentos de alegria e, mesmo nos momentos difíceis desses anos de faculdade.

Ao professor Milton Biage, que me deu a oportunidade de trabalhar como bolsista com o professor Fernando Seabra. E ao professor Seabra e toda a sua equipe, Amanda Carabetti Gouvêa, Larissa Berlanda, Luiza Peres, Hudson Chaves Costa, Raquel Bez e Juliana Dornelles, que participaram do meu dia a dia nos últimos anos de faculdade.

Gostaria de fazer um agradecimento especial, a minha colega de trabalho e amiga Larissa, que de uma forma ou outra me ajudou, e muito, na elaboração desse trabalho.

E finalmente, mas não com menor importância, a todos meus familiares e amigos que estiveram ao meu lado, apoiando, sorrindo, incentivando, trabalhando, estudando, enfim, que de alguma maneira colaboraram para que esse meu sonho fosse realizado.

RESUMO

Este estudo tem o objetivo de analisar as rotas de escoamento de exportação da soja brasileira destacando variáveis de natureza logística e determinantes da demanda externa. Os custos de transporte relacionados a logística de escoamento da soja brasileira até o porto faz com que os exportadores tenham uma perda grande no valor final do produto, e ainda, que o Brasil diminua sua competitividade no mercado internacional. Dessa maneira, para medir o papel dos custos de transporte, da escolha das rotas mais eficientes e da *performance* portuária sobre as exportações de soja das principais microrregiões produtoras do Brasil foi coletado dados referentes ao volume exportado de soja de 95% do total das microrregiões exportadoras dessa mercadoria. A soja produzida por estas microrregiões possuem 45 países de destino, que são exportados através de 10 portos brasileiros. Assim, a amostra totaliza 957 observações. Os resultados referentes mostram que as variáveis relevantes são: custo de transporte interno, PIB da origem e destino do produto e o total de soja exportado por cada porto.

Palavras-chave: custo de transporte, soja, exportação.

ABSTRACT

This study aims to analyze the routes flow of Brazilian soybean exports highlighting variable logistic nature and determinants of foreign demand. Transportation costs related to logistics flow of Brazilian soybeans to the port makes exporters have a big miss in the final product, and also that Brazil loses competitiveness in the international market. Thus, to measure the role of transport costs, the choice of the most efficient routes and port performance on soybean exports from Brazil's main producing micro data was collected regarding the volume of soybeans exported 95% of total export microregions this commodity. Soybeans produced by these microregions have 45 destination countries, which are exported across 10 Brazilian ports. Thus, the sample totals 957 observations. The results show that regarding the relevant variables are: cost of internal transport, GDP of source and target product and the total soybean exports for each port.

Keywords: cost of transport, soybean, export.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Principais exportadores mundiais da soja - 2011	28
Figura 2 Exportação mundial da soja – 2000/2011	28
Figura 3 Exportação do complexo soja, Brasil – 2004/2011	30
Figura 4 Principais países de destino da soja brasileira - 2011	31
Figura 5 Produção de soja no Brasil – 2002/2012	34
Figura 6 Expansão da produção de soja no Brasil – 1989/2010	35
Figura 7 Matriz de transporte nacional do Brasil	40
Figura 8 Movimentação da carga transportada no modal ferroviário – 1997/2010	44
Figura 9 Movimentação de carga através do modal aquaviario (mil toneladas) - 1999/2011	46
Figura 10 Produção de soja para exportação - 2011	48
Figura 11 Principais portos de exportação da soja - 2011	50
Figura 12 Rota de escoamento da soja – Região Sul	53
Figura 13 Rota de escoamento – Região Paranaquá	54
Figura 14 Rota de escoamento – Região Norte	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Quantidade requerida de trabalho	18
Tabela 2 Fatores de competitividade	24
Tabela 3 LPI dos maiores produtores mundiais de soja	25
Tabela 4 Produtividade dos maiores exportadores da soja	25
Tabela 5 Principais municípios produtores da soja	37
Tabela 6 Concessionárias da malha ferroviária brasileira - 2011	43
Tabela 7 Ranking do desempenho portuário - Soja	51
Tabela 8 Modais utilizados na rota – Região Sul	52
Tabela 9 Modais utilizados na rota - Região Paranaguá	53
Tabela 10 Modais utilizados na rota – Região Arco Norte	55
Tabela 11 Equações das estimações – Variável dependente KGijk	61
Tabela 12 Matriz de correlação	62
Tabela 13 Descrição da variável DISTDOMi-k	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Descrição da amostra	76
-------------------------------------	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1.	Objetivos.....	13
1.1.1.	Objetivo Geral.....	13
1.1.2.	Objetivos Específicos.....	14
1.2.	JUSTIFICATIVA.....	14
1.3.	ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	14
1.4.	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	15
2	DETERMINANTES DE EXPORTAÇÃO: O CASO DA SOJA.....	17
2.1.	HIPÓTESES DOS MODELOS CLÁSSICOS Dos DETERMINANTES DE EXPORTAÇÕES.....	17
2.2.	COMPETITIVIDADE DAS EXPORTAÇÕES DA SOJA E QUESTÕES DE INFRAESTRUTURA: ASPECTOS PRELIMINARES.....	21
3	PRODUÇÃO MUNDIAL DE SOJA E A SUA EVOLUÇÃO NO BRASIL.....	27
3.1.	Evolução recente das exportações.....	27
3.2.	PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DA SOJA NO BRASIL.....	29
3.3.	PRODUÇÃO DA SOJA E SUA EXPANSÃO NO BRASIL.....	32
4	LOGÍSTICA DA SOJA E A INFRAESTRUTURA BRASILEIRA DE EXPORTAÇÃO.....	38
4.1.	MATRIZ DE TRANSPORTE BRASILEIRA.....	40
4.1.1.	Modal Rodoviário.....	41
4.1.2.	Modal Ferroviário.....	43
4.1.3.	Modal Aquaviário.....	45
4.1.4.	Multimodalidade.....	46
4.2.	LOGÍSTICA DE TRANSPORTE UTILIZADA NA EXPORTAÇÃO DA SOJA BRASILEIRA.....	47
4.2.1.	Uso dos modais de transporte para a exportação de soja.....	47
4.2.2.	Portos de saída da soja brasileira.....	49
4.2.3.	Rotas de escoamento da exportação de soja.....	51
5	RESULTADO EMPÍRICO DOS DETERMINANTES DAS EXPORTAÇÕES DE SOJA.....	57

5.1 APRESENTAÇÃO DO MODELO ECONOMETRICO	57
5.2 RESULTADOS	60
6 CONCLUSÃO	65
APÊNDICE A - Descrição da variável	70
APÊNDICE B - Descrição da amostra	76

1 INTRODUÇÃO

A soja é usada mundialmente para fins alimentícios e farmacêuticos, na indústria de cosméticos e na pecuária - como importante componente da ração animal (fonte de nutriente). Dessa maneira o consumo mundial da soja teve um elevado crescimento nas últimas décadas e, possui perspectivas ainda melhores para os próximos anos.

O Brasil é um importante fornecedor desse produto no mercado internacional, segundo maior exportador mundial de soja, com isso sua *performance* diante do mercado internacional na produção do grão é um importante fator para os seus ganhos comerciais externos. Atualmente, a produção de soja no Brasil é competitiva quanto à qualidade e produtividade, porém a essa *performance* é limitada quando o assunto é custo logístico. A rede de transporte brasileira não dispõe de serviços adequados para a comercialização de soja, esse fator tem um impacto muito alto nos custos de transporte e, por fim, no valor final do produto para o exportador.

Os custos logísticos referentes ao transporte estão entre as ações prioritárias das autoridades públicas, como também dos gestores das empresas privadas. Essa preocupação é consequência dos elevados gastos relacionados ao transporte de mercadorias. No caso específico de *commodities* agrícolas, a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) revela que levar o grão da fazenda até o porto de saída do país custa, em média, US\$ 84 por tonelada. Já nos Estados Unidos, esse serviço custa US\$ 21 por tonelada.

Dada a importância da questão do custo logístico na competitividade brasileira do agronegócio, o problema deste estudo está associado a seguinte indagação: quais os determinantes da exportação de soja brasileira, com destaque à variável custo de transporte, em rotas de escoamento internas e externas?

1.1.OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

Avaliar as principais rotas de escoamento da exportação da soja brasileira, destacando variáveis de natureza logística e determinantes da demanda externa.

1.1.2. Objetivos Específicos

- i. Descrever a produção de soja brasileira e a capacidade de produção agrícola das microrregiões, bem como a malha logística entre as origens (produção) e os portos de saída no Brasil;
- ii. Avaliar os caminhos ótimos, por custos mínimos, das principais regiões produtoras até os principais portos de exportação da soja;
- iii. Estimar o papel de variáveis logísticas, como custo de transporte e desempenho portuário, sobre a exportação da soja brasileira.

1.2.JUSTIFICATIVA

Ter uma melhor compreensão quanto aos impactos dos fatores de natureza logística na competitividade brasileira de produção exportação de soja é a razão pela qual é feito o aprofundamento teórico e empírico desse tema. A soja foi o produto escolhido para a realização desse estudo por ser um dos principais produtos comercializados internacionalmente pelo Brasil e, por sofrer grande impacto de um sistema de transporte deficiente.

Ainda assim, demonstrar os impactos da infraestrutura de transporte na comercialização de soja pode servir até mesmo para formulações e incentivos de políticas públicas nos setores agropecuário e de transporte.

1.3.ASPECTOS METODOLÓGICOS

Segundo Köche (1997), o ato de pesquisar significa identificar uma dúvida que necessita ser esclarecida e apresentar a solução da mesma, quando não houver teorias que a expliquem ou quando as que existirem não estiverem capacitadas para esse fim.

Usando conceitos de Gil (2002), ao se lidar com aspectos materiais de pesquisa é necessário expor como serão feitas a coleta e os procedimentos dos dados necessários para a concretização dos seus objetivos.

Dentro desses conceitos, o presente estudo pode ser classificado como descritivo analítico, com base em dados secundários e resultados obtidos através de aplicação econométrica.

Para Gil (2007), a pesquisa bibliográfica pode ser entendida como um procedimento racional e sistemático que visa proporcionar respostas aos problemas que são propostos. Dessa forma, visando alcançar os objetivos propostos, o primeiro passo será a realização de uma revisão bibliográfica sobre os determinantes das exportações, o mercado de *commodities* - com foco no mercado mundial e brasileiro de soja -, infraestrutura logística brasileira envolvida no transporte da soja exportada, entre outros assuntos que corroboram para esse estudo.

Após escolhida a população de estudo e as variáveis determinantes, a coleta dos dados será feita através de *sites* oficiais, por exemplo, *World Bank*, IBGE, *Central Bank*, Aliceweb, etc.

Por fim, para a análise dos dados empíricos, será utilizado um modelo econométrico através do método MQO com o auxílio do software Eviews 6.0 através do método MQO. Para Wooldridge (2006, p. 2), os métodos econométricos “entram em cena quando temos uma teoria econômica para testar ou quando temos em mente uma relação que apresenta alguma importância para decisões de negócios ou análises de políticas públicas”.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

Esse trabalho está dividido em seis capítulos, onde no primeiro está descrito a introdução e contextualização do tema escolhido. O segundo capítulo corresponde a teoria sobre os determinantes das exportações e o funcionamento do mercado de *commodities*. O terceiro capítulo apresenta a produção e exportação mundial e brasileira de soja. Já o capítulo quatro apresenta as evidências empíricas da logística de soja e a infraestrutura brasileira da exportação do grão. O quinto capítulo corresponde ao modelo empírico dos determinantes da exportação da soja brasileira, sendo apresentado o modelo proposto juntamente com seus

respectivos testes e análise dos resultados. Por fim, no capítulo seis são apresentadas as considerações finais do estudo.

2 DETERMINANTES DE EXPORTAÇÃO: O CASO DA SOJA

A soja é uma *commodity* agrícola, que se apresenta como um produto basicamente homogêneo e com o seu preço formado no mercado internacional, fazendo do Brasil um *price taker* (ou seja, os produtores brasileiros são tomadores de preços no mercado internacional). Pode-se afirmar que o mercado internacional de soja é razoavelmente competitivo, o que pode ser evidenciado pelo fato que existe, em âmbito mundial, um grande número de produtores e consumidores de soja.

Essas hipóteses estão presentes nos modelos clássicos de determinantes da exportação. Dessa maneira, estes modelos são apresentados na sequência com a finalidade de introduzir a base teórica do presente estudo. Nesse sentido, na seção 2.1, os modelos clássicos dos determinantes da exportação são apresentados. Na seção 2.2, amplia-se a análise e consideram-se aspectos da competitividade de exportação da soja brasileira, com ênfase às questões de logística e transporte.

2.1. HIPÓTESES DOS MODELOS CLÁSSICOS DOS DETERMINANTES DE EXPORTAÇÕES

Adam Smith, um economista da escola clássica, trouxe para o foco dos estudos da Ciência Econômica, em meados de 1776, uma análise sobre o comércio entre países. Sua visão econômica vem a rejeitar as ideias Mercantilistas quanto à definição de prosperidade nacional até então com destaque nos assuntos econômicos.

Neste estudo sobre os ganhos do comércio internacional Adam Smith argumenta,

If a foreign country can supply us with a commodity cheaper than we ourselves can make it, better buy it of them with some part of the produce of our own industry, employed in a way in which we have some advantage. (KENEN, 2000, p. 9)

A teoria clássica de Adam Smith defendia a ideia de que o comércio entre países só é benéfico para aquele país que possui vantagem absoluta na produção de uma mercadoria. E seguindo esse raciocínio, um país só tem vantagem absoluta na produção de um bem, se esse bem for produzido com custos menores do que em outros países.

As palavras “vantagem” e “custos menores” foram estudadas com mais cuidado posteriormente, com o autor David Ricardo, em 1817, ao publicar o livro “Sobre os princípios da economia política e da tributação”.

Segundo David Ricardo, “o comércio entre dois países pode beneficiar a ambos, se cada qual exportar os bens em que possui uma vantagem comparativa”. (KRUGMAN&OBSTFELD, 2010, p. 22)

O modelo ricardiano está baseado em algumas premissas:

- O trabalho é o único fator de produção, o qual é perfeitamente móvel dentro do país, mas imóvel internacionalmente;
- Os custos são constantes na economia, e o custo de transporte é igual a zero;
- A balança comercial está sempre em equilíbrio;
- Os diferentes níveis de tecnologia presente nos diversos países é uma possível explicação para os diferentes preços relativos observados nesses países.

Considerando as premissas do modelo de David Ricardo, supõe-se que existam dois países A e B, os quais possuem o mesmo tamanho de mercado e número de população. Tais países comercializam entre si dois produtos, vinho e queijo. Levando em conta os custos de produção desses bens nos dois países, demonstrados na tabela 1, pode-se constatar que o país A possui vantagem comparativa na produção de queijo ($1/2$ kg/litro é menor que $6/3$ kg/litro). Já o país B tem vantagem comparativa na produção de vinhos ($3/6$ litro/kg é menor que $2/1$ litro/kg).

Tabela 1 Quantidade requerida de trabalho

	Queijo	Vinho
País A	1 hora por quilo	2 horas por litro
País B	6 horas por quilo	3 horas por litro

Fonte: elaboração própria.

Com esse exemplo numérico pode-se demonstrar mais claramente o modelo ricardiano para o comércio entre países. O autor defende a ideia de que cada país é levado a especializar-se não na produção de bens em que tivesse vantagem absoluta, mas sim naqueles em que houvesse maior vantagem relativa, ou seja, o comércio exterior é a especialização de cada país na exportação do produto do qual tem vantagens comparativas. (BADO, 2004)

Levando em conta os conceitos de vantagem comparativa e custo de oportunidade, percebe-se que o vinho é relativamente mais barato no país B e o queijo é relativamente mais barato no país A, e assim o comércio é benéfico aos dois países. (KENEN, 2000)

O desenvolvimento da teoria do comércio entre países de David Ricardo foi de extrema importância para os estudos econômicos internacionais, porém o seu modelo não explicou quais os fatores em que o país irá se sustentar para a escolha da produção de um bem. Assim, em meados dos anos 30, Eli Heckscher e Bertil Ohlin desenvolveram uma nova explicação para o comércio internacional.

Segundo Kenen (2000, p. 64), o modelo Heckscher-Ohlin se baseia em duas suposições,

1. Goods differ in their requirements. Cars require more capital per worker than, say, furniture or cloth, and aircraft require more than cars. In other words, goods can be ranked by *factor intensity*.
2. Countries differ in their factor endowments. Some have much capital per worker and some have very little. In other words, countries can be ranked by factor abundance.

Essas duas suposições expressam a ideia principal do modelo Heckscher-Ohlin para o comércio entre países: o país que possui o fator capital em abundância tende a se especializar na produção de bens intensivos em capital, já o país que possui o fator trabalho em abundância tende a se especializar em produtos intensivos nesse fator. Com isso, o país com capital-abundante sempre comercializará com o país trabalho-abundante, reduzindo assim os principais efeitos dessa diferença de fatores tecnológicos.

O modelo Heckscher-Ohlin conseguiu explicar melhor o conceito de vantagem comparativa desenvolvido nos estudos de David Ricardo, ou seja,

countries will have a comparative advantage in producing the good using their abundant factor relatively intensively, and each country will export its abundant-factor good in return for imports of the good which uses its scarce factor relatively intensively. (PROMFET, 1991, p. 28)

As ideias dos autores David Ricardo e Heckscher-Ohlin teve grande repercussão nos estudos de economia internacional, por isso o modelo desenvolvido por eles passou por vários testes empíricos.

O primeiro estudo para validar a evidência das vantagens comparativas no comércio internacional foi feito por MacDougall (1937), o qual usou dados britânicos e americanos de exportação de vinte e cinco produtos manufaturados. Com esses dados o autor constatou uma

forte influência das vantagens comparativas no comércio entre esses dois países, dando suporte assim a teoria ricardiana.

Porém o trabalho de maior importância foi publicado por Leontief (1953) que testou, usando dados dos Estados Unidos, o modelo Heckscher-Ohlin. Como eles eram muito mais ricos do que os outros países o resultado esperado era de que os Estados Unidos fossem exportadores de bens capital-intensivos, contudo não foi isso o que aconteceu, o teste mostrou que as exportações norte americanas eram menos capital-intensivas do que as importações. Esse resultado ficou conhecido como o *paradoxo de Leontief*, o qual é a única evidência importante contra o modelo de Heckscher-Ohlin.

Uma explicação para esse paradoxo é apresentada por Krugman (2010, p. 58),

Os Estados Unidos têm uma vantagem especial na produção de bens ou produtos novos fabricados com tecnologias inovadoras. (...) Talvez, tais produtos sejam *menos* capital-intensivos do que aqueles cuja tecnologia tenha tido tempo de amadurecer e se tornar apropriada as técnicas de produção em massa. Desse modo os Estados Unidos podem estar exportando bens que utilizam muito trabalho qualificado e empreendedorismo inovador e, ao mesmo tempo, importando manufaturas pesadas (como automóveis) que consomem grandes quantidades de capital.

Esse autor também cita outros autores que estudaram com dados da década de 70 e evidenciaram o desaparecimento do *paradoxo de Leontief*, como por exemplo, Robert M. Stern e Keith E. Markus.

Os dados brasileiros, relacionados com o comércio internacional, mostram que o país possui evidências da teoria de Heckscher-Ohlin na *performance* do comércio externo. Os produtos que fazem parte da maioria da pauta de exportação brasileira são produtos intensivo em trabalho, ou melhor explicando, são produtos que utilizam menos tecnologia na sua produção. Esse episódio corrobora com o modelo de Heckscher-Ohlin, onde diz que o país deve produzir o bem intensivo no recurso que é abundante no território nacional.

Sabe-se que o Brasil é um país muito competitivo no que diz respeito aos seus recursos naturais e condições agroclimáticas. O país se destaca mundialmente pela disponibilidade de terras férteis no seu território e pela abundância de recursos naturais, o que atualmente, é uma das maiores riquezas para o crescimento sustentável de uma nação. Apresentando essas características, usufruí-se desses fatores abundantes, que são as terras férteis juntamente com a mão de obra disponível no Brasil, e são produzidos os bens que se enquadram nas chamadas *commodities*. Esses produtos são comercializados internacionalmente, e assim destaca o país entre os maiores produtores mundiais de alguns bens, como por exemplo, a soja, o açúcar e o café.

O padrão comercial baseado no princípio da vantagem comparativa, ou seja, na especialização da produção de mercadorias que detêm custos de oportunidade reduzidos, forma um comércio entre países que possuem abundância relativa de capital com países que detêm vantagem comparativa na produção de produtos alimentícios, pois possui a terra como fator-abundante.

Nos dias atuais, a cooperação produtiva e tecnológica entre os países vem ganhando destaque nos estudos referentes ao comércio internacional. Existem duas formas de comercialização entre países, uma corresponde a troca de produtos dentro de um mesmo setor industrial, chamada *comércio intraindústria*. Já a outra é uma troca de produtos de setores diferentes e que utilizam diferentes tecnologias, essa é chamada de *comércio interindústria*.

De acordo com Krugman (2010), o comércio interindústria reflete a vantagem comparativa. O autor exemplifica com um comércio de tecidos por alimentos,

O país capital-abundante, é um exportador líquido de tecidos, capital-intensivos, e um importador líquido de alimentos, trabalho-intensivos. Logo a vantagem comparativa continua tendo papel fundamental no comércio. (KRUGMAN, 2010 p.98)

As relações externas brasileiras da venda de *commodities* apresenta um exemplo de comércio interindustrial. No primeiro caso, o Brasil envia produtos alimentícios para países que pertencem a União Europeia e importa automóveis fabricados naquela região. Assim se dá o comércio entre dois setores que utilizam tecnologias diferentes, cada qual exportando o fator-abundante do seu país, para assim obter um comércio internacional benéfico a ambos os países.

2.2.COMPETITIVIDADE DAS EXPORTAÇÕES DA SOJA E QUESTÕES DE INFRAESTRUTURA: ASPECTOS PRELIMINARES

A palavra da língua inglesa *commodities*, pode ser definida como mercadorias produzidas em larga escala, com características uniformes e comercializadas mundialmente. Elas são produzidas por diferentes produtores e, na maioria dos casos podem ser estocadas por um determinado período de tempo sem que haja perda de qualidade.

A maioria das *commodities* agrícolas têm seus preços formados nas bolsas de mercadorias internacionais. No caso específico, o preço da soja é formado na Bolsa de Chicago (*Chicago Board of Trade/CBOT*).

O mecanismo de formação e determinação dos preços de produção agrícola opera sob a dependência de uma estrutura institucional, que é dada pelo grau de competitividade do mercado e pelo grau de intervenção governamental do mesmo. Esse mecanismo condiciona uma transmissão de preços do consumidor ao produtor - e vice-versa -, através do setor de intermediação (BARROS, 1987).

A partir dessa definição, a formação de preços da soja é fortemente influenciada pela oferta dos três principais produtores mundiais dessa *commodity*: Estados Unidos, Brasil e Argentina.

A estrutura de mercado que o agronegócio está inserido é definida como competição perfeita. De acordo com Kupfer e Hasenclever (2002, p. 4), as empresas (no caso do agronegócio, os produtores),

tomam decisões de forma descentralizada, apenas sujeitas a disciplina do mercado, isto é, são tomadoras de preço.

A indústria é definida como um grupo de empresas produzindo um produto homogêneo.

As hipóteses do modelo de competição perfeita são: grande número de produtores, produto homogêneo, livre entrada e saída de empresas/produtores, maximização de lucros, livre circulação da informação e perfeita mobilidade dos fatores.

Nesse sentido, apesar do Brasil ser o segundo exportador mundial da soja ele é considerado um tomador de preços nesse mercado (*price taker*), ou seja, o preço interno é baseado nas cotações da CBOT. (MARGARIDO&SOUSA, 1998)

A formação de preços no mercado interno acontece em dois níveis: preços recebidos pelos exportadores e preços recebidos pelos produtores. O primeiro é baseado nas cotações da Bolsa de Chicago, e somado a elas prêmios. O prêmio é uma variável, positiva ou negativa, que avalia as características do mercado interno da soja, como por exemplo, oferta e demanda do produto, qualidade e eficiência logística. A partir do preço recebido pelo exportador, são deduzidos custos de impostos, fretes, etc, até chegar ao preço na processadora, e desse preço deduz-se outros custos que somados a concorrência regional irão formar o preço do produtor. (MAFIOLETTI, 2000)

O mercado de *commodities* é considerado um dos mercados mais concentrados do mundo. Isso é evidenciado quando observamos que a comercialização da soja está concentrada no poder de quatro empresas: ADM, Bunge, Cargill e Louis Dreyfus.

Ao nos depararmos com um mercado concentrado de um produto com características uniformes e produzido mundialmente, considera-se necessário avaliar como se dá a

competitividade no setor mundial do agronegócio e a performance brasileira perante esse quadro.

Segundo artigo feito pelas Organizações Rurais & Agroindustriais (2009),

O estudo das teorias do comércio internacional busca delimitar a motivação do comércio entre nações, mas a evolução das relações comerciais entre países revela que a competitividade é apontada como importante causa e efeito do comércio entre nações.

Várias definições de competitividade foram desenvolvidas em estudos anteriores a este trabalho, por isso a aplicação de uma só definição é difícil para esse caso. Assim algumas teorias serão levadas em conta para verificar o desempenho do agronegócio brasileiro.

A competitividade no mercado de *commodities* pode ser definida como o resultado da influência de fatores como a disponibilidade de recursos naturais e condições agroclimáticas, o impacto das políticas macroeconômicas e específicas do setor, infraestrutura para armazenagem e transporte, e instituições de suporte que ajudam o mercado a operar com eficiência (SCHNEPF; DOHLMAN; BOLLING, 2001).

Lazzarini e Nunes (1998), analisam a competitividade dos principais produtores mundiais de soja de acordo com fatores microeconômico relevantes para este fim. A avaliação feita pelos autores está apresentada na tabela 2, a qual explicita os itens avaliados em cada país e suas respectivas notas¹.

Diante da avaliação feita por Lazzarini e Nunes (1998), percebe-se que o Brasil pode ser considerado altamente competitivo no quesito área disponível para produção agrícola. O país possui o maior índice relativo, a disponibilidade de áreas cultiváveis, o que indica potencialidade no aumento da produção. O índice de custo da mão de obra também é considerado bom na avaliação dos autores, contribuindo assim para a diminuição do custo fixo total de produção e a margem de lucro do produtor. Outro fator que vem a corroborar com a competitividade do agronegócio brasileiro é o tamanho e o potencial de crescimento do mercado interno, dois índices em que o país ganha destaque na avaliação.

Contudo, essas vantagens que o país apresenta são limitadas pela infraestrutura disponível para o transporte de soja produzida no Brasil. Esse fator é evidenciado no estudo de Lazzarini e Nunes: o Brasil possui a nota mais baixa do item infraestrutura logística (2,24). Uma infraestrutura de transporte precária restringe os ganhos da comercialização; para os exportadores de soja esse fator reflete em altos custos e acaba por conduzir à perda de competitividade no mercado internacional.

¹A nota de cada país está numa escala de 0 à 4 – onde, quanto menor a nota pior é a avaliação do fator.

Tabela 2 Fatores de competitividade

Variável avaliada	Argentina	Brasil	Estados Unidos
Recursos naturais			
Solo/clima	3,16	2,78	2,94
Disponibilidade de áreas cultiváveis	1,94	3,77	1,82
Nível tecnológico			
Produção rural	2,89	2,76	3,59
Indústria processadora	2,94	2,76	3,52
Mão de obra			
Qualidade	2,88	2,69	3,31
Custo	2,78	3,13	2,12
Mercado interno			
Tamanho	1,83	3,39	3,77
Potencial de crescimento	2,19	3,44	2,5
Fatores sistêmicos			
Infraestrutura logística	2,78	2,24	3,94
Restrições tributários	3,11	2,16	3,6
Restrições financeiras	2,83	2,22	3,83
Coordenação/cooperação ao longo do SAG	2,83	2,67	3,39

Fonte: Sologuren (2004) apud Lazzarini & Nunes (1998); elaborada pela fonte.

Notas: (1) ruim/caro/altamente competitivo; (2) regular/medianamente competitivo; (3) bom/pouco restritivo; (4) ótimo/barato/pouco restritivo.

O *World Bank*, disponibiliza um *ranking* do nível logístico dos países, o chamado *Logistics Performance Index* (LPI). Para a nota (classificada de 1 a 5 – quanto maior melhor é a estrutura logística do país) atribuída a cada país são levados em conta os seguintes fatores: alfândega, infraestrutura, transferências internacionais, competência logística, capacidade de rastreamento e pontualidade. A tabela 3 apresenta as notas do índice geral (LPI) e do fator infraestrutura dos maiores produtores mundiais de soja, assim como, a classificação geral de cada país no ranking – que se encontra entre parênteses.

Tabela 3 LPI dos maiores produtores mundiais de soja

País	LPI	Infraestrutura
Estados Unidos (15)	3,86	4,15
Brasil (41)	3,20	3,10
Argentina (48)	3,10	2,75

Fonte: Elaboração própria com dados do World Bank.

Nota: A posição mundial de cada produtor está entre parênteses.

Percebe-se que as posições do Brasil e da Argentina estão bem abaixo dos Estados Unidos, tanto no índice geral (LPI), quanto, especificamente, em relação ao fator infraestrutura. Esse desempenho do Brasil evidencia, ainda mais, a limitada competitividade do país quanto a infraestrutura logística disponível para o transporte de soja.

Jank e Nassar (2000) explicitam que os fatores que levam a alta competitividade do país no setor de *commodities* relacionam-se aos ganhos de produtividade, eficiência logística, economias de escala e rápida absorção da inovação tecnológica.

Dessa maneira, a tabela 4 apresenta a produtividade dos três maiores produtores mundiais da soja. Percebe-se que a produtividade brasileira vem aumentando ano a ano, esses ganhos anuais devem-se, entre outros fatores, as pesquisas desenvolvidas em prol da maior eficiência da produção e a modernização da agricultura. Essas evidências fazem do Brasil o maior produtor da soja para os próximos anos.

Tabela 4 Produtividade dos maiores exportadores da soja

	Estados Unidos	Brasil	Argentina
2004/2005	2.316	2.245	2.728
2005/2006	2.375	2.419	2.679
2006/2007	2.502	2.823	2.971
2007/2008	2.423	2.816	2.821
2008/2009	2.197	2.629	1.848
2009/2010	2.556	2.927	2.905
2010/2011	2.572	3.115	2.605

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da USDA, CONAB e SIIA.

Notas: Unidade (kg/ha).

Percebe-se que a grande limitação para a competitividade brasileira no mercado mundial de soja é a infraestrutura logística disponível para o transporte da comercialização do grão. Ou seja, a soja brasileira é competitiva em termos de qualidade e produtividade, porém a ineficiência de transporte tem um impacto muito grande na *performance* da competitividade do país, causado, principalmente, pelo alto custo do transporte. Esses fatores limitadores da competitividade do país faz com que o produtor receba pelo valor da soja no mercado internacional cerca de 20% menos que os exportadores americanos e argentinos (AGROANALYSIS, 1998).

3 PRODUÇÃO MUNDIAL DE SOJA E A SUA EVOLUÇÃO NO BRASIL

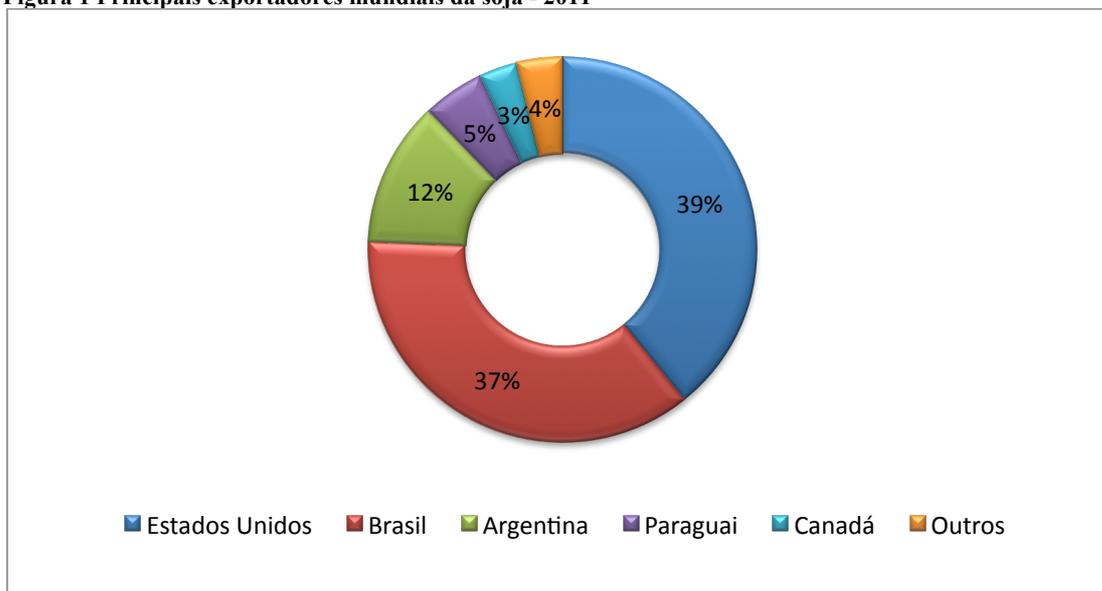
A soja é o principal grão oleaginoso produzido no mundo. De acordo com dados do *The American Soybean Association*, a soja representou no ano de 2011 56% das oleaginosas produzidas no mundo. Um estudo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) (2010), revela que a importância da soja é devido ao seu elevado teor de proteína (40%), o que faz dela a principal matéria prima na fabricação de rações, e uma das maiores produtoras de óleo vegetal.

Nesse capítulo é apresentada a evolução recente das exportações (seção 3.1) e, posteriormente, nas seções 3.2 e 3.3, a produção brasileira e seu desenvolvimento nos últimos anos.

3.1. EVOLUÇÃO RECENTE DAS EXPORTAÇÕES

A produção mundial de soja na safra (2010/2011), último dado disponível pela EMBRAPA, alcançou 263,7 milhões de toneladas. Os Estados Unidos, maior produtor mundial, foram responsáveis por 90,6 milhões de toneladas e o Brasil produziu 75,0 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2011).

A figura 1 demonstra os maiores exportadores mundiais de soja. Os Estados Unidos possui 39,2% das exportações. E o Brasil e a Argentina somam quase 50% da exportação mundial da soja, que se somada a quarta posição do ranking (Paraguai) a América do Sul detém a maior fatia do mercado mundial.

Figura 1 Principais exportadores mundiais da soja - 2011

Fonte: Elaboração própria com dados do comtrade.un.org.

A figura 2 apresenta o crescimento das exportações mundiais nos últimos anos, revelando um crescimento de 470,28% das exportações no intervalo de 2000 a 2011.

Figura 2 Exportação mundial da soja – 2000/2011

Fonte: Elaboração própria com dados do comtrade.un.org.

Notas: Unidade (US\$).

Um relatório feito sobre as projeções (2010-2019) do mercado mundial da soja pelo Departamento da Agricultura dos Estados Unidos (sigla em inglês USDA) relata que nos últimos cinco anos houve um crescimento mais acelerado das exportações da América do Sul

do que as dos Estados Unidos. Essa tendência só foi interrompida pela seca ocorrida na safra de 2008/2009 na Argentina, e pela safra brasileira limitada pelos altos custos de produção e baixo investimento no setor agrícola.

Nas últimas décadas o aumento da produção de derivados da soja na Argentina e no Brasil fizeram diminuir o *market share* dos Estados Unidos na exportação de farelo e óleo de soja. O estudo da USDA ainda expõe que, havendo melhoria na infraestrutura de transporte no Brasil e a taxa de câmbio favorecê-lo, o país irá alcançar a supremacia nas exportações dos próximos anos.

Em relação as projeções para os próximos anos, o relatório prevê uma estagnação da área plantada nos Estados Unidos, porém uma aumento da produção causado pelo aumento da produtividade. O crescimento da soja dos Estados Unidos será em média de 0,4 bushels por ano – baseado no comércio regional no período de 1996-2009 (USDA, 2010).

Para as projeções dos Estados Unidos, o USDA projeta um aumento do esmagamento da soja, atingindo 15-20 milhões de bushels por ano. Esse fato é devido ao aumento da demanda por farelo e óleo de soja.

Haverá um crescimento das exportações dos três principais países que compõem o topo das exportações mundiais. Porém, o destaque é para o Brasil, o qual na safra de 2019/2020 irá se aproximar dos Estados Unidos. A Argentina, por sua vez, deve continuar a dominar as exportações de óleo e farelo de soja devido aos impostos diferenciados para exportação desses produtos (USDA, 2010).

3.2. PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DA SOJA NO BRASIL

O setor agropecuário apesar de não ter grande variação na sua participação na balança comercial, ele possui uma significativa contribuição para os superávits.

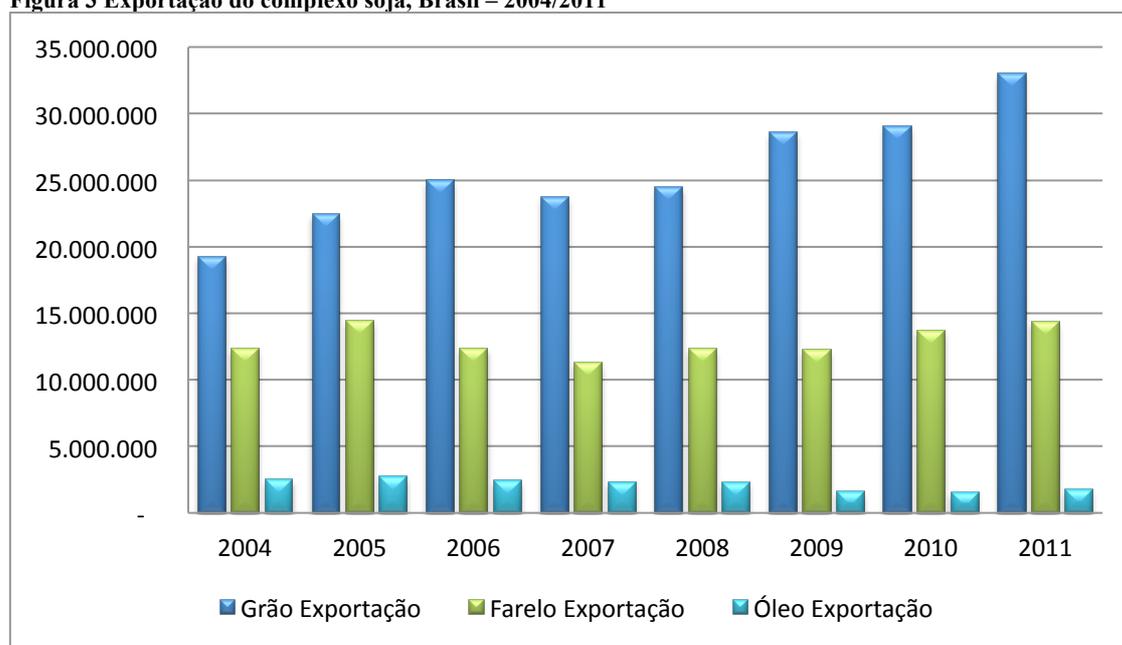
No ano de 2011, segundo relatório do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2012), o superávit da balança comercial agrícola foi de US\$ 69,8 bilhões, enquanto os demais setores apresentaram déficit de US\$ 39,7 bilhões.

Nos dois últimos anos (2010-2011) o setor agropecuário colaborou 32% das exportações totais do Brasil, e foi responsável por 5% das importações totais. O recorde de US\$ 81,4 bilhões das exportações de produtos agropecuários no ano de 2011, se deve ao grande aumento das cotações no mercado mundial das *commodities* desse ano (MAPA, 2012).

Do ano de 2006 para o ano de 2011, as exportações agrícolas obtiveram um aumento de US\$ 44,5 bilhões. Nesses mesmos anos o complexo soja sempre esteve no topo do ranking dos produtos brasileiros exportados. O complexo soja participou com 30% das exportações brasileiras no ano de 2011, logo atrás está o complexo sucroalcooleiro com 20% e as carnes com 19%.

A *performance* da exportação brasileira do grão, farelo e óleo de soja nos últimos oito anos pode ser verificada na figura 3. Atualmente, a exportação de grãos é responsável por 67% das exportações do complexo soja, já o farelo e o óleo participam com 29% e 0,04%, respectivamente. A respeito do preço médio de exportação (US\$/t) desses três produtos, em 2011, o grão foi vendido em média por US\$ 495/t, o farelo teve seu preço médio US\$ 397/t e o óleo US\$ 1223/t.

Figura 3 Exportação do complexo soja, Brasil – 2004/2011

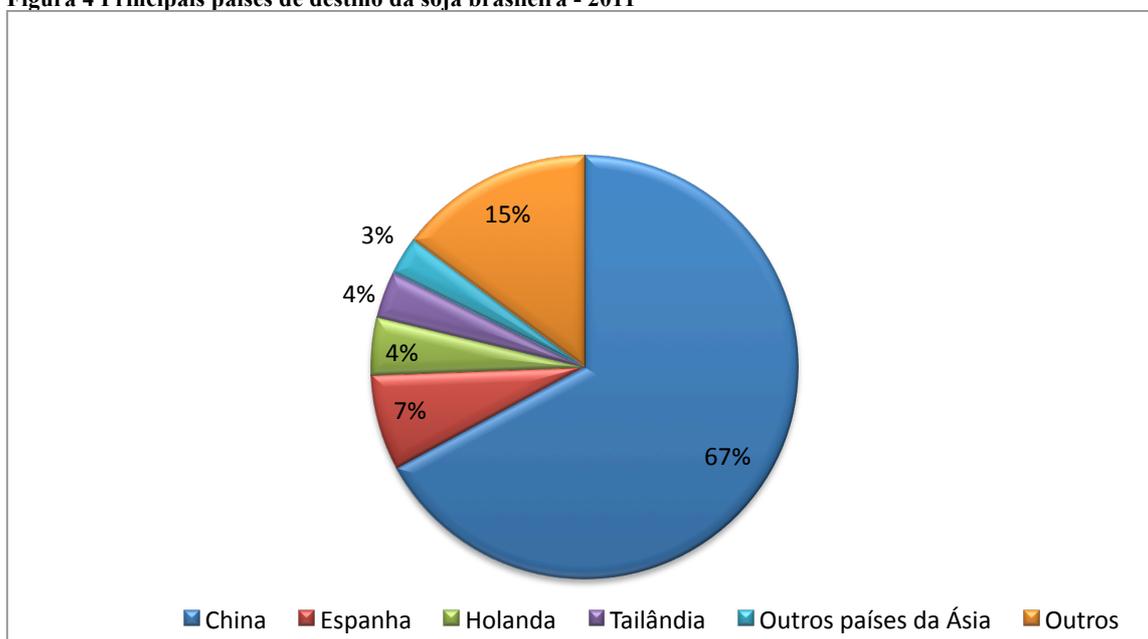


Fonte: Elaboração própria com dados do MAPA (2012).

Notas: Unidade (toneladas).

A figura 4 apresenta os principais destinos da soja brasileira. Pode-se observar que a China é o principal país de destino da soja brasileira, e a Espanha, Holanda e Tailândia e outros países da Ásia, compõem os próximos mercados em que ela está presente.

Figura 4 Principais países de destino da soja brasileira - 2011



Fonte: Elaboração própria com dados do comtrade.un.org.

As expectativas quanto ao crescimento das exportações brasileiras do complexo soja a China são promissoras. Segundo relatório do MAPA (2012), o país possui uma taxa de mais de 16,2% de crescimento médio anual das suas importações mundiais de produtos agrícolas - esse número ultrapassa as taxas dos maiores importadores mundiais do setor agrícola.

Esse cenário é ótimo para o futuro das exportações brasileiras da soja em grão e do óleo de soja. Pois dados da fonte supracitada revelam que 57,6% das importações chinesas de produtos agrícolas são formadas pela soja em grão. E apesar das estimativas do esmagamento da soja na China atingir US\$ 10 milhões de toneladas, segundo a USDA, a projeção do consumo chinês do óleo de soja é superior a 12 milhões de toneladas, o que dá lugar ao aumento da exportação brasileira desse produto para o mercado chinês.

Nos anos de 2005 a 2009, a União Europeia ficou atrás somente da China quanto a média de crescimento anual das importações de produtos agrícolas, apresentando 7%. Nesse mercado o Brasil alcançou 13% de participação, o que está acima do *market share* brasileiro no mercado mundial, no ano de 2009 (MAPA,2012).

O complexo soja é o segundo produto brasileiro mais exportado para a União Europeia, ficando atrás do minério de ferro. O farelo e a soja em grão são os produtos que

ganham destaque na comercialização daquele grupo. No ano de 2010, o primeiro atingiu no US\$ 3,3 bilhões e o segundo US\$ 2,3 bilhões no total exportado.

Em relação a crise internacional, as exportações agrícolas brasileiras ainda não retomaram os níveis pré-crise. Essa recuperação das transações comerciais tem se apresentado mais lenta que as exportações brasileiras totais para a União Europeia.

As transações comerciais entre o Brasil e a Tailândia, como visto anteriormente é o quarto maior destino da soja brasileira, está em ritmo de expansão, apresentando uma taxa de 11,5 % de crescimento anual das exportações. Em 2010, 68,2% das exportações totais para a Tailândia foram representadas pelos produtos do setor agrícola (MAPA, 2012). O farelo e o grão da soja foram os produtos mais vendidos para o país neste mesmo ano. Eles apresentaram um crescimento de 34,7% e 22,7%, respectivamente, em relação ao ano de 2009.

3.3. PRODUÇÃO DA SOJA E SUA EXPANSÃO NO BRASIL

Segundo Correa & Ramos (2010, p.448),

É reconhecido que o agronegócio brasileiro é uma das mais importantes fontes geradoras de riquezas para o País, sendo responsável por cerca de 30% do Produto Interno Bruto (PIB), por 35% da mão de obra empregada e por 40% das exportações nacionais.

É dentro desse contexto que a cultura da soja no Brasil se destaca como uma importante fonte de rendimento para as regiões produtoras. Assim, essa seção tem o intuito de apresentar a importância da soja para o país e o desenvolvimento da sua produção pelas terras brasileiras.

A soja, reconhecida como uma das mais antigas plantas cultivadas no planeta, começou a ser explorada e cultivada a mais de cinco mil anos no Ocidente, ao longo do Rio Amarelo, na China. Sua evolução começou com o cruzamento e melhoramento de duas espécies de soja selvagem, por cientistas da China antiga. A semeadura e a colheita do grão passavam por cerimônias rituais pois a soja era considerada um grão sagrado para os chineses.

O cultivo da soja só foi iniciado no Ocidente na segunda década do século vinte, nos Estados Unidos, onde foi explorada primeiramente como forrageira e depois como grão. Com o passar dos anos a produção do grão só cresceu no país.

Em 1882, a soja chega ao Brasil através de estudos de avaliação de plantas cultivadas nos Estados Unidos realizados pela Escola de Agronomia da Bahia. Em 1891, houve outros testes para adaptação do cultivo da soja como forrageira, realizado em São Paulo. Finalmente em meados de 1900, o Instituto Agrônomo de Campinas/São Paulo, distribuiu as sementes de soja para produtores paulistas e gaúchos.

O cultivo da soja teve seu primeiro registro no Brasil no ano de 1914, no estado do Rio Grande do Sul, no município de Santa Rosa. Porém, ela só ganhou importância depois dos anos 40, quando teve seu primeiro registro estatístico nacional no Anuário Agrícola do Rio Grande do Sul: “área cultivada de 640 ha, produção de 450t e rendimento de 700 kg/ha” (EMBRAPA, 2000, p. 7). Nesse mesmo ano, o município ganhou a primeira indústria processadora de soja do país.

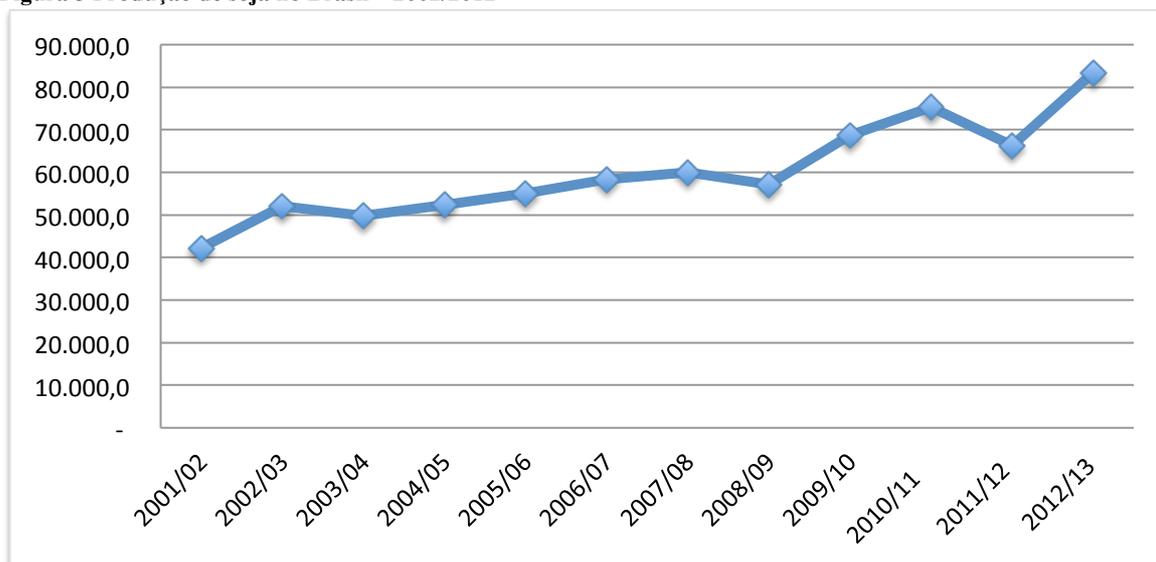
Contudo, foi somente em 1960 que a soja se estabeleceu no Brasil como uma cultura economicamente importante. A produção do grão no país passou de 206.000 toneladas, em 1960, para 1.056.000 toneladas em 1969. Nessa época, 98% do grão era produzido nos Estados da região Sul do país, a qual combinava as produções de trigo no inverno e soja no verão.

Apesar desse crescimento significativo da produção da soja nos anos 60, foi nas décadas subsequentes que o grão se consolidou como a principal cultura do agronegócio nacional. Na década de 70, a produção cresceu em média 22% ao ano, já a área plantada e a produtividade cresceram respectivamente, 17% e 3,6%. Já nos anos 80, o crescimento do cultivo e da área foi de 3% ao ano, mantendo assim, a produtividade constante. Já a década de 90, destacou-se pelo crescimento da produtividade, que atingiu 4,9% em média por ano, enquanto a produção apresentou uma taxa de 8,6% e a área cresceu 2,1% ao ano (PAULA & FAVERET FILHO, 1998).

Segundo Paula & Faveret Filho (1998, p. 5), “Contribuiu muito para esta *performance* um maior conhecimento das terras do cerrado tanto por parte dos produtores como do sistema de pesquisa, em especial da Embrapa”.

Dados da CONAB mostram que na safra 2001/02 o país produziu 42.230 mil toneladas de soja. E na safra 2010/11 atingiu 75.324,3 mil toneladas. Esse crescimento da produção brasileira nos últimos 10 anos pode ser observada na figura 5.

Figura 5 Produção de soja no Brasil – 2002/2012



Fonte: Elaboração própria com dados da CONAB.

Nota: Safra 2011/2012 – previsão; Safra 2012/2013 – estimativa. Unidade (mil toneladas).

Como visto anteriormente, no início da consolidação da importância da soja no Brasil a região Sul dominava o seu cultivo. Na década de 70, mais de 80% da produção estava concentrada na região Sul. Porém, nos anos 80 a produção de soja começou a se alastrar em direção a região do cerrado, que nesta época já era responsável por 20% da produção nacional de grãos. E logo depois, em 2007, já alcançou 58% da participação.

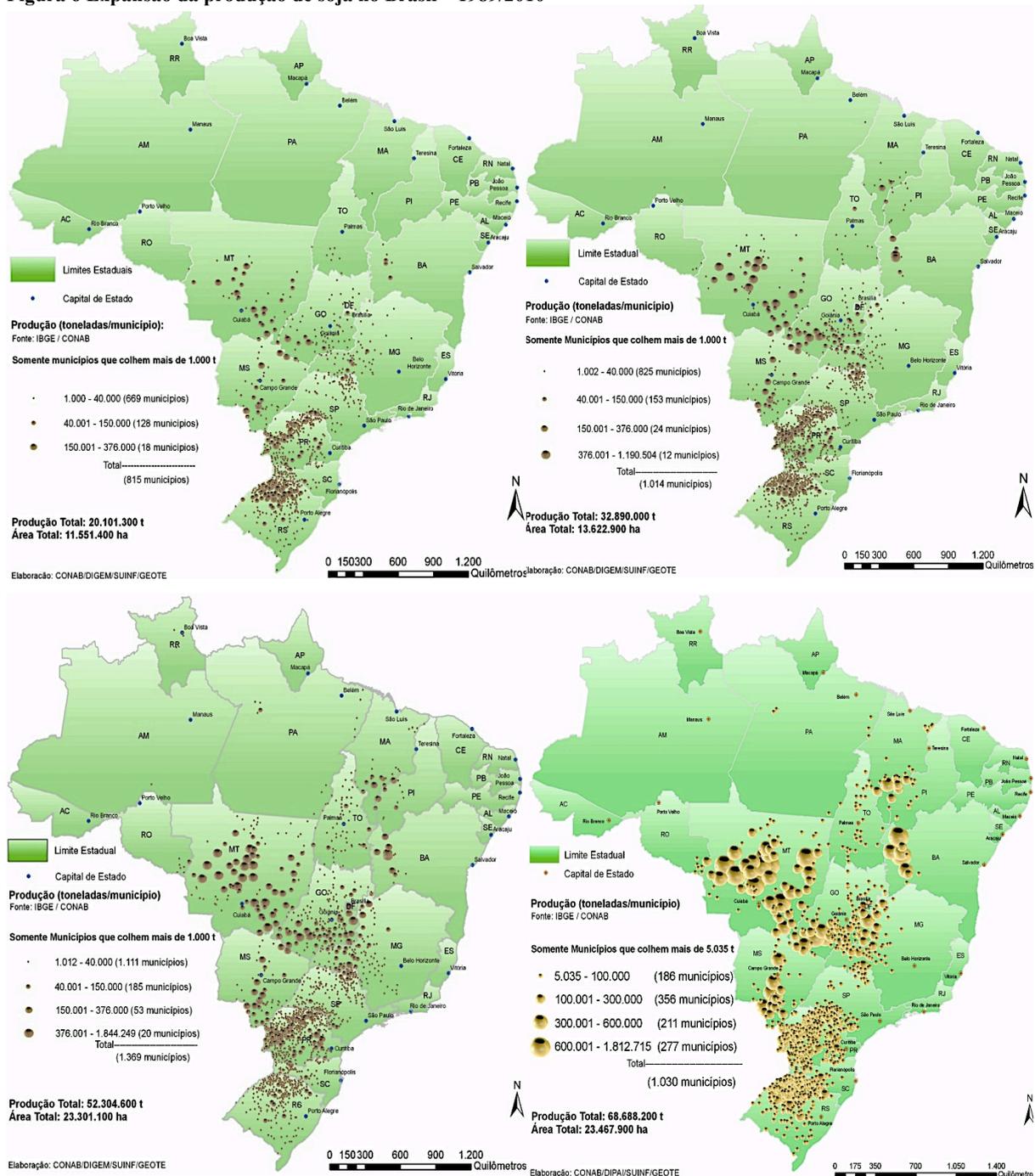
De acordo com os últimos dados apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a área plantada no Brasil, em 2010, foi de 23,3 milhões de hectares. Com a produção da soja avançando sobre as áreas cultivadas com milho nos estados da região sul, e em áreas que antes era produzido algodão e arroz no Mato Grosso.

O estado do Mato Grosso é o líder nacional da produção de soja, em 2010 sua participação alcançou 27,3%. Logo atrás está o Estado do Paraná e Rio Grande do Sul, que produzem 20% e 15,2%, respectivamente, da soja nacional. Na sequência, aparecem Goiás com 7.252.926 toneladas, Mato Grosso do Sul com 5.340.462 toneladas e o Estado da Bahia com 1.017.250 (PAM-IBGE, 2010).

Na figura 6 podemos observar mais claramente o “caminho da soja”, ou seja, a expansão da produção na direção de novos estados produtores. Percebe-se que na safra 1989/1990, a produção relevante estava basicamente concentrada na região Sul, e no estado do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Já na safra 1999/2000, a produção de soja nesses

Estados aumenta e ela começa a se propagar no eixo sul-norte no Estado de Tocantins até o sul do Maranhão, e a produção no oeste da Bahia ganha mais destaque. No ano 2004/2005, já são 1.369 municípios que cultivam a soja no Brasil, o Estado de Minas Gerais aumenta sua produção no sentido oeste-leste e observa-se um aumento do cultivo no Estado de Goiás e Maranhão. Na safra 2009/2010 a quantidade de municípios produtores diminui, porém a quantidade produzida em cada um dos 1.030 municípios aumenta sua importância.

Figura 6 Expansão da produção de soja no Brasil – 1989/2010



Fonte: CONAB.

Gameiro *apud* Caixeta Filho (1999), evidencia como se deu a reestruturação da produção brasileira de soja no território nacional,

Um dos mais marcantes fenômenos observados na economia agrícola brasileira nas últimas décadas, e de forma acelerada nos anos mais recentes, é a verdadeira revolução no seu arranjo espacial. Os negócios agropecuários foram ocupando áreas de fronteiras, como o Norte e o Centro-Oeste, além de vastas áreas do Nordeste, em geral através de atividades que incorporam modernas tecnológicas de produção. Paralelamente, fornecedores de insumos, armazenadores e indústrias de processamento vão se aglomerando ao redor das zonas de produção, visando principalmente a minimização dos custos de transporte envolvidos, atendendo assim aos princípios de racionalidade econômica. (GAMEIRO, 2003, p. 8)

Como podemos perceber na figura 6, os maiores produtores da soja mudaram desde a sua consolidação no Brasil. No início do cultivo os municípios com maior produção estavam concentrados na região sul e atualmente, de acordo com os últimos dados disponibilizados pelo IBGE (PAM, 2010), os vinte municípios com as maiores produções pertencem aos Estados de Mato Grosso, Bahia, Goiás e Mato Grosso do Sul. Conforme indica a tabela a seguir:

Tabela 5 Principais municípios produtores da soja

Municípios	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)
Sorriso - MT	608.000	1.814.400
Sapezal - MT	378.167	1.085.521
Nova Mutum - MT	338.000	1.039.200
Campo Novo do Parecis - MT	329.214	1.006.135
Formosa do Rio Preto - BA	290.836	889.958
Diamantino - MT	295.300	867.948
Nova Ubitatã - MT	249.593	786.218
Rio Verde - GO	265.000	768.500
Lucas do Rio Verde - MT	235.800	756.648
São Desidério - BA	241.500	738.990
Querência - MT	215.000	709.500
Primavera do Leste - MT	224.600	703.188
Jataí - GO	210.000	642.600
Itiquira - MT	200.000	600.000
Maracaju - MS	187.000	583.440
Cristalina - GO	200.000	552.000
Ipiranga do Norte - MT	171.850	535.020
Campo Verde - MT	159.120	506.002
Ponta Porã - MS	150.000	468.000
Campos de Júlio - MT	190.390	456.936
Total Principais municípios	5.139.370	15.510.204
Demais municípios	18.187.926	53.246.139

Fonte: Elaboração própria com dados do PAM-IBGE, 2010.

Diversos estudos a respeito dessa expansão do cultivo de soja para o cerrado e municípios do norte e nordeste brasileiro, revelam que as principais razões são os baixos preços da terra, o melhoramento da logística para o escoamento do produto, a garantia de preços mínimos pelo governo federal e créditos agrícolas subsidiados. De acordo com Monteiro & Aguiar *apud* Mazzetto Silva (2000),

... a região dos Cerrados tornou-se estratégica na incorporação de novas áreas agrícolas, devido a sua posição geográfica e características físicas ambientais, que propiciam, dessa forma, a expansão da produção agropecuária baseada no pacote tecnológico da Revolução Verde. (MONTEIRO & AGUIAR, 2005, p. 3)

4 LOGÍSTICA DA SOJA E A INFRAESTRUTURA BRASILEIRA DE EXPORTAÇÃO

A palavra “logística” vem do vocabulário grego *logistike*, que significa a arte de calcular usando itens concretos. Esse termo deu origem ao significado moderno da palavra, o qual, “evoluiu para a arte e a ciência de determinar aspectos eminentemente concretos da gestão dos negócios, de transporte e embalagem até armazenagem e gerenciamento de estoques” (DAVID, 2010, p. 18).

Contudo, a interpretação moderna da palavra “logística”, teve sua origem no militarismo. As atividades relacionadas a aquisição de armas, munições e suprimentos, e o planejamento das movimentações das tropas descreviam as primeiras ações logísticas.

Esse significado do termo “logística” perdurou até meados dos anos setenta, quando as atividades referentes a esse conceito englobavam principalmente o movimento físico das mercadorias. Atualmente esse significado ganhou uma abrangência maior, de acordo com o *Council of Supply Chain Management Professionals* (2012),

Logistics management is an integrating function, which coordinates and optimizes all logistics activities, as well as integrates logistics activities with other functions including marketing, sales manufacturing, finance, and information technology.

As atividades, as quais a fonte supracitada se refere englobam o gerenciamento de transporte e de frota, armazenagem, manuseio de materiais, gerenciamento de pedidos e de estoque, planejamento de demanda, e gestão envolvendo embalagem, programação da produção e atendimento ao cliente.

Portanto, nos últimos trinta anos a preocupação do gestor de logística evoluiu de forma substancial. Até meados dos anos oitenta o foco era assegurar que as mercadorias chegassem ao destino em boas condições com o menor custo, e embora hoje ainda seja muito importante essa preocupação, o foco dos gestores deslocou-se para a satisfação das exigências dos clientes. Segundo David (2010, p. 21),

A remessa não só tem de ser exata (peças certas, na quantidade certa), completa (sem peças faltantes) e ter a embalagem adequada para que as mercadorias sejam entregues sem nenhum dano e prontas para serem vendidas, mas também deve obedecer a um prazo muito específico.

De acordo com alguns autores da década atual a definição do termo “logística” está relacionada com atividades inerentes aos aspectos físicos da transferência de mercadorias do fornecedor até o consumidor, atividades essas relacionadas ao gerenciamento da cadeia de suprimentos. O autor supracitado (2010, p. 22), usa o seguinte conceito para expor essa ideia,

Logística é a parte do processo da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo bidirecional (para frente e para trás), eficiente e efetivo, além do armazenamento de mercadorias, serviços e informações a elas relacionadas, do ponto de origem ao ponto de consumo, com o propósito de atender exigências dos clientes.

O conceito das atividades que englobam o agrobusiness é definido de diversas formas por diferentes autores. Para Davis e Goldberg (1957), o agrobusiness inclui operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, de produção nas unidades agrícolas, armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e todos os bens produzidos a partir deles. A partir desse conceito a literatura atual divide a cadeia de produção do setor agrícola em duas partes: “antes da porteira”, que engloba indústrias de insumos, máquinas e equipamentos agrícolas e o transporte envolvido nessas atividades; e “depois da porteira”, que engloba o transporte e o armazenamento dos produtos agrícolas e indústrias responsáveis pela transformação e comercialização do produto.

Nesse sentido, a logística do setor agrícola é responsável pelo planejamento e controle do fluxo do produto, para frente e para trás, na cadeia de produção. Porém, atualmente a maior preocupação dos profissionais responsáveis pela logística brasileira está nas atividades envolvidas depois da porteira, onde os altos custos logísticos se apresentam.

O setor agrícola do Brasil se encontra entre os maiores e mais competitivos do mundo, contudo essa competitividade é limitada pela ineficiência da matriz de transportes do país, o que resulta em um maior preço do produto no mercado externo. O Plano Confederação Nacional do Transporte (CNT) de Transporte e Logística (2011, p. 14), expõe que os custos logísticos no Brasil, no ano de 2008, atingiram 11,6% do PIB referente aquele ano, e o item de maior representatividade foi o de transporte, responsável por 6,9% do PIB, que ao ser comparado com os dados do mesmo ano dos Estados Unidos, onde os custos logísticos atingiram 8,7% do PIB, e o custo de transporte representou 5,4% do custo logístico total, percebe-se que o Brasil precisa melhorar no que se refere a esse quesito.

Assim, o presente trabalho apresenta na seção 4.1 a atual infraestrutura da matriz de transporte brasileira e uma breve teoria da multimodalidade. E na seção 4.2 demonstra a

infraestrutura utilizada no transporte de soja da região produtora até o porto de saída, e uma ilustração de algumas rotas de escoamento do grão.

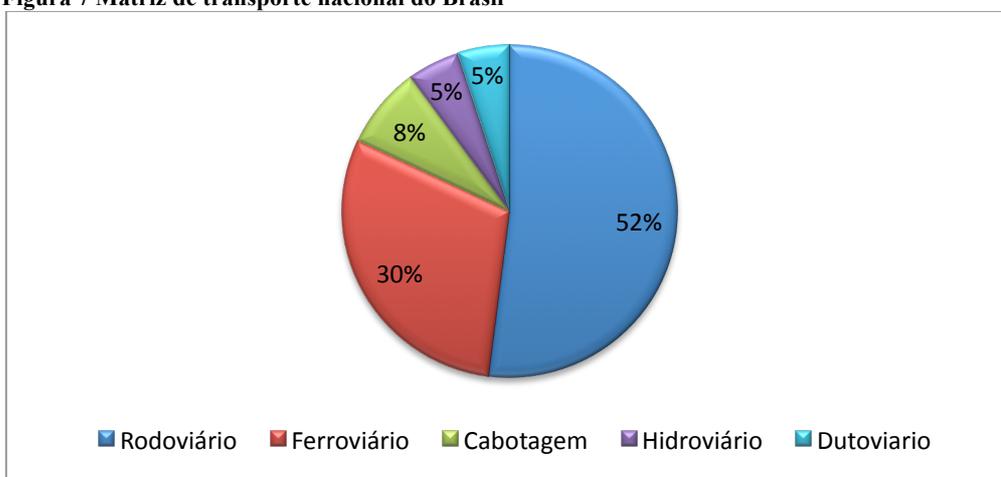
4.1. MATRIZ DE TRANSPORTE BRASILEIRA

A logística, a qual possui o transporte como seu principal componente, é vista como a última fronteira para redução dos custos das empresas. No Brasil, circulam em torno de 600 milhões de toneladas de carga/ano gerando uma movimentação anual de cerca de R\$ 30 bilhões em fretes, os quais são destinados principalmente as empresas de transporte rodoviário. Assim, os transportes são essenciais para a circulação de mercadorias internas e para atividades relacionadas as exportações destas, pois os custos referentes a eles podem afetar diretamente o preço pago ao consumidor final (CAIXETA-FILHO, 2012).

Segundo Rodrigue (2006), os modais de transporte são definidos como os meios pelos quais as mercadorias/pessoas alcançam a mobilidade. Os modais de transporte de cargas são classificados como: aéreo, rodoviário, ferroviário, dutoviário e aquaviário. Sendo que os preços relativos a eles possuem a mesma ordenação apresentada nos Estados Unidos – aéreo (maior) e aquaviário (menor). Cada modal possui características operacionais específicas, com isso estruturas de custos também são diferentes para cada modal, tornando-os assim, mais adequados para determinados tipos de produtos e operações (WANKE, 2010).

A figura 7 apresenta a participação de cada modal de transporte do Brasil, os dados estão estimados em função das quantidade de TKUs² de cada modal.

Figura 7 Matriz de transporte nacional do Brasil



Fonte: Plano Nacional de Logística e Transporte/ Ministério do Transporte (2012).

² TKU é uma medida física de esforço, que significa tonelada por quilômetro útil.

“O domínio de determinado modal de transporte é em grande parte consequência da geografia do país” (BALLOU, 2008, p. 161). Levando em conta esse conceito e o conhecimento das extensões territoriais brasileiras, percebe-se que a grande vantagem do país se encontra no modal aquaviário, porém não é este cenário que o Brasil apresenta – como pode ser visto na figura 7.

Esse desequilíbrio na participação dos modais na matriz de transporte do Brasil e a forte dependência do modal rodoviário “faz com que o país possua custos de distribuição mais elevados (principalmente para cargas de grande volume ou baixo valor agregado) devido a sua dimensão continental e a dispersão territorial das atividades industriais” (CAIXETA-FILHO, 2012, p. 245).

4.1.1. Modal Rodoviário

O modal rodoviário possui como principais vantagens a maior disponibilidade das vias de acesso, integração das regiões mais isoladas geograficamente, maior rapidez no embarque e desembarque e a facilidade em transportar cargas menores ou fracionadas.

Segundo Wanke (2010), o transporte rodoviário apresenta pequenos custos fixos, já que a construção e a manutenção das rodovias são feitas pelo poder público, e custos variáveis medianos, causados pelo combustível, óleo e manutenção do veículo.

Esse mesmo autor avalia os modais através de cinco dimensões: velocidade de entrega, consistência de entrega (variabilidade do tempo de entrega), capacitação de disponibilidade e frequência.

Em termos de velocidade e da consistência da entrega o transporte rodoviário depende fundamentalmente do estado de conservação das vias e do nível de congestionamento das mesmas. Já em termos de disponibilidade, ou seja, a quantidade de localidades onde o modal se encontra presente, o modal rodoviário ganha destaque, “pois quase não possui limites de onde chegar” (WANKE, 2010, p. 5).

Com relação a possibilidade de que um modal possa ser utilizado num dado tempo, esse modal só perde destaque para o dutoviário, o qual pode operar 24 horas por dia. Essa performance se dá pelos pequenos volumes envolvidos nas operações com o transporte rodoviário.

De acordo com essas características apresentadas, o modal rodoviário é indicado para o transporte de mercadorias de menor porte, e se o destino final não for muito distante. Esse

modal pode também ser usado para entregas com urgências, já que ele possui grande disponibilidade de saídas de veículos.

Atualmente, a malha rodoviária brasileira possui uma extensão de 1.580.809 km, porém somente 13,4% da sua extensão é pavimentada. Da malha rodoviária pavimentada, 61.961 km são rodovias federais, 123.830 Km são rodovias estaduais e 26.827 km rodovias municipais.

Como visto anteriormente, o sistema rodoviário é o principal meio de transporte utilizado no Brasil: 61,1% das cargas e 96% dos passageiros são transportados por rodovias. Por esse motivo, as rodovias têm grande importância para o transporte de mercadorias e pessoas no país, pois como no serviço (*door-to-door*) é utilizado majoritariamente esse modal, em algum momento a malha rodoviária é utilizada nas operações logísticas dentro do Brasil.

Uma pesquisa realizada pela Confederação Nacional do Transporte (CNT) com 92.747 km de rodovia avaliou que o “estado geral”, uma indicação geral das rodovias, que avalia pavimentação, sinalização e geometria da via, mostra que 42,6% foram classificadas como rodovias em condições favoráveis e 57,4% como rodovias em condições desfavoráveis, onde 26,9% dessas estão em situação crítica.

A má condição da malha rodoviária tem impacto direto com o aumento do frete das mercadorias, conseqüentemente, do aumento do preço final do produto no Brasil e no exterior diminuindo assim, a competitividade do produto brasileiro no mercado externo.

A mesma fonte supracitada, revela que toda mercadoria transportada numa rodovia precária têm um custo operacional adicional, impactando o custo do frete. A pesquisa foi realizada no corredor de exportação da soja, com origem em Lucas do Rio Verde - Mato Grosso até o porto de Paranaguá – Paraná, totalizando 2.586 km de extensão, onde 23,1% do pavimento rodoviário é classificado como Ótimo, 66,6% como Bom e 10,3% como Regular.

O estudo revelou que o custo adicional do corredor totalizou 16,7%, com isso a parcela variável do custo operacional correspondeu, em média, 63% do preço do frete. O que vale dizer que R\$ 203,00 do total do frete rodoviário estudado são referentes aos custos impactados pela qualidade das rodovias. Com isso um investimento neste corredor, teria uma redução de cerca 13% no frete de uma tonelada de soja.

4.1.2. Modal Ferroviário

O modal ferroviário apresenta custos variáveis pequenos, porém os custos fixos são elevados, devido ao grande investimento em trilhos, terminais, vagões e locomotivas. A capacidade de cumprir pontualmente os tempos de entrega previstos e a velocidade dessas são considerados pontos negativos desse modal, já que, assim como o transporte rodoviário, ele depende exclusivamente da conservação das vias (WANKE, 2010).

Uma grande vantagem do modal ferroviário é a sua capacidade de transportar grandes quantidades de mercadorias consumindo pequena energia. O consumo de energia por unidade de carga por km é menor do que o modal rodoviário (RODRIGUE, 2006).

A malha ferroviária brasileira conta atualmente com 30.051 km de extensão, as quais estão presentes em todas as regiões brasileiras. Desse total, 28.614 km são destinados ao transporte de cargas e 1.437 km ao transporte de passageiros. “A extensão destinada ao transporte ferroviário de carga é composta por 12 malhas concedidas, sendo 11 à iniciativa privada e uma à empresa pública”. (PESQUISA CNT DE FERROVIAS, 2011, p. 18)

A tabela 6, apresenta as doze empresas concessionárias da malha e o total de extensão que está sob responsabilidade das mesmas.

Tabela 6 Concessionárias da malha ferroviária brasileira - 2011

Empresas/Ferrovias	Extensão (km)
América Latina Logística Malha Norte S.A.	500
América Latina Logística Malha Oeste S.A.	1.945
América Latina Logística Malha Paulista S.A.	1.989
América Latina Logística Malha Sul S.A.	7.304
Estrada de Ferro Carajás	892
Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A.	248
Estrada de Ferro Vitória a Minas	905
Ferrovias Centro-Atlântica S.A.	8.066
Ferrovias Tereza Cristina S.A.	164
MRS Logística S.A.	1.674
Transnordestina Logística S.A.	4.207
Ferrovias Norte-Sul	720

Fonte: Elaboração própria com os dados da CNT.

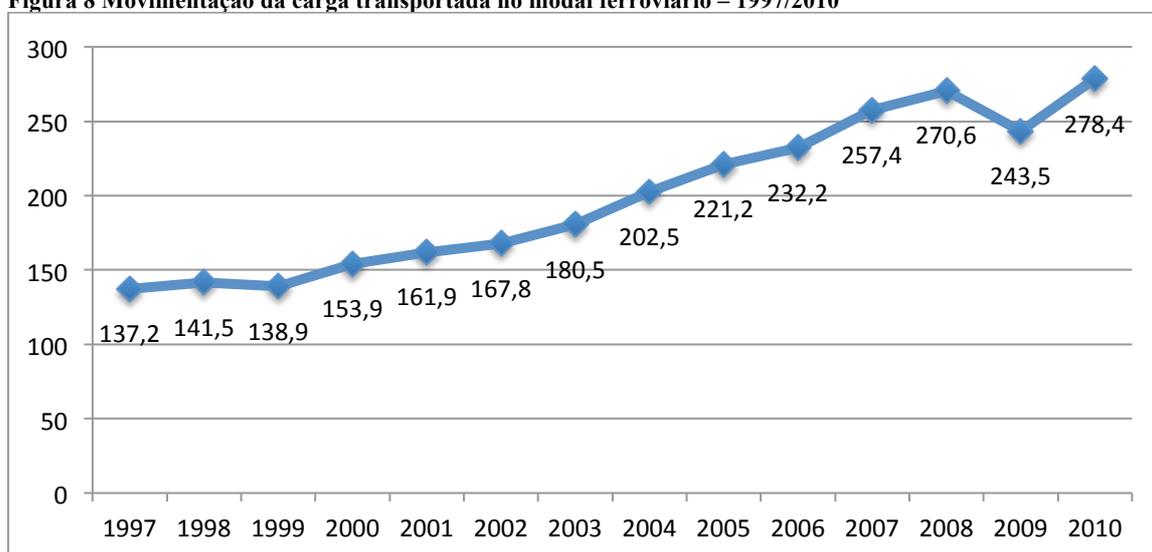
As concessionárias responsáveis pela extensão de ferrovias, destinaram seus investimentos, no primeiro momento, a recuperação da malha férrea, e posteriormente, ao aumento da capacidade e a melhoria dos serviços operacionais. Já nos últimos anos, os

investimentos realizados estão sendo destinados a superação dos gargalos logísticos, e a expansão da malha.

A privatização da malha férrea trouxe muitos benefícios ao Brasil, fazendo o país arrecadar mais de R\$ 13,91 bilhões, desonerar os cofres públicos, revitalizar a indústria ferroviária nacional, expandir as ferrovias, e diminuir os custos de produção (PESQUISA CNT DE FERROVIAS, 2011).

A figura 8 apresenta o crescimento do uso do transporte de mercadorias no modal ferroviário. Atualmente, minério de ferro, soja, farelo de soja, açúcar, milho e carvão mineral são os produtos movimentados nas ferrovias brasileiras.

Figura 8 Movimentação da carga transportada no modal ferroviário – 1997/2010



Fonte: Elaboração própria com dados do CNT.

Unidade: bilhões de TKU.

O modal ferroviário tem o papel de interligar as áreas de produção agrícola do interior do Brasil com os portos, os quais são pontos de exportação de produtos nacionais. A modernização e melhoria desse meio de transporte, fez com que o uso da multimodalidade de transporte aumentasse reduzindo assim, o custo final de produção. Além disso, o desenvolvimento das áreas próximas as ferrovias foi um resultado da privatização das mesmas, trazendo o surgimento de empresas logísticas responsáveis pelo armazenamento e comercialização de mercadorias e empresas consultoras, promovendo assim o aumento de postos de trabalho nessas regiões.

4.1.3. Modal Aquaviario

Em relação aos custos, o modal aquaviario possui custo fixo mediano, causado pelo investimento em embarcações e equipamentos, porém apresenta custo variável pequeno já que possui a vantagem de transportar grandes volumes (WANKE, 2010).

Segundo Wanke (2010),

em termos de capacitação, que representa a possibilidade de um determinado modal operar com diferentes volumes e variedade de produtos, o modal aquaviario é a melhor opção. Basicamente, porque o modal aquaviario não apresenta limites sobre o tipo de produto que pode transportar, assim como o volume, que pode atingir centenas de toneladas. WANKE (2010, p. 5)

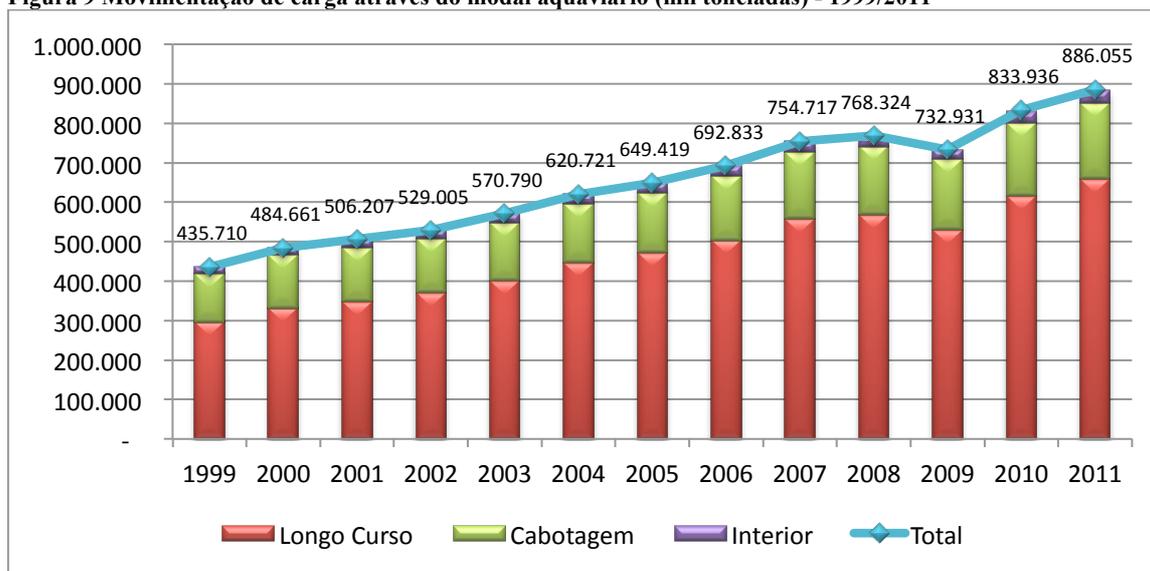
O modal aquaviario brasileiro é dividido basicamente em dois grupos: o de navegação interior (ou fluvial) e o marítimo. A navegação interior é composta por aproximadamente 44.000 km de rios, sendo 29.000 km naturalmente navegáveis, porém desses, somente 13.000 km são efetivamente utilizados. Já o transporte marítimo conta com 7.500 km de vias, as quais são utilizadas para o transporte de longo curso ou cabotagem³ (PLANO CNT DE LOGÍSTICA, 2011, p. 18).

O transporte de cargas na navegação interior é formado principalmente por *commodities*, o minério de ferro e a soja são os produtos que mais utilizam as hidrovias brasileiras para sua comercialização.

O transporte por cabotagem, segundo a Pesquisa Aquaviaria CNT (2006, p. 73), “foi o principal modal utilizado para o transporte de carga granel até a década de 30, quando as malhas rodoviárias e ferroviárias estavam em transformação”. Atualmente, segundo dados da ANTAQ, cerca de 77% do total da carga transportada pela cabotagem é utilizada pelos combustíveis e óleos minerais, o restante dos principais produtos são: bauxita, contêineres, madeira e produtos químicos orgânicos.

A figura 9 apresenta o histórico da movimentação de carga transportada pelo modal aquaviario, dividido entre longo curso, cabotagem e navegação interior.

³ Cabotagem é o transporte feito necessariamente por vias marítimas na costa do país.

Figura 9 Movimentação de carga através do modal aquaviário (mil toneladas) - 1999/2011

Fonte: Elaboração própria com dados da ANTAQ.

4.1.4. Multimodalidade

A multimodalidade apresenta-se,

quando a mercadoria é transportada por mais de um modal de transporte sob a responsabilidade de um único transportador ou operador de transporte multimodal, que tem a obrigação da entrega da mercadoria em determinado ponto e cujos trajetos são cobertos por um documento de transporte único, ou seja, por um contrato único. (MEDONÇA, KEEDI, 1997, p. 133)

O transporte multimodal é aquele em que a mercadoria utiliza mais que um tipo de modal até chegar ao seu destino final. A utilização de mais de um modal se dá pela impossibilidade de atingir o destino apenas usando um modal ou pela questão de diminuição dos custos envolvidos.

Segundo Caixeta-Filho,

em vez da histórica concorrência entre as modalidades de transporte, atualmente se objetiva uma complementariedade entre elas, que é a intermodalidade. Essa associação entre diferentes modalidades de transporte entre a origem e o destino das mercadorias pode redundar em identificação de cargas cativas, por modal, realocação de investimentos, o que deve resultar em menores custos de transporte no futuro. (CAIXETA-FILHO, 2012, p. 29)

Nesse sentido, nos dias atuais a multimodalidade é vista como uma saída para alcançar a eficiência do transporte interno de mercadorias, principalmente em um país de grandes dimensões territoriais como o Brasil. Porém, para que os resultados positivos do uso da

multimodalidade sejam atingidos deve haver uma perfeita integração das modalidades que se apresentam em sequência, para que assim não ocorram atrasos na entrega e nem congestionamento de mercadorias nos terminais intermodais ou nos pontos de exportação (portos). Desta forma, o investimento público e privado na matriz de transporte brasileira, vem a corroborar com o aumento da competitividade do Brasil no mercado internacional de grãos, já que, a perda financeira, causada pela má infraestrutura logística, tem grande impacto para o exportador.

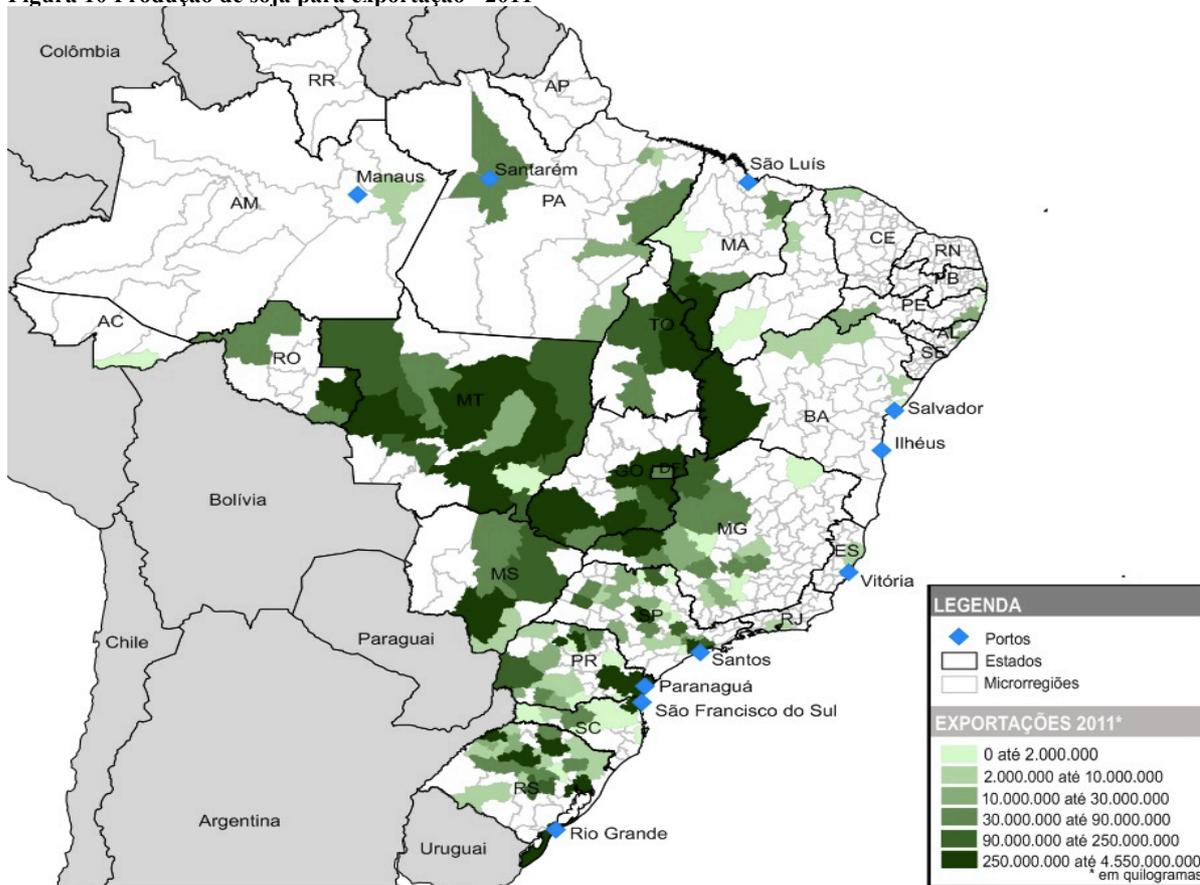
4.2. LOGÍSTICA DE TRANSPORTE UTILIZADA NA EXPORTAÇÃO DA SOJA BRASILEIRA

Esta seção tem o objetivo de demonstrar a infraestrutura utilizada para o escoamento de soja, da região produtora até os principais portos de saída do país. Para este fim, primeiro é demonstrado a distribuição dos modais utilizados para o transporte de soja, posteriormente, apresenta-se os principais portos de exportação de soja e, na última parte dessa seção, é ilustrado algumas rotas de escoamento da exportação do grão.

4.2.1. Uso dos modais de transporte para a exportação de soja

A partir de dados disponibilizados pelo portal Aliceweb (Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior) é apresentado no mapa a seguir as microrregiões produtoras de soja para exportação e os portos de saída do produto do país.

Figura 10 Produção de soja para exportação - 2011



Fonte: Elaboração própria.

Para o escoamento da produção de soja os exportadores se deparam com uma complexa rede de transporte presente em todo o território brasileiro, que compreende desde tradicionais rodovias, e a crescente malha ferroviária – ligando áreas produtoras até os portos -, até a precária infraestrutura das hidrovias, mas que hoje vem recebendo investimentos públicos a fim de melhorar a logística do transporte no país.

De acordo com a Associação Nacional dos Exportadores de Cereais, dados referente ao ano de 2011, revelam que 53% do total de soja no Brasil é transportada pelo modal rodoviário, 36% por ferrovias e 11% por hidrovias.

O transporte do grão concentrado na malha rodoviária (e ainda na maioria das vezes para grandes distâncias) acaba prejudicando a comercialização de soja dentro e fora país, por refletir no alto custo de transporte para a distribuição do grão. Os investimentos que estão ocorrendo nas ferrovias e hidrovias brasileiras oferecem uma saída para a queda dos custos logísticos na exportação de soja e aumento da competitividade do Brasil, pois, na maioria das

vezes, tem-se uma região com grande potencial agrícola, porém a infraestrutura deficiente acaba por impedir a melhoria da produção.

4.2.2. Portos de saída da soja brasileira

A logística internacional é definida segundo David (2010, p. 25) como,

o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo e a armazenagem de mercadorias, serviços e informações a elas relacionadas, do ponto de origem ao ponto de consumo, localizado em outro país.

Assim os profissionais responsáveis pela logística internacional exercem atividades inerentes ao fluxo de mercadorias entre países.

O ponto de origem, ou o ponto de exportação de uma mercadoria é o porto, com isso a infraestrutura portuária nacional é de suma importância para que o envio de mercadorias para o mercado internacional seja eficiente, ou seja, apresente custos baixos, menor tempo de espera de atracções, armazenagem correta, etc.

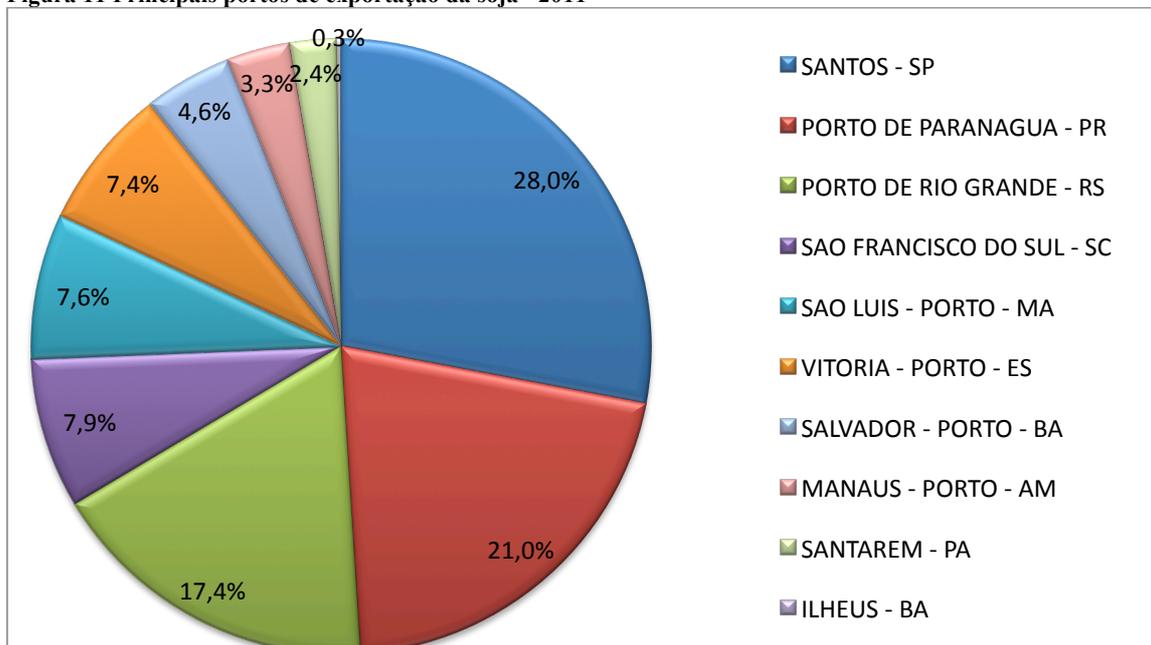
Segundo o autor supracitado, o termo “infraestrutura” no contexto logístico é,

um termo coletivo que se refere a todos os elementos disponíveis (de propriedade pública ou privada) para facilitar o transporte, as comunicações e as trocas comerciais. Portanto, inclui não apenas o transporte e as comunicações, mas também a existência e qualidade dos recursos públicos, serviços bancários e canais de distribuição de varejo. (DAVID 2010, p. 31)

Dentro desse contexto, a infraestrutura de transporte é a infraestrutura que mais afeta no fluxo internacional de mercadorias. Assim, o desempenho portuário é de grande importância para que o produto nacional seja competitivo no mercado externo.

Restringindo o olhar para o produto do presente estudo, a soja, os principais portos que participam da exportação dessa mercadoria estão apresentados na figura 11:

Figura 11 Principais portos de exportação da soja - 2011



Fonte: Elaboração própria com dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior/Aliceweb.

Nota: As porcentagens estão apresentadas de acordo com as quantidades (em Kg) exportadas por cada porto.

Os portos brasileiros são avaliados pela ANTAQ de acordo com indicadores presentes no Sistema de Desempenho Portuário disponibilizados pela própria fonte. Os últimos dados disponíveis pela agência, são referentes ao ano de 2010, e os indicadores considerados são:

- Prancha média (toneladas/hora): indica a produtividade média de cada terminal, medida em relação ao tempo de atracação dos navios, tomado como tempo de atendimento;
- Consignação média (toneladas/navio): indica o tamanho de navio que frequenta o porto;
- Tempo médio de espera (horas/navio): indica a qualidade de atendimento em termos de tempo gasto em espera de atracação dos navios;
- Número de atracações (unidade);
- Quantidade movimentada (toneladas).

Este estudo revelou que as dez melhores instalações⁴ portuárias operaram cerca de 73% de toda a soja, no ano de 2010. A tabela 7 apresenta o desempenho das melhores instalações portuárias brasileiras:

Tabela 7 Ranking do desempenho portuário - Soja

Porto/TUP	Terminal	Nota
TUP CVRD Tubarão	Tubarão	8,55
Santos	Terminal de Grãos	8,54
Itaqui	CVRD	8,03
TUP Hermasa Graneleiro	Hermasa Graneleiro	7,91
Paranaguá	Corex	7,9
Santos	Cargill	7,8
São Francisco do Sul	Cais Público	7,69
Santos	Corex (ADM)	7,49
TUP TERMASA	TERMASA	7,39
TUP Cotegipe	Cotegipe	7,22

Fonte: ANTAQ; elaborada pela fonte.

Nota: As notas atribuídas pelo estudo são distribuídas entre 5 e 10.

Nota-se que os três principais portos que exportam a soja brasileira (Santos, Paranaguá e Rio Grande) encontram-se, respectivamente, na segunda, quinta e nona posição do ranking de desempenho portuário. O TUP CVRD Tubarão, o porto de Santos e Itaqui foram as instalações que tiveram as melhores notas referentes ao desempenho portuário. Um item destacado por tal estudo foi o elevado tempo de espera das embarcações nas Regiões Sul e Sudeste que é ocasionada pelo congestionamento na época de safra.

4.2.3. Rotas de escoamento da exportação de soja

Essa seção tem o objetivo de ilustrar a metodologia adotada quanto a divisão modal do escoamento da exportação de soja de cada microrregião. Para isso serão demonstrados alguns dos principais corredores da soja brasileira destinada ao mercado externo, apresentando assim, a situação da infraestrutura logística utilizada para este fim e o projeto governamental chamado “arco-norte” como uma saída para o alto custo de transporte encontrado no Brasil.

⁴ É levado em conta no estudo da ANTAQ, as instalações referentes aos portos brasileiros e também aos Terminais de Uso Privativo (TUPs).

Para a construção dos corredores de exportação da soja contou-se com a colaboração do Laboratório de Transporte e Logística /UFSC. A escolha do modal utilizado no transporte do grão entre sua origem (cidade onde o produto é registrado) até seu destino final dentro do país (porto) é feita de acordo com o menor custo, ou seja, segue a ordem de preferência: hidrovia, ferrovia e rodovia.

Para mapeamento das rotas de escoamento foi dividido o Brasil em três áreas – Região Sul, Arco Paranaguá e Arco Norte. Deste modo, serão apresentados os caminhos percorridos pela soja das principais cidades produtoras até os principais portos exportadores do grão.

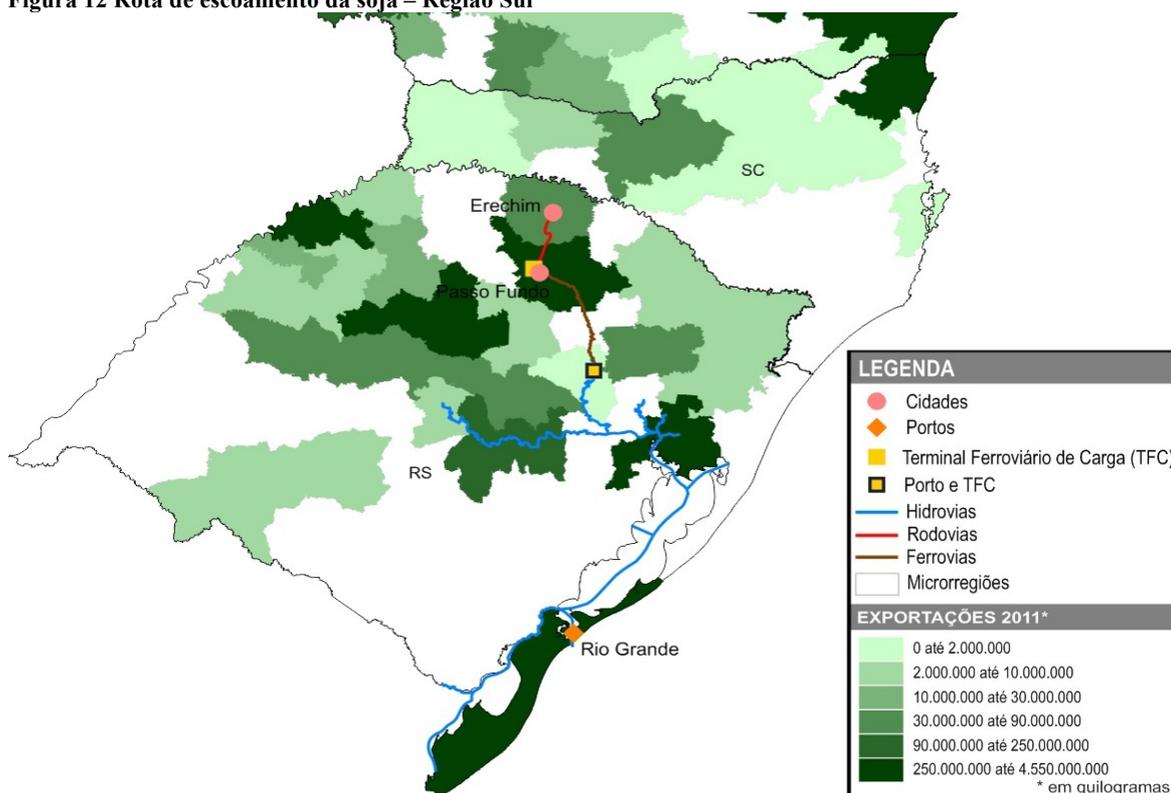
O mapa a seguir apresenta duas rotas de escoamento, detalhadas na tabela 8, com origem nas cidades de Erechim e Passo Fundo. As duas cidades referidas fazem parte da região Norte – uma das principais regiões produtora de soja do Estado do Rio Grande do Sul.

Tabela 8 Modais utilizados na rota – Região Sul

Origem	Hidrovia	Ferrovia	Rodovia	Total (km)
Erechim	449,18	187,03	74,88	711,09
Passo Fundo	449,18	187,03	6,71	642,92

Fonte: Elaboração própria

Figura 12 Rota de escoamento da soja – Região Sul



Fonte: Elaboração própria referenciar

As duas cidades utilizam basicamente a mesma rota para escoar a soja produzida para exportação, a diferença é que Erechim possui uma quilometragem maior no modal rodoviário. Percebe-se nestas duas rotas que a multimodalidade é relevante no serviço de transporte do grão, já que os três modais (rodoviário, ferroviário e hidroviário) são utilizados no trajeto da cidade até o porto de Rio Grande, fazendo com que o custo envolvido seja menor.

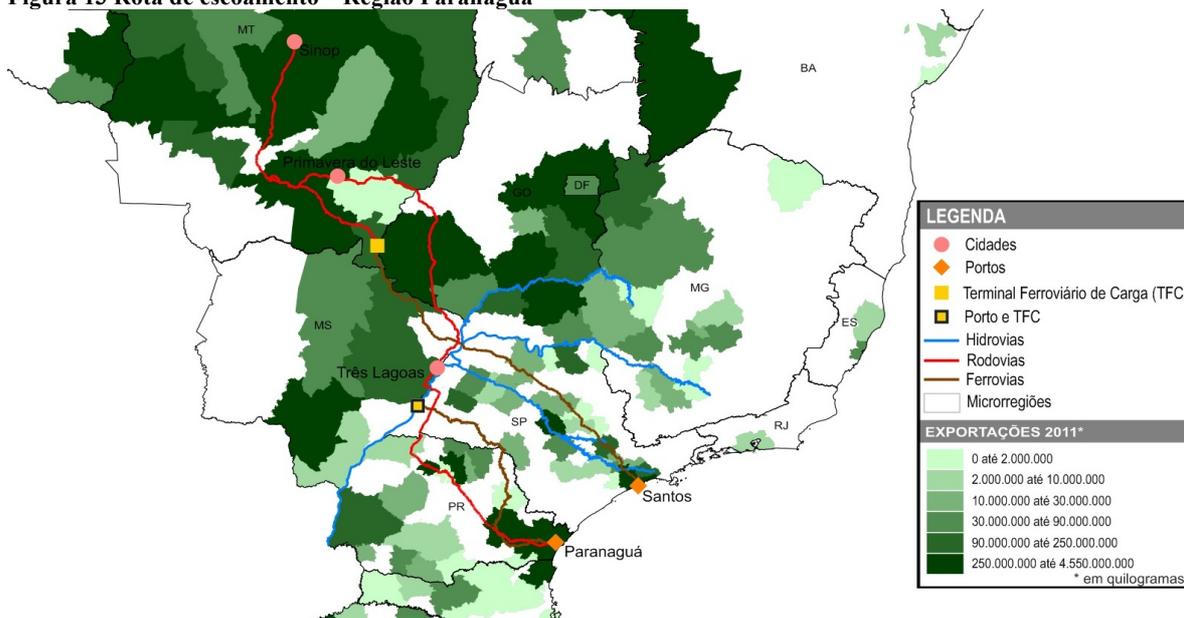
As origens escolhidas no Arco Paranaguá são as cidades: Primavera do Leste/Mato Grosso, Sinop/Mato Grosso e Três Lagoas/Mato Grosso do Sul. Os detalhes da rota se encontram na tabela 9, os quais possuem representação na figura 13.

Tabela 9 Modais utilizados na rota - Região Paranaguá

Origem/Destino	Hidrovia	Ferrovia	Rodovia	Total (km)
Primavera do Leste/Paranaguá	0	0	1631,27	1631,27
Sinop/Santos	805,66	1324,1	0	2129,76
Três Lagoas/Paranaguá	46,71	959,62	134,88	1141,21

Fonte: Elaboração própria

Figura 13 Rota de escoamento – Região Paranaguá



Fonte: Elaboração própria

Como visto anteriormente, o maior volume da cultura da soja é encontrado na região centro-oeste, a qual possui também o maior custo logístico com o transporte do seu produto cultivado, perdendo assim grande parte da renda que provém dessa cultura.

O Brasil perde cerca de US\$ 80 bilhões por ano devido à ineficiência da infraestrutura logística. Só o agronegócio perde US\$ 4 bilhões. Destes, Mato Grosso, Estado onde se concentram os maiores problemas e a maior produção agropecuária, perde, sozinho, US\$ 1 bilhão. (REVISTA GLOBO RURAL, vol. 323, 2012)

Na rota de escoamento da região Paranaguá a exportação da soja é feita através do porto de Paranaguá e do porto de Santos. O porto de Paranaguá recebe soja de Primavera do Leste e Três Lagoas, sendo que aquela utiliza somente o modal rodoviário no transporte da soja, já a cidade de Três Lagoas utiliza das vantagens da multimodalidade para o escoamento do grão.

A fim de destacar a importância da multimodalidade na queda dos custos de transporte utiliza-se a “regra de custo” - detalhada posteriormente na análise econométrica que compara o custo de transporte nos três modais: aquaviário (0,009/km), ferroviário (0,016/km) e rodoviário (0,056/km) - para comparar os custos de transporte das rotas de Primavera do Leste/Paranaguá e Três Lagoas/Paranaguá. O cálculo do custo dessa rota mostra que Primavera do Leste/Paranaguá, que escoar a soja somente através do modal rodoviário, possui um custo de transporte de R\$ 91,35 por tonelada por km rodado. Já a tonelada de soja que é

transportada – pelos três modais de transporte- de Três Lagoas até o porto de Paranaguá tem um custo de R\$ 19,18.

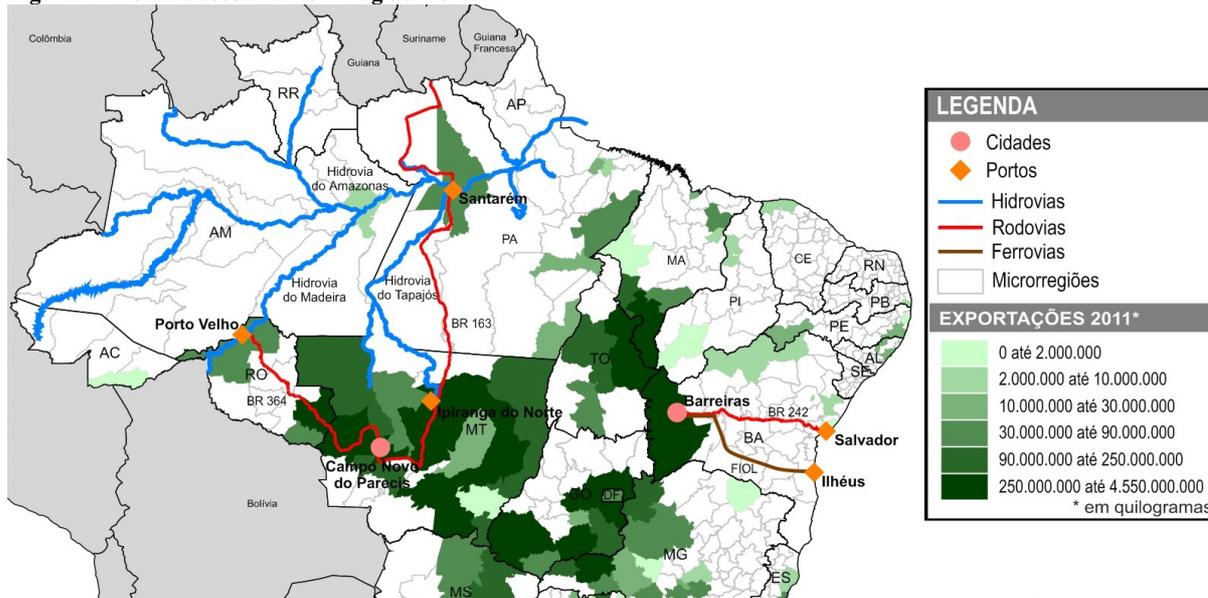
A tabela 10 detalha as rotas de escoamento da soja para a área do Arco Norte. Para o seu mapeamento (figura 14) foram escolhidas duas origens, uma situada no Estado de Mato Grosso – Campo Novo do Parecis – e outra no Estado da Bahia – Barreiras.

Tabela 10 Modais utilizados na rota – Região Arco Norte

Origem/Destino	Hidrovia	Ferrovia	Rodovia	Total (km)
Campo Novo do Parecis/Santarém	283,32	0	1491,24	1774,56
Barreiras/Salvador	0	0	855,4	855,4

Fonte: Elaboração própria

Figura 14 Rota de escoamento – Região Norte



Fonte: Elaboração própria

Além das duas rotas foram mapeadas alternativas, de menor custo, para o escoamento da soja com saída no Porto de Ilhéus, para a soja da cidade de Barreiras; e para a cidade de Campo Novo do Parecis a alternativa usa os modais disponibilizados após a concretização do Programa de Investimentos em Logísticas (PIL), com saída para o porto de Santarém.

O PIL prevê investir R\$ 133 bilhões nos próximos 25 anos (REVISTA GLOBO RURAL, VOL. 323, 2012), colaborando assim para concretização de um dos objetivos do setor agropecuário do Brasil, que é a inversão na rota de escoamento das safras das novas

regiões produtoras (região do centro-oeste e norte) em direção aos portos do chamado “Arco Norte”, que vai de Rondônia ao Maranhão. Ou seja, o mercado de exportação de grãos seria atendido pelos portos de Belém e Itaqui, pela diminuição dos custos proporcionados pelas hidrovias, pela Ferrovia Norte-Sul e pela menor distância dos principais compradores dos grãos (países Europeus).

O investimento projetado para os próximos anos vem a contribuir com alguns pontos precários na infraestrutura brasileira: falta de investimento nas estradas estaduais, pequena vantagem financeira do trem em relação ao modal rodoviário⁵, projetos inacabados de hidrovias, falta de vagões na época de safra e congestionamento portuário.

Para a microrregião de Barreiras a alternativa apresentada é uma rota que utiliza o modal ferroviário (projetada FIOLE) para o escoamento da carga até o porto de Ilhéus. A troca do transporte rodoviário pelo ferroviário no transporte da soja ocasionará uma queda no custo de transporte para os exportados do oeste baiano.

A outra alternativa sugere uma diminuição do modal rodoviário, e assim diminuição do custo de transporte, para o escoamento da soja originária da cidade de Campo Novo de Parecis. Para isso o trajeto proposto é a utilização da rodovia até o Porto Ipiranga do Norte, onde é feito o transbordo da carga para o modal hidroviário, o qual transporta o grão até o porto de Santarém.

Percebe-se que, nos dias atuais, a maior parte da produção de soja é escoada através do modal rodoviário (para pequenas e grandes distâncias) e, por portos que trabalham com a capacidade máxima diariamente, o que ocasiona congestionamento nos portos e atraso de entrega do produto, em época de safra, e aumento do custo de transporte. Esses reflexos da infraestrutura de transporte em más condições diminuem a competitividade da produção de soja no Brasil no mercado internacional.

⁵ Estudiosos da logística brasileira divulgam que as ferrovias estão cobrando algo entre 95% e 110% do custo do modal rodoviário. O que deixa o Brasil em desvantagem com o resto do mundo, já que nos outros países produtores essa porcentagem não passa de 70%.

5 RESULTADO EMPÍRICO DOS DETERMINANTES DAS EXPORTAÇÕES DE SOJA

Neste capítulo são apresentadas as evidências empíricas dos determinantes da demanda externa pela soja brasileira, com destaque para as seguintes variáveis determinantes: Produto Interno Bruto (da microrregião de origem e do país de destino), distância geográfica (entre a microrregião e o porto de saída no Brasil e entre o porto de saída e o porto no país de destino no exterior), prancha média e total exportado por cada porto brasileiro.

Esse estudo tem como finalidade avaliar os principais fatores que influenciam a exportação brasileira de soja, com ênfase aos custos de transporte⁶, pois como visto nas seções anteriores, os custos logísticos relacionados ao transporte de produtos primários são de grande importância para a competitividade brasileira no comércio internacional. Nesse sentido, como destacado por Wanke (2012, p. 61) “o alto custo e a qualidade inadequada do transporte nacional podem ocasionar a perda dos mercados tradicionais de exportação e os excluir dos mercados potenciais”.

Assim, este capítulo está estruturado de modo que na seção 5.1 é especificado o modelo econométrico utilizado com suas respectivas variáveis. E na seção 5.2, são apresentados os resultados obtidos com a estimação do modelo proposto e os referentes testes de diagnóstico.

5.1 APRESENTAÇÃO DO MODELO ECONOMÉTRICO

Para dar ênfase a hipótese de que a distância entre a microrregião produtora e o porto de escoamento da exportação de soja é uma variável significativa para a competitividade da exportação, a amostra é constituída identificando-se a microrregião produtora. Assim, as unidades amostrais representam a exportação de soja de uma determinada microrregião, através de um determinado porto brasileiro, e para um país de destino.

Dessa forma, é realizada nesse estudo uma análise de dados em corte transversal (*cross-section*), ou seja, as variáveis foram coletadas em um mesmo ponto no tempo⁷, para 153 microrregiões brasileiras produtoras de soja, as quais representam 95% da exportação

⁶ O custo de transporte nacional terá como *proxy* no modelo econométrico a distância geográfica (em km) entre o ponto de origem e destino (porto) da soja brasileira para exportação, levando em conta os diferentes modais de transporte utilizados. E o custo de transporte internacional terá como *proxy* a distância entre o porto de origem (Brasil) e porto de destino (País Externo). Na seção 5.2.1 será explicado detalhadamente.

⁷ Os dados são referentes ao ano de 2010.

deste produto. Estas microrregiões possuem 45 países de destino do produto, os quais são exportados através de 10 portos brasileiros – Ilhéus, Itaqui, Manaus, Paranaguá, Rio Grande, Salvador, Santarém, Santos, São Francisco do Sul e Vitória. Assim, a amostra totaliza 957 observações.

O modelo pode, portanto, ser expresso pela seguinte expressão:

$$KG_{i,j,k} = \beta_0 + \beta_1 DISTDOM_{i-k} + \beta_2 DISTEXT_{k-j} + \beta_3 PIBMICRO_i + \beta_4 PIBPAIS_j + \beta_5 PRAN_k + \beta_6 KGT_k + \beta_7 EU + \beta_8 ASIA + \beta_9 AMN + \varepsilon_{i,j,k} \quad (2)$$

onde:

$KG_{i,j,k}$: variável dependente do modelo. Representa o volume exportado de soja da microrregião i para o país de destino j através do porto brasileiro k . Os dados foram coletados do Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior (portal Aliceweb) sob responsabilidade do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Os dados estão mensurados em quilograma (kg).

$DISTDOM_{i-k}$: variável independente considerada uma *proxy* do custo de transporte doméstico. Ela é formulada pela distância geográfica da microrregião i até o porto k considerando os diferentes modais de transporte utilizados pela carga (soja) e seus respectivos custos⁸ (R\$/km). A descrição desta variável para cada um dos links de transporte está no Anexo A. A decisão do caminho ótimo e do modal mais econômico para cada link foi realizada por um método de simulação considerando a malha de transporte existente. Por simplificação, assume-se que o modal hidroviário é sempre preferível ao ferroviário, e o modal ferroviário é sempre preferível ao rodoviário. O exercício de simulação foi apoiado com base em dados do Labtrans/UFSC. Como *proxy* de custo de transporte, espera-se que o sinal dessa variável seja negativo, pois, de acordo com a fundamentação teórica já exposta, quanto maior o custo envolvido no transporte de cargas menor será o volume do produto comercializado.

⁸ Foi levado em conta um padrão de custo de transporte (R\$/km - tonelada por km rodado), utilizado em um paper apresentado na VII Convibra Administração, disponível em: http://www.convibra.com.br/upload/paper/adm/adm_1285.pdf. Ele apresenta o custo de transporte dos diferentes modais: Aquaviário (0,009/km), Ferroviário (0,016/km) e Rodoviário (0,056/km). Dessa forma a distância utilizada por cada modal é multiplicada pelo custo referente a ele.

$DISTEXT_{k-j}$: variável independente que no modelo proposto é considerada uma proxy do custo de transporte externo; ou seja, é a distância geográfica entre o porto k e o principal porto do país de destino da soja brasileira, j . Os dados foram retirados do portal *SEARATES* e *PORTWORLD*, e estão mensurados em milhas náuticas. O comportamento esperado dessa variável é semelhante a variável $DISTDOM_{i-k}$, pelo motivo que envolve o custo de transporte de cargas.

$PIBMICRO_i$: variável independente que representa o Produto Interno Bruto (PIB) de cada microrregião i exportadora da soja. Os dados foram coletados do portal do IBGE. Esta variável é considerada levando em conta a teoria do comércio internacional baseada no modelo gravitacional. A teoria defende a ideia de que o PIB influencia positivamente o comércio, pois quanto maior o PIB maior será a capacidade de oferta e demanda do país. Porém, o comércio internacional é influenciado negativamente pela distância entre esses dois países, já que aumenta os custos logísticos envolvidos. (KRUGMAN, 2010) Dessa forma, o sinal esperado dessa variável é positivo, quanto maior o PIB da microrregião exportadora maior será a sua capacidade de ofertar o produto.

$PIBPAIS_j$: variável independente que representa o PIB do país de destino j . Os dados foram retirados do portal do *World Bank*, e para os países que não estavam disponíveis neste site os dados foram coletados do portal do *Central Bank* dos respectivos países. Os dados estão mensurados em dólares. O sinal esperado para essa variável é positivo, dada a teoria gravitacional do comércio internacional supracitada.

$PRAN_k$: variável independente usada no modelo como proxy do desempenho do porto k . Ela representa a produtividade média de cada porto brasileiro, e está mensurada em toneladas/hora. Estes dados foram coletados do portal da ANTAQ. O sinal esperado para essa variável é que o seu comportamento esteja positivamente relacionado com o volume de soja exportado, já que portos mais eficientes – produtividade maior – são preferências do exportador.

KGT_k : variável independente que representa uma variável de escala do porto, ou seja, o total do volume de soja exportado por terminal portuário. Os dados foram coletados do portal aliceweb, e estão mensurados em quilogramas (kg). A intuição desta variável é que a decisão

do produtor por um determinado porto depende do volume total movimentado de soja neste porto. O impacto deste montante na decisão individual é dúbio. De um lado, uma maior escala pode ser um fator de atração pela oferta de serviços associados (como contatos com compradores, serviços financeiros, fretes e seguros); por outro, tal escala maior pode representar um fator de repulsão, como consequência da queda da qualidade de serviço (por exemplo, filas para atendimento).

Além das variáveis independentes supracitadas, o modelo apresenta variáveis *dummies*, as quais têm o objetivo de capturar o efeito das regiões onde estão localizados os países de destino da soja brasileira. As *dummies* utilizadas identificam três regiões distintas, em termos de países de destino da exportação de soja; a saber: *dummy* Europa (EU), *dummy* Ásia (ASIA) e *dummy* América do Norte (AMN).

5.2 RESULTADOS

O modelo econométrico formulado para o estudo, como visto anteriormente, utiliza o método *cross-section*, com isso alguns testes são necessários para validá-lo.

Primeiramente é preciso avaliar a heteroscedasticidade dos resíduos, dessa forma é adotado o Teste de White⁹, o qual “adiciona quadrados e produtos cruzados de todas as variáveis independentes à equação” (WOOLDRIDGE, 2006, p.255), para verificar se a variância do erro é constante. De acordo com o mesmo autor, “o teste é explicitamente destinado a testar formas de heteroscedasticidade que invalidem os erros-padrão e as estatísticas de testes habituais, estimados por MQO”. (WOOLDRIDGE, 2006, p.255)

Além deste teste, outros são necessários para analisar a estabilidade dos parâmetros (Teste Chow) e a adequação do modelo adotado (R^2). O teste Chow é considerado para verificar se “os valores dos parâmetros do modelo não se mantêm iguais durante todo o período considerado”. (GUJARATI, 2006, p. 221). O embasamento deste autor está na ideia de que se não há mudança estrutural, então SQR_{SR} (soma sem restrições dos quadrados dos resíduos) e a SQR_R (soma restrita dos quadrados dos resíduos) não deveriam ser estatisticamente diferente. Com isso ele analisa a seguinte equação:

⁹ É importante observar que quando se corrige erros heteroscedásticos através do critério de White, o valor do coeficiente de determinação R^2 é viesado e subvalorizado.

$$F = \frac{(SQR_R - SQR_{SR})/k}{(SQR_{SR})/(n1 + n2 - 2k)}$$

Onde n é o número de observações e k é o número de parâmetros estimados. Gujarati (2006, p. 223) explica que “não rejeitamos a hipótese nula de estabilidade dos parâmetros (isto é, ausência de mudança estrutural) se o valor F calculado em uma aplicação não for superior ao valor F crítico registrado na tabela F no nível de significância (ou valor p) escolhido.”

As equações alternativas do modelo econométrico proposto pelo estudo para explicar os determinantes da exportação da soja brasileira estão dispostas na tabela 11. O modelo foi elaborado com a ajuda do software Eviews 6.0 através do método MQO.

Tabela 11 Equações das estimações – Variável dependente KGijk

	(a)	(b)	(c)
β_0	10,3208*** (4, 4170)	20,3342*** (3,1160)	21,4082*** (2,2807)
$DISTDOM_{i-k}$	-0,08538* (0,0495)	-0,0815* (0,0497)	-0,0846** (0,0493)
$DISTEXT_{k-j}$	-0,5092 (0,4066)	-	-
$PIBMICRO_i$	0,1296*** (0,0392)	0,1606*** (0,0383)	0,1593*** (0,0386)
$PIBPAIS_j$	0,2070*** (0,0516)	0,1780*** (0,0501)	0,1921*** (0,0468)
$PRAN_k$	0,4624 (0,3857)	0,2888 (0,3530)	-
KGT_k	-	-0,5777*** (0,0763)	-0,5703*** (0,0768)
EU	0,0670 (0,8644)	-0,0432 (0,8632)	-
$ASIA$	0,3957 (0,8996)	0,0907 (0,8734)	-
AMN	0,0662 (1,1601)	0,4331 (1,1347)	-
R^2	0,040529***	0,083935***	0,0819***

Fonte: Elaboração própria.

Notas: ***, **, * nível de significância 1, 5 e 10% respectivamente.

Desvio padrão entre parênteses corrigido pelo critério de White.

Na equação (a) são usadas todas as variáveis independentes exceto a variável de escala de cada porto (KGT_k). O sinal de todas as variáveis se comportou como o esperado, porém algumas delas não foram significantes, por exemplo, a variável que representa a distância externa¹⁰ ($DISTEXT_{k-j}$).

A equação (b) contém todas as variáveis estudadas exceto a variável referente ao custo externo ($DISTEXT_{k-j}$). Esta variável foi retirada da equação econométrica já que o primeiro resultado mostra que ela não é um determinante significativo da exportação da soja brasileira. Neste modelo percebe-se uma possibilidade de ocorrência de multicolinearidade entre as variáveis $PRAN_k$ e KGT_k , com isso foi aplicado o teste da multicolinearidade entre estas variáveis. Como pode ser visto na tabela 12 não houve multicolinearidade, já que ela só é verificada quando o coeficiente de correlação r for igual ou superior a 0,8, indicando assim um alto grau de associação entre as variáveis.

Tabela 12 Matriz de correlação

	PRAN	KGT
PRAN	1	0,2033
KGT	0,2033	1

Na equação final (c) foi mantido somente as variáveis que se mostraram significantes nas duas equações anteriores, com isso todas as variáveis se apresentam agora no modelo proposto com um nível de significância 1 ou 5%. Quanto as *dummies* utilizadas para capturar o efeitos das regiões onde os países de destino estão localizados, não foram significantes no modelo proposto. Por isso foram retiradas desta equação.

Além da multicolinearidade foram testadas a probabilidade de ocorrência de homoscedasticidade dos resíduos e quebra dos parâmetros.

A avaliação da heteroscedasticidade foi feita através do teste de White. Segundo Gujarati (2006, p. 334),

sob a hipótese nula de que não há heteroscedasticidade, pode-se demonstrar que o tamanho da amostra (n) multiplicado pelo R^2 da regressão auxiliar segue assintoticamente a distribuição de qui-quadrado com um número de graus de liberdade igual ao número de regressores (excluído o termo constante) da regressão auxiliar.

¹⁰ A explicação desse resultado será apresentada na continuidade desta seção.

Assim para a equação (c), multiplicando o tamanho da amostra (936) pelo R^2 da regressão auxiliar (0,018828), excede o valor do qui-quadrado crítico (15,5073) com 8 graus de liberdade e 5% de significância. Com isso, rejeita-se a hipótese nula de que não há heteroscedasticidade.

Para avaliar a estabilidade dos parâmetros utilizou-se o Teste Chow sob a hipótese nula de que não há quebra da amostra. Para a equação (c) o *software* Eviews 6.0 apresenta o $X^2_{\text{calculado}}$ igual a 5,95. De acordo com a fórmula a seguir, descobre-se o $X^2_{\text{crítico}}$:

$$X^2_{5,0,05} = (m - 1) \times k$$

Onde, m é o número de subamostras (2) e k o número de parâmetros (5). Assim, pode-se afirmar que o $X^2_{\text{calculado}}$ (5,95) é menor que o $X^2_{\text{crítico}}$ (11,07), logo não se pode rejeitar a hipótese nula, ou seja, a amostra encontra-se sem quebra.

Em geral os resultados apresentados se mostraram coerentes com a teoria apresentada nos capítulos anteriores apesar de algumas variáveis não serem significantes. Este é o caso, por exemplo, da variável ($DISTEXT_{k-j}$), que se mostrou estatisticamente não significativa no modelo proposto. Uma das justificativas para esse resultado é que a decisão de exportação do produtor quanto à escolha do porto de saída é que, considera preponderantemente a distância da microrregião até o porto do que a distância deste até o país de destino.

O coeficiente estimado para a variável prancha média (PRANK) foi estimado como sendo positivo – o que indica que a produtividade média do porto afeta positivamente a quantidade exportada – porém não estatisticamente significativo. Isso significa que a escolha da rota entre a região produtora e o porto não é influenciada por esta medida de eficiência portuária.

A variável KGT_k , que é uma variável de escala do porto obteve sinal negativo. Esse comportamento pode ser justificado pela preferência do produtor por portos de menor escala (entre os dez maiores da amostra). Esse resultado pode ser ilustrado pelo fato de que em época de safra, portos de grande escala (como Santos e Paranaguá) enfrentam longas filas de navios pelo fato de eles trabalharem com o nível de capacidade máxima do porto. Reportagem publicada pelo Valor Econômico (2012), revela que na safra referente ao ano de 2012, a fila de navios para espera de desembarque de fertilizantes atingiu 137 navios, causando um atraso para a entrega do produto aos agricultores o que poderia levar a prejudicar no rendimento safra. Com isso, a fim de evitar estes e outros impactos causados pela má qualidade dos serviços portuários o exportador de soja dá a preferência para portos de menor escala.

As variáveis responsáveis pelo tamanho do mercado dos países envolvidos ($PIBPAIS_i/PIBMICRO_j$) tiveram o comportamento esperado, demonstrando que tanto a oferta e a demanda da soja são condicionadas pela capacidade de compra e venda de cada país, neste caso foi usado o renda como *proxy*.

A distância geográfica (ponderada pelos custos dos modais) da microrregião i até o porto j ($DISTDOM_{i-k}$), tiveram o sinal esperado (negativo), indicando que quanto menor o custo envolvido na logística de transporte da carga maior será a quantidade exportada da soja. Esse resultado deixa clara a importância dos custos logísticos na exportação de produtos primários, já que são mercadorias com baixo valor agregado elas precisam ter um custo menor para que os exportadores obter uma renda considerável. Wanke (2012), explicita a preocupação dos exportadores de produtos primários, já que o impacto do transporte para as regiões brasileiras produtoras desses bens (exemplo a soja) é ainda maior. Segundo ele,

A razão principal é que, por causa do valor relativamente mais baixo de seus produtos, em relação ao seu peso, os fretes oneram relativamente mais os preços finais desses produtos. Ademais, grande parte dos produtos primários tem suas cotações fixadas nos mercados internacionais, sendo impossível a transferência de aumentos de custo de transporte aos preços finais. (WANKE, 2012, p. 61)

6 CONCLUSÃO

O presente estudo buscou avaliar as principais rotas de escoamento da exportação da soja brasileira, a fim de destacar variáveis de natureza logística e determinantes da demanda externa. Neste sentido, o objetivo foi demonstrar a importância dos custos de transporte no desempenho das exportações de soja.

Primeiramente, desenvolve-se uma revisão teórica sobre as hipóteses dos modelos clássicos de comércio internacional, enfatizando as teorias das vantagens absolutas, vantagens comparativas e o modelo Heckscher-Ohlin. Buscou-se, ainda, analisar o mercado de *commodities*, destacando as vantagens competitivas dos produtores de soja e as questões de infraestrutura envolvidas no escoamento do produto. Uma matriz de transporte representando a rota ótima da exportação de soja, desde a microrregião produtora até o porto de escoamento, foi calculada, apontando as melhores soluções logísticas (e, portanto, enfatizando os modais hidroviário e ferroviário em relação ao rodoviário).

Na aplicação empírica do estudo, foi proposto um modelo econométrico para medir o papel dos custos de transporte, da escolha das rotas mais eficientes e da performance portuária sobre as exportações de soja das principais microrregiões produtoras do Brasil. Os resultados obtidos com a estimação destacaram as variáveis: distância interna (distância entre a microrregião e o porto de saída no Brasil); PIBs das microrregiões de origem; PIBs dos países de destino; e total de soja exportado pelo porto (variável de escala da movimentação do porto).

O custo logístico relacionado ao transporte de soja “depois da porteira” (da microrregião até o porto) tem influência negativa nas exportações de soja no Brasil. Esse resultado corrobora com a hipótese teórica, que indica que quanto maior a distância entre a origem e o destino do produto exportado, menor as exportações.

O PIB tanto da microrregião quanto do país de destino influencia positivamente as exportações, reforçando a ideia do modelo gravitacional de que quanto maior o volume de renda da origem e/ou do destino, maior é o fluxo de comércio neste *link*.

A variável de escala do porto teve um comportamento inverso ao montante de exportações. Esse resultado demonstra que a preferência da escolha por portos de menor escala (entre os portos exportadores de soja) para escoar a soja. Isso se justifica pelos impactos da situação atual das instalações portuárias – que operam próximo à plena

capacidade – que levam ao setor exportador a buscar alternativas portuárias onde não estão presentes os atrasos ocorridos pela longa espera de navios e caminhões para escoar o produto.

Por fim, pode-se afirmar como conclusão que o custo logístico relacionado ao transporte de escoamento da soja brasileira é um fator de grande relevância no desempenho das exportações brasileiras de soja. Com a evolução da produção de soja para áreas cada vez mais distantes dos portos de saída, e o não acompanhamento da rede de transporte brasileira, nota-se um aumento ainda maior dos custos de transporte para escoar a soja. Corrobora-se, assim, que o alto custo de transporte é um entrave para o desenvolvimento das exportações de grãos do Brasil.

REFERÊNCIAS

AGROANALYSIS, 1998. “**Tudo Sobre o Mercado das Oleaginosas**”. FGV (Fundação Getúlio Vargas) Instituto Brasileiro de Economia, v. 18, n. 7.

AGUIAR, Teresinha de Jesus Alvez, MONTEIRO, Maria do Socorro Lira Monteiro. **Modelo agrícola e desenvolvimento sustentável: a ocupação do cerrado piauiense**. Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. Campinas, 2005. Disponível em: < <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/317/31780209.pdf>> Acesso em: 15 setembro 2012.

ANTAQ. **Anuário Estatístico 2011**. Disponível em: < <http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Anuario2011/body/index.htm>> Acesso em: 01 setembro 2012.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/ logística empresarial**. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

BARROS. G.S.A.C. **Economia da comercialização agrícola**. Piracicaba, FEALQ, 1987.

CAIXETA-FILHO, João Vicente; MARTINS, Ricardo S. **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas, 2012.

CALDARELLI, Carlos Eduardo; DA CÂMARA, Márcia Regina Gabardo; SEREIA, Vanderlei José. **O complexo agroindustrial da soja no Brasil e no Paraná: exportações e competitividade no período 1990 a 2007**. Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v.11, n.1, 2009.

CNT. **Plano CNT de Transporte e Logística**. Disponível em: < <http://www.cnt.org.br/Paginas/Plano-CNT-de-Log%C3%ADstica.aspx> > Acesso: 20 setembro 2012.

CNT. **Pesquisa CNT de Rodovias**. Disponível em: <http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/Edicao-2011.aspx> Acesso em: 20 setembro 2012.

CNT. **Pesquisa CNT de Ferrovias**. Disponível em: < http://www.cnt.org.br/Paginas/Pesquisas_Detalhes.aspx?p=7> Acesso em: 20 setembro 2012.

CNT. **Pesquisa CNT de Transporte Marítimo**. Disponível em: < <http://www.cnt.org.br/pesquisamaritima/>> Acesso em: 20 setembro 2012.

CONAB. **Produção brasileira de soja**. Disponível em: < http://www.conab.gov.br/conabweb/geotecnologia/sigabrasil/html_sigabrasil/evolucao_culturas.html> Acesso em: 30 agosto 2012.

CORREA, Vivian H. C.; RAMOS, Pedro. **A precariedade do transporte rodoviário brasileiro para o escoamento da produção de soja do Centro-Oeste: situação e perspectivas**. RESR, Piracicaba, v. 48, n. 02, p. 447-472, 2010.

COUCIL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. **Definitions**. Disponível em: <<http://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>> Acesso em: 01 outubro 2012.

DAVID, P.; STEWARD R. **Logística internacional**. 2.Ed. Estados Unidos: Cengage Learning, 2010.

DAVIS, J H., GOLDBERG, R. A. **A concept of agribusiness**. Division of research. Graduate School of Business Administration. Boston : Harvard University, 1957.

DE PAULA, Sérgio Roberto, FILHO, Paulo Faveret. **Panorama do complexo soja**. 1998. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set804.pdf> Acesso em: 30 agosto 2012.

EMBRAPA. **Tecnologia de produção de soja: região central do Brasil 2004**. Embrapa Soja, Sistema de produção, No 1, 2000. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>> . Acesso: 03 setembro 2012.

GAMEIRO, AUGUSTO H. Índices de preços para o transporte de cargas: O caso da soja a granel. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP. Piracicaba/SP. Maio/2003.

GUJARATI, D. **Econometria básica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal: Culturas temporárias e permanentes**. Rio de Janeiro, 2010. 91 p. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=44> Acesso em: 01 setembro 2012.

JANK, M.S e NASSAR, A.M. **Economia e gestão dos negócios agroalimentares: Competitividade e Globalização**. São Paulo: Pioneira, 2000. p. 137-163.

KENEN, PETER B. **The international economy**. 4. Ed., 2000. 610 p.

KRUGMAN, P.; OBSTFELD M. **International economics**. 8. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 554 p.

LAZZARINI, S. G.; NUNES, R. **Competitividade do sistema agroindustrial da soja**. São Paulo: PENSA/USP, 2000.

MAFIOLETTI, Robson Leandro. **Formação de preços na cadeia agroindustrial da soja na década de 90**. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP. Piracicaba/SP. Outubro/2000.

MARGARIDO, A.M; E.L.L SOUZA. **Formação de preços da soja no Brasil**. XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. Poços de Caldas, 1998. p.773-84.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Comércio exterior da agropecuária brasileira: principais produtos e mercados**. Brasília/DF, 2012.

Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/internacional/publicacoes>> Acesso em: 15 setembro 2012.

PROFET, RICHARD. **International trade: An introduction to theory and policy**. Great Britain: T J Press Ltd, 1991. 280 p.

REVISTA DE ECONOMIA & RELAÇÕES INTERNACIONAIS. **Das vantagens comparativas à construção das vantagens competitivas: uma resenha das teorias que explicam o comércio internacional**. Vol. 3 no. 5. São Paulo, 2004.

REVISTA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL. **A precariedade do transporte rodoviário brasileiro para o escoamento da produção de soja do Centro-Oeste: situação e perspectivas**. Vol.48 no.2, Brasília, 2010. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032010000200009&script=sci_arttext>. Acesso em: 03 setembro 2012.

_____. **Dossiê Logística**. Revista Globo Rural, ano 27, v. 323, p. 36-46, 2012.

RODRIGUE, Jean-Paul; COMTOIS, Claude; SLACK, BRIAN. **The geography of transport systems**. London: Routledge, 2006.

SCHNEPF, R.D.; DOHLMAN, E.; BOLLING, C. **Agriculture in Brazil and Argentina: Developments and prospects for major field crops**. ERS, 2001. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/publications/wrs013>>. Acesso em: 21 julho 2012.

SIIA. **Produção Agrícola**. Disponível em: < <http://www.sii.gov.ar/index.php/series-por-tema/agricultura> > Acesso em: 20 setembro 2012.

SILVA, Oscar Custel. **Análise da competitividade do complexo soja brasileiro perante o comércio internacional**. Universidade Federal do Paraná. Curitiba/PR. 2005.

USDA. **Produtividade**. Disponível em: < <http://www.usda.gov/wps/portal/usda> > Acesso em: 01 outubro 2012.

VALOR ECONÔMICO. **Filas em portos e greve de fiscais preocupam setor de fertilizantes**. Disponível em: <http://www.valor.com.br/empresas/2783092/filas-em-portos-e-greve-de-fiscais-preocupam-setor-de-fertilizantes>. Acesso em: outubro 2012.

VIEIRA, Nair de Moura. **Caracterização da cadeia produtiva da soja**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC. 2002.

WANKE, Peter F. **Logística e transporte de cargas no Brasil: Produtividade e eficiência no século XXI**. São Paulo: Atlas. 2010.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introdução à Econometria: Uma Abordagem Moderna**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. 2006.

WORLD BANK. **Logistics Performance Index**. Disponível em: <http://www1.worldbank.org/PREM/LPI/tradesurvey/mode1b.asp#moreinfo>. Acesso em: novembro 2012.

APÊNDICE A - Descrição da variável

Tabela 13 Descrição da variável DISTDOMi-k

Microrregião	Porto de saída no Brasil	Rodovia	Ferrovia	Hidrovia	Total
Adamantina	Paranaguá	38,51	-	-	38,51
São Luís	Itaqui	0,57	-	-	0,57
Alagoinhas	Paranaguá	5,58	51,87	-	57,45
Alfenas	Paranaguá	42,11	-	-	42,11
Alfenas	Santos	23,10	-	-	23,10
Alto Araguaia	Santos	0,91	21,19	-	22,09
Alto Araguaia	Vitória	66,28	10,26	-	76,54
Arenápolis	Paranaguá	109,12	-	-	109,12
Uruçuí	Itaqui	36,75	-	-	36,75
Coxim	Paranaguá	73,11	-	-	73,11
Coxim	São Francisco do Sul	77,61	-	-	77,61
Sorriso	Paranaguá	119,51	-	-	119,51
Sorriso	Santos	111,15	-	-	111,15
Anápolis	Paranaguá	73,72	-	-	73,72
Aquidauana	Paranaguá	66,53	-	-	66,53
Aquidauana	Santos	68,44	-	-	68,44
Araçatuba	Paranaguá	40,82	-	-	40,82
Araraquara	Salvador	4,61	43,43	-	48,03
Juara	Manaus	65,83	-	9,47	75,30
Juara	Santos	66,04	21,19	-	87,23
Juara	Vitória	125,07	10,26	-	135,33
Juína	Manaus	52,45	-	11,03	63,49
Juína	Santos	63,45	21,19	-	84,64
Assaí	Paranaguá	25,04	-	-	25,04
Auriflama	Paranaguá	46,09	-	-	46,09
Barra do Piraí	Santos	2,97	6,04	-	9,01
Barreiras	Ilhéus	49,80	-	-	49,80
Barreiras	Salvador	47,90	-	-	47,90
Bauru	Paranaguá	32,49	-	-	32,49
Bauru	Salvador	2,25	45,22	-	47,47
Belém	Paranaguá	29,11	27,16	18,76	75,03
Belém	Santos	26,93	16,56	18,76	62,25
Belo Horizonte	Vitória	2,37	10,39	-	12,76
Birigui	Salvador	12,23	45,22	-	57,45
Birigui	Santos	32,64	-	-	32,64
Botucatu	Santos	17,53	-	-	17,53
Brasília	Vitória	1,83	29,15	-	30,99
Cachoeira do	Rio Grande	15,47	-	0,41	15,87

Sul					
Cachoeiro de Itapemirim	Paranaguá	65,07	-	-	65,07
Camaquã	Rio Grande	7,58	-	0,41	7,99
Sant'Ana do Livramento	Paranaguá	63,46	-	-	63,46
Sant'Ana do Livramento	Rio Grande	19,19	-	0,41	19,60
Campinas	Paranaguá	28,49	-	-	28,49
Campinas	Santos	0,69	3,02	-	3,71
Campo Grande	Paranaguá	60,98	-	-	60,98
Campo Grande	São Francisco do Sul	65,48	-	-	65,48
Campo Mourão	Paranaguá	30,50	-	-	30,50
Campo Mourão	Santos	4,60	13,81	-	18,41
Campos dos Goytacazes	Paranaguá	62,01	-	-	62,01
Água Boa	Paranaguá	95,84	-	-	95,84
Água Boa	Santos	44,00	16,56	-	60,56
Água Boa	São Francisco do Sul	100,42	-	-	100,42
Água Boa	Itaqui	13,78	8,21	14,11	36,10
Água Boa	Vitória	104,87	-	-	104,87
Mafra	São Francisco do Sul	0,06	3,40	-	3,46
Capanema	Paranaguá	36,56	-	-	36,56
Cascavel	Paranaguá	3,14	10,98	-	14,12
Cascavel	São Francisco do Sul	0,96	13,32	-	14,28
Cassilândia	Santos	48,69	-	-	48,69
Castanhal	Paranaguá	32,80	27,16	18,76	78,72
Catalão	Vitória	1,83	24,82	-	26,65
Catanduva	Paranaguá	40,74	-	-	40,74
Catanduva	Santos	6,38	6,25	-	12,63
Caxias do Sul	Rio Grande	6,33	-	2,79	9,12
Cerro Largo	Rio Grande	3,34	13,50	-	16,84
São Raimundo das Mangabeiras	Itaqui	39,45	-	-	39,45
Chapadinha	Itaqui	13,57	-	-	13,57
Colorado do Oeste	Manaus	42,71	-	11,03	53,74
Cornélio Procópio	Paranaguá	25,78	-	-	25,78
Cornélio Procópio	Santos	5,31	8,36	-	13,67
Cruz Alta	Rio Grande	0,05	11,77	-	11,82
Cruz Alta	Salvador	2,25	67,90	-	70,16
Cuiabá	Santos	89,33	-	-	89,33
Cuiabá	São Francisco do Sul	102,20	-	-	102,20

Cuiabá	Vitória	115,72	-	-	115,72
Curitiba	Paranaguá	5,01	-	-	5,01
Curitiba	São Francisco do Sul	9,76	-	-	9,76
Curitibanos	Foz do Iguaçu	32,37	-	-	32,37
Divinópolis	Santos	0,04	13,31	-	13,35
Dourados	Paranaguá	51,03	-	-	51,03
Dourados	São Francisco do Sul	23,51	12,13	-	35,65
Luziânia	Santos	3,61	19,77	-	23,38
Luziânia	Vitória	5,44	29,15	-	34,60
Entre Rios	Santos	4,92	40,28	-	45,20
Erechim	Paranaguá	30,88	-	-	30,88
Erechim	Rio Grande	4,19	2,99	4,04	11,23
Fernandópolis	Santarém	44,95	-	24,56	69,51
Foz do Iguaçu	Paranaguá	40,77	-	-	40,77
Foz do Iguaçu	São Francisco do Sul	8,77	13,32	-	22,09
Franca	Paranaguá	45,59	-	-	45,59
Franca	Santos	4,92	7,62	-	12,54
Francisco Beltrão	Paranaguá	31,49	-	-	31,49
Francisco Morato	Paranaguá	26,02	-	-	26,02
Francisco Morato	Rio Grande	2,26	21,63	2,95	26,84
Balsas	Itaqui	43,13	-	-	43,13
Goiânia	Santos	8,41	16,56	-	24,97
Goioerê	Paranaguá	34,39	-	-	34,39
Goioerê	São Francisco do Sul	8,67	12,13	-	20,81
Taquara	Rio Grande	3,27	-	2,79	6,06
Guarapuava	Santos	0,42	14,21	-	14,63
Guarapuava	São Francisco do Sul	0,42	9,35	-	9,77
Guarulhos	Paranaguá	25,39	-	-	25,39
Guarulhos	Santos	1,16	1,15	-	2,31
Gurupi	Itaqui	77,29	-	-	77,29
Ijuí	Rio Grande	29,25	-	-	29,25
Irati	Santos	4,49	10,40	-	14,89
Itacoatiara	Manaus	-	-	1,81	1,81
Taboão da Serra	Paranaguá	23,65	-	-	23,65
Itapetininga	Santos	13,88	-	-	13,88
Ivaiporã	Santos	6,08	12,66	-	18,74
Bebedouro	Santos	4,50	7,62	-	12,12
Jaguariaíva	Paranaguá	16,86	-	-	16,86
Jaguariaíva	São Francisco do Sul	21,44	-	-	21,44
Goiatins	Itaqui	8,18	8,21	2,80	19,19
Jaú	Santos	20,39	-	-	20,39

Caçador	Paranaguá	21,69	-	-	21,69
Caçador	Santos	39,58	-	-	39,58
Caçador	São Francisco do Sul	20,19	-	-	20,19
Joinville	São Francisco do Sul	2,77	-	-	2,77
Juazeiro	Vitória	81,81	-	-	81,81
Jundiaí	Santos	0,03	2,20	-	2,23
Lapa	São Francisco do Sul	12,27	-	-	12,27
Limeira	Santos	2,25	3,38	-	5,63
Linhares	Paranaguá	79,40	-	-	79,40
Rio Grande	Rio Grande	0,05	-	-	0,05
Touros	Paranaguá	40,28	61,48	-	101,76
Londrina	Paranaguá	2,57	9,45	-	12,02
Londrina	São Francisco do Sul	0,39	11,80	-	12,19
Marabá	Paranaguá	29,15	27,16	13,58	69,89
Maringá	Paranaguá	2,62	9,79	-	12,41
Maringá	São Francisco do Sul	0,44	12,13	-	12,57
Escada	Paranaguá	25,71	58,04	-	83,75
Goiana	Paranaguá	27,91	59,40	-	87,31
Barra do Garças	Vitória	32,64	25,94	-	58,58
Itumbiara	Santos	12,14	16,56	-	28,70
Itumbiara	Vitória	19,30	20,55	-	39,84
Guaraí	Itaqui	8,00	8,21	4,45	20,66
Mogi das Cruzes	Paranaguá	28,28	-	-	28,28
Mogi das Cruzes	Santos	1,18	1,15	-	2,34
Mossoró	Paranaguá	177,33	-	-	177,33
Não-Me- Toque	Foz do Iguaçu	29,10	-	-	29,10
Não-Me- Toque	Paranaguá	38,14	-	-	38,14
Confresa	Itaqui	12,98	8,21	8,94	30,12
Osasco	Paranaguá	23,98	-	-	23,98
Osasco	São Francisco do Sul	0,22	14,05	-	14,27
Ourinhos	Santos	0,01	8,36	-	8,36
Pará de Minas	Santos	3,43	12,40	-	15,83
Paracatu	Vitória	26,97	11,52	-	38,49
Paragominas	Itaqui	45,08	-	-	45,08
Paranaguá	Paranaguá	-	-	-	-
Paranaguá	São Francisco do Sul	13,54	-	-	13,54
Paranatinga	Santos	90,46	-	-	90,46
Paranavaí	Paranaguá	6,29	9,79	-	16,07
Campo Novo do Parecis	Manaus	63,28	-	11,03	74,31
Campo Novo	Santarém	83,51	-	2,55	86,06

do Parecis					
Campo Novo do Parecis	Santos	111,32	-	-	111,32
Passo Fundo	Rio Grande	0,38	2,99	4,04	7,41
Pato Branco	Paranaguá	29,49	-	-	29,49
Patos de Minas	Corumbá	79,49	-	-	79,49
Pelotas	Rio Grande	1,55	-	0,41	1,96
Pires do Rio	Vitória	2,44	25,94	-	28,38
Ponta Grossa	Paranaguá	12,88	-	-	12,88
Ponta Grossa	São Francisco do Sul	-	5,67	-	5,67
Sertanópolis	Paranaguá	28,13	-	-	28,13
Sertanópolis	Santos	2,13	11,83	-	13,96
Porto Alegre	Rio Grande	0,06	-	2,73	2,79
Estreito	Itaqui	5,16	8,21	1,12	14,49
Palmas	Itaqui	67,83	-	-	67,83
Porto Velho	Santarém	0,23	-	15,16	15,39
Primavera do Leste	Paranaguá	91,35	-	-	91,35
Primavera do Leste	Santos	16,17	21,19	-	37,36
Primavera do Leste	Vitória	109,39	-	-	109,39
Quirinópolis	Santos	19,84	16,56	-	36,40
Quirinópolis	Vitória	21,29	24,82	-	46,10
Recife	Paranaguá	24,36	59,40	-	83,76
Rio Claro	Paranaguá	30,58	-	-	30,58
Rio Claro	Santos	14,20	-	-	14,20
Rio de Janeiro	Rio Grande	0,09	30,11	2,95	33,14
Rio de Janeiro	Santos	0,09	8,59	-	8,67
Rio de Janeiro	Itaqui	37,80	31,91	7,99	77,70
Rondonópolis	Paranaguá	85,93	-	-	85,93
Rondonópolis	Santos	77,57	-	-	77,57
Rondonópolis	São Francisco do Sul	90,44	-	-	90,44
Salvador	Paranaguá	4,44	51,14	-	55,57
Santa Cruz do Sul	Santos	3,41	22,11	-	25,52
Santa Maria da Vitória	Salvador	48,05	-	-	48,05
Santa Maria da Vitória	Vitória	70,70	-	-	70,70
Santa Rosa	Paranaguá	45,94	-	-	45,94
Santarém	Santarém	0,11	-	-	0,11
Santarém	Itaqui	43,74	-	7,70	51,44
Santiago	Rio Grande	25,01	-	0,41	25,41
Santiago	Santos	72,84	-	-	72,84
Santo Ângelo	Rio Grande	0,05	13,50	-	13,55

Santos	Santos	0,70	-	-	0,70
São Joaquim da Barra	Paranaguá	43,03	-	-	43,03
São Joaquim da Barra	Santos	3,94	7,62	-	11,55
São Joaquim da Barra	Itaqui	41,66	20,36	7,99	70,01
São Joaquim da Barra	Vitória	12,39	20,55	-	32,93
São José do Rio Preto	Itaqui	144,62	-	-	144,62
São Miguel dos Campos	Paranaguá	13,41	58,04	-	71,45
São Miguel dos Campos	Santos	11,23	46,45	-	57,67
São Paulo	Rio Grande	0,77	21,82	2,95	25,54
São Paulo	Salvador	2,97	39,19	-	42,17
São Paulo	Santos	4,50	-	-	4,50
São Paulo	São Francisco do Sul	0,77	14,24	-	15,01
São Paulo	Vitória	2,55	22,29	-	24,84
União dos Palmares	Santos	14,80	46,45	-	61,25
Quixadá	Paranaguá	176,57	-	-	176,57
Sinop	Paranaguá	120,29	-	-	120,29
Sinop	Santos	45,12	21,19	-	66,30
Soledade	Rio Grande	5,86	-	4,04	9,91
Rio Verde	Paranaguá	66,97	-	-	66,97
Rio Verde	Santos	21,60	16,56	-	38,16
Rio Verde	Vitória	23,58	24,82	-	48,40
Tangará da Serra	Paranaguá	111,18	-	-	111,18
Tangará da Serra	Santarém	82,77	-	2,55	85,32
Tangará da Serra	Santos	102,82	-	-	102,82
Poxoréu	Paranaguá	89,06	-	-	89,06
Tijucas	Santos	35,82	-	-	35,82
Toledo	Paranaguá	5,40	10,98	-	16,38
Três Lagoas	Paranaguá	2,62	15,35	1,21	19,18
Três Passos	Rio Grande	35,88	-	-	35,88
Uberaba	Santos	31,11	-	-	31,11
Uberaba	Vitória	8,28	20,55	-	28,83
Uberlândia	Paranaguá	54,62	-	-	54,62
Uberlândia	Santos	5,92	15,43	-	21,35
Uberlândia	Vitória	11,81	20,55	-	32,36
Unai	Vitória	61,95	-	-	61,95
Vacaria	Rio Grande	11,78	-	2,79	14,56
Vacaria	São Francisco do Sul	5,97	8,08	-	14,05

Palmeiras de Goiás	Paranaguá	72,91	-	-	72,91
Varginha	Santos	22,35	-	-	22,35
Vilhena	Manaus	39,58	-	11,03	50,61
Vila Velha	Paranaguá	72,41	-	-	72,41
Vila Velha	Santos	1,46	22,68	-	24,14
Vila Velha	Vitória	1,54	-	-	1,54
Xanxerê	Foz do Iguaçu	20,61	-	-	20,61
Xanxerê	Mundo Novo	23,07	-	1,26	24,34

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE B - Descrição da amostra

Quadro 1 Descrição da amostra

Microrregião	País	Porto
Adamantina	África do sul	Ilhéus
Aglomeración Urbana de São Luis	Albânia	Itaqui
Alagoinhas	Alemanha	Manaus
Alfenas	Arábia saudita	Paranaguá
Alto Araguaia	Bangladesh	Rio grande
Alto Paraguai	Bélgica	Salvador
Alto Parnaíba Piauiense	China	Santarém
Alto Taquari	Cingapura	Santos
Alto Teles Pires	Colômbia	São Francisco do Sul
Anápolis	Coréia do sul	Vitória
Aquidauana	Croácia	
Araçatuba	Cuba	
Araraquara	Dinamarca	
Arinos	Eslovaca	
Aripuana	Eslovênia	
Assai	Espanha	
Auriflama	Estados unidos	
Barra do Pirai	Filipinas	
Barreiras	França	
Bauru	Gana	
Belem	Grécia	
Belo Horizonte	Indonésia	
Birigui	Irã	
Botucatu	Irlanda	
Brasília	Israel	
Cachoeira do Sul	Itália	
Cachoeiro de Itapemirim	Japão	
Campanha Central	Letônia	
Campinas	Lituania	
Campo Grande	Malasia	
Campo Mourão	Marrocos	
Campos dos Goytacazes	México	

Canarana	Noruega
Canoinhas	Holanda
Capanema	Polônia
Cascavel	Portugal
Cassilândia	Reino unido
Castanhal	República dominicana
Catalão	Romênia
Catanduva	Rússia
Caxias do Sul	Tailândia
Cerro Largo	Taiwan
Chapadas das Mangabeiras	Turquia
Chapadinha	Uzbequistao
Colorado do Oeste	Venezuela
Cornélio Procopio	Vietna
Cruz Alta	
Cuiabá	
Curitiba	
Divinópolis	
Dourados	
Entorno de Brasília	
Enterrios	
Erechim	
Fernandópolis	
Foz do Iguaçu	
Franca	
Francisco Beltrão	
Franco da Rocha	
Gerais de Balsas	
Goiania	
Goioere	
Gramado-Canela	
Guarapuava	
Guarulhos	
Gurupi	
Ijuí	
Irati	
Itacoatiara	
Itapeçerica da Serra	
Itapetininga	
Ivaipora	
Jaboticabal	
Jaguariaíva	
Jalapão	
Jaú	
Joaçaba	
Joinville	

Juazeiro
Jundiaí
Lapa
Limeira
Linhares
Litoral Lagunar
Litoral Nordeste
Londrina
Marabá
Maringá
Mata Meridional Pernambucana
Médio Araguaia
Meia Ponte
Miracema do Tocantins
Mogi das Cruzes
Mossoro
Nao-Me-Toque
Nortearaguaia
Osasco
Ourinhos
Paracatu
Pará de Minas
Paragominas
Paranaguá
Paranatinga
Paranavai
Parecis
Passo Fundo
Pato Branco
Pelotas
Pires do Rio
Ponta Grossa
Porecatu
Porto Alegre
Porto Franco
Porto Nacional
Porto Velho
Primavera do Leste
Quirinópolis
Recife
Rio Claro
Rio de Janeiro
Rondonópolis
Salvador
Santa Cruz do Sul
Santa Maria da Vitória

Santarém
Santa Rosa
Santiago
Santo Angelo
Santos
São Joaquim da Barra
São José do Rio Preto
São Miguel dos Campos
São Paulo
Serrana dos Quilombos
Sertão de Quixeramobim
Sinop
Soledade
Sudoeste de Goiás
Tangará da Serra
Tesouro
Tijucas
Toledo
Tres Lagoas
Tres Passos
Uberaba
Uberlândia
Unai
Vacaria
Vale do Rio dos Bois
Varginha
Vilhena
Vitória

Fonte: Elaboração própria.