

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ANÁLISE DOS CUSTOS DE TRANSPORTE DE SOJA POR MEIO
DE CONTÊINERES E OS TERMINAIS PORTUÁRIOS DE
MANAUS COMO UMA NOVA ROTA PARA EXPORTAÇÃO DA
SOJA BRASILEIRA

BRUNO DUARTE DE OLIVEIRA

MANAUS
2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

BRUNO DUARTE DE OLIVEIRA

ANÁLISE DOS CUSTOS DE TRANSPORTE DE SOJA POR MEIO
DE CONTÊINERES E OS TERMINAIS PORTUÁRIOS DE
MANAUS COMO UMA NOVA ROTA PARA EXPORTAÇÃO DA
SOJA BRASILEIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração Gestão de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Augusto César Barreto Rocha

MANAUS
2015

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

O48a OLIVEIRA, Bruno Duarte de
Análise dos custos de transporte de soja por meio de contêineres e os terminais portuários de Manaus como uma nova rota para exportação da soja brasileira / Bruno Duarte de OLIVEIRA. 2015
130 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Augusto César Barreto Rocha
Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Custos no transporte. 2. Soja. 3. Contêiner vazio. 4. Análise de viabilidade. I. Rocha, Augusto César Barreto II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

BRUNO DUARTE DE OLIVEIRA

ANÁLISE DOS CUSTOS DE TRANSPORTE DE SOJA POR MEIO DE
CONTÊINERES E OS TERMINAIS PORTUÁRIOS DE MANAUS
COMO UMA NOVA ROTA PARA EXPORTAÇÃO
DA SOJA BRASILEIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração Gestão da Produção.

Aprovada em 19 de março de 2015.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. AUGUSTO CESAR BARRETO ROCHA, Presidente.
Universidade Federal do Amazonas



Prof. Dr. NELSON KUWAHARA, Membro.
Universidade Federal do Amazonas



Prof. Dr. MANOEL MARTINS DO CARMO FILHO, Membro.
Universidade Federal do Amazonas

À minha família: razão, motivação e constante incentivo de desenvolvimento dos meus estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, antes de tudo, a Deus pela força e por ter permitido o desenvolvimento de meu conhecimento, este que estará sempre ao meu lado.

À minha família, em especial a minha esposa que deu todo suporte, mantendo e administrando nosso lar e educação de nossa filha nesses dois anos de ausência.

Ao professor e orientador Dr. Augusto César Barreto Rocha, por me aceitar na orientação da pesquisa e principalmente adicionar conhecimento, apoiar, motivar e ter paciência nos momentos difíceis do desenvolvimento da pesquisa.

Ao professor e coordenador do programa de mestrado em Engenharia de Produção da UFAM, Dr. Waltair de Oliveira Machado, pelo apoio e lisura durante todo o período de estudo desde o processo seletivo.

A todos os colegas de estudo do programa, pelo auxílio, incentivo e principalmente na ajuda nos momentos difíceis de entendimento das aulas e na execução da dissertação.

A todos os professores do ICET-UFAM, pelo apoio e confiança no desenvolvimento de meus estudos, autorizando meu afastamento para integral dedicação à pesquisa.

À FAPEAM pelo incentivo e apoio financeiro de manutenção do estudante nesta fase de desenvolvimento do pesquisador, de suma importância para o desenvolvimento de nosso estado.

A todos os professores do programa, pois por meio da dedicação e transmissão de conhecimentos de vocês pude crescer profissionalmente e enriquecer meus conhecimentos.

A todas as empresas e profissionais que colaboraram com esta pesquisa, em especial ao Sr. Sergio Souza, Ângelo Pedroni, Ozair Fabris, Winglen Menezes e Ramesh Thadani que incentivaram e forneceram seu tempo e informações que contribuíram para o sucesso desta pesquisa.

O conhecimento e a informação são os recursos estratégicos para o desenvolvimento de qualquer país. Os portadores desses recursos são as pessoas.

(Peter Drucker)

RESUMO

A soja é uma das *commodities* brasileiras que mais influencia positivamente na balança comercial do país. O Brasil apresenta grandes vantagens neste mercado em tecnologia de produção, pesquisas em melhoramento genético, amplas áreas produtivas, clima propício para uma boa safra, porém, apresenta sérios problemas na infraestrutura de transporte ocasionando enormes perdas e elevando o valor do produto, tornando-o menos competitivo no mercado internacional. Os produtores de soja, principalmente do Centro Oeste brasileiro, buscam rotas alternativas para escoamento de sua produção, no intuito de reduzir tempo e custos no transporte. Neste cenário encontra-se a região Norte do país com enorme quantidade de rios para desafogar os portos e estradas do Centro-Sul do Brasil, e a cidade de Manaus com embarque de contêineres na exportação com 90% destes vazios oriundos na grande maioria de importação de componentes para Zona Franca de Manaus. Nesse contexto, a pesquisa foi desenvolvida por meio de métodos exploratórios e um estudo de caso com base em revisão bibliográfica e documental das práticas disponíveis e pesquisa de campo com entrevistas semiestruturadas com partícipes da cadeia produtiva e de suprimentos relacionadas à exportação da soja. Buscou caracterizar, descrever e explicar a estrutura e a composição dos custos no transporte de soja utilizando o modal aquaviário com o aproveitamento dos contêineres vazios da cidade de Manaus, bem como a identificação de principais itens de custos de maior demanda e a viabilidade deste. As atividades e custos identificados foram fundamentados no método de custeio por atividades (ABC). Os custos foram identificados em oito rotas comparativas, tendo a rota de Santos como a rota de referência, e demais como pontos de exportação em portos da região Norte como Itacoatiara, Santarém e Manaus com objetivo de identificar a diferença de custos e comparar a utilização de multimodalidade, a complexidade de transbordos e a influência da distância nos custos do transporte, partindo da análise dos municípios de produção, em diferentes localidades, que foram Sapezal e Campo Novo do Parecis. Divididos em seis cenários que correspondem na utilização de contêineres de 20 pés e 40 pés, como a derivação destes em preços praticados atualmente e preços com redução dos valores com o aumento da demanda. Os resultados na composição dos custos de transporte nacional, na rota como ponto de embarque utilizando contêineres e terminais de Manaus resultaram em 66% dos custos em frete, 19% em transbordo e 12% em custos de envio de contêineres vazios para a cidade de Porto Velho. Assim ao utilizar os contêineres vazios de Manaus e exportá-los por Terminais Portuários possui o custo de transporte entre 13% e 17,5% mais elevado que utilizar a rota rodoviária e embarque a granel em Santos. Porém, na comparação final de navios embarcados, os valores corresponderam em 2,18% mais elevados nos TUPs de Manaus. Esta redução no percentual deve-se aos menores custos no frete marítimo e eliminação das multas em filas. Itacoatiara e Santarém apresentaram custos reduzidos em relação a Santos. Para uma análise final da viabilidade em utilizar o modelo proposto, adotou-se de análise multicritério relacionando a matriz de Mudge e Análise Custo-Benefício – CBA em que os dados encontrados definem a viabilidade da proposta. Portanto, o estudo concluiu que é viável utilizar o transporte de soja por meio de contêineres e os terminais portuários de Manaus e Porto Velho como uma nova rota para exportação é com ajustes de valores e práticas relacionadas ao envio dos contêineres para estufagem em Porto Velho.

Palavras-Chave: Custos de Transporte, Soja, Contêiner vazio, Análise de viabilidade

ABSTRACT

Soybean is one of the Brazilian commodities more positively influences the country's trade balance. Brazil has great advantages in this market in production technology, research in plant breeding, extensive production areas, conducive climate for a good crop, however, presents serious problems in transportation infrastructure leading to huge losses and raising the value of the product, making it less competitive in the international market. Soybean producers, particularly the Brazilian Midwest, seek alternative routes to ship its products in order to save time and money on shipping. This scenario is the northern region of the country with huge amount of rivers to vent ports and roads of South-Central Brazil, and the city of Manaus with container shipment in export with 90% of these coming empty in the vast majority of imports components for the Manaus Free Zone. In this context, the research was developed through exploratory methods and a case study based on literature and document review of practices available and field research with semi-structured interviews with participants in the production chain and soybean export-related supplies. Sought to characterize, describe and explain the structure and composition of costs in soybean using modal transport waterway with the use of empty containers in the city of Manaus, as well as identifying key items of greatest demand costs and the viability of activities and identified costs were based on cost method activities (ABC). Costs were identified in eight comparative routes, taking the route of Santos as the reference route, and others as export at ports of the northern region as Itacoatiara, Santarém and Manaus in order to identify the cost difference and compare the use of multimodality, the complexity of transshipment and the influence of distance on transport costs, based on an analysis of the production of municipalities, in different locations, which were Sapezal and Campo Novo do Parecis. Divided into six scenarios matching the use of 20-foot containers and 40 feet, as the derivation of these in current prices and prices with reduced values with increasing demand. The results in the composition of national transportation costs, on the route as embarkation point using containers and Manaus terminals resulted in 66% of the costs for freight, 19% and 12% in transshipment of empty containers shipping costs for the city of Porto old. So to use the empty containers of Manaus and export them by Port Terminals has the shipping cost between 13% and 17.5% higher than using the road route and shipment in bulk Santos. But in the final comparison of embedded ships, the values corresponded to 2.18% higher in TUPs of Manaus. This reduction in the percentage is due to the cost reduction in ocean freight and elimination of fines in rows. Itacoatiara and Santarém had reduced costs with respect to Santos. For a final analysis of the feasibility of using the proposed model, it adopted multi-criteria analysis relating the matrix Mudge and Cost-Benefit Analysis - CBA in which the data found define the feasibility of the proposal. Therefore, the study concluded that it is feasible to use soy transport through containers and port terminals of Manaus and Porto Velho as a new route for export is with value adjustments and practices related to the shipment of containers for baking in Porto Velho.

Keywords: Costs in Transportation, Soybean, Empty container, Feasibility analysis

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE GRÁFICOS

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Relevância do Estudo e Justificativa	16
1.2 O Problema e sua Definição	19
1.3 Objetivos	20
1.4 Estrutura do Trabalho	20
2 REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1 Logística	22
2.1.1 Comparação da matriz de transporte brasileira com demais países.....	24
2.1.2 O Transporte Aquaviário.....	28
2.1.3 Logística de Contêineres	29
2.2 Evolução Logística e a Demanda de Contêineres	30
2.2.1 A logística hidroviária brasileira e do município de Manaus	33
2.2.2 Quantidade de contêineres movimentados em Manaus	36
2.2.3 Contêineres vazios em Manaus	37
2.2.4 Utilização de contêineres para o transporte de grãos	42
2.2.5 A infraestrutura portuária de Manaus e de Porto Velho	44
2.3 A Produção e Logística da Soja	45
2.3.1 Produção de soja no Brasil	47
2.3.2 Comparação do transporte da soja brasileira com demais países.....	49
2.3.3 Os maiores estados produtores de soja no Brasil	51
2.3.4 A importância da soja para a economia brasileira	53
2.3.5 A estrutura do transporte da soja no Brasil	55
2.3.5.1 Transporte da soja utilizando a região norte do país	59
2.3.6 A exportação e os principais destinos da soja brasileira.....	62
2.3.7 Principais rotas e modais de escoamento da soja no Brasil.....	65

2.4 Custos e Métodos de Custeio	
2.4.1 Métodos de Custeio.....	72
2.4.2 Custos no transporte.....	74
2.4.2.1	C
Custos de estoque em trânsito	77
2.4.2.2	C
Custos portuários e de transbordo	78
2.4.2.3	C
Custos tributários	78
2.5 Cadeia produtiva da soja brasileira	79
3 METODOLOGIA E BASE DE DADOS	82
3.1 Base de Dados.....	83
3.2 Procedimentos	84
3.2.1 Rotas de escoamento do estudo e características do projeto	86
3.2.2 Métodos de identificação do custo total.....	89
3.2.3 Análise de custo-benefício e Matriz de Mudge	92
4 RESULTADOS	94
4.1 Custos Nacionais de Transportar Soja Utilizando Contêiner de 20'	94
4.2 Custos Nacionais de Transportar Soja Utilizando Contêiner de 40'	99
4.3 Transporte Marítimo e o Custo Total na Exportação	100
4.3.1 Custo marítimo de transportar soja utilizando contêiner de 20'	101
4.3.2 Custo marítimo de transportar soja utilizando contêiner de 40'	104
4.4 Avaliação da Disponibilidade, Capacidade e Período de Exportação de Soja Utilizando Contêineres Vazios de Manaus.....	108
4.5 Avaliação Multicritério para Identificação da Viabilidade de Utilização dos Contêineres Vazios de Manaus para o Transporte de Soja.....	111
4.5.1 Aplicação da Análise Custo-benefício.....	114
4.6 Outras Alternativas de Exportação de Soja em Contêineres na Região Norte	116
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	118
5.1 Conclusões da Pesquisa	118
5.2 Sugestões para Continuidade da Pesquisa.....	120
REFERÊNCIAS	122
ANEXO A1 - Tabela 11: Cenário 1- Rotas e custos de transporte de uma tonelada de soja em grãos, de Sapezal até os portos para exportação em contêineres de 20'	128

ANEXO A2 - Tabela 12: Cenário 1- Rotas e custos de transporte de uma tonelada de soja em grãos, de Campo Novo do Pareceis até os portos para exportação em contêineres de 20'	129
ANEXO A3 - Tabela 13: Cenário 2 - Rotas e custos de transporte de uma tonelada de soja em grãos, de Sapezal e C. N. do Pareceis até os portos para exportação em contêineres de 40'. Rotas 4 e 8.....	130

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC	Activity Based Costing – Custo baseado em atividades
ABIOVE	Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais
AFRMM	Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante
ANEC	Associação Nacional de Exportadores de Cereais
ANA	Agência Nacional de Águas
ANTAQ	Agência Nacional de transporte
APPA	Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina
ASA	<i>American Soybean Association</i> – Associação Americana de Soja
CBA	<i>Cost-Benefit Analysis</i> – Análise de Custo-Benefício
CEE	Comunidade Econômica Europeia
CISOJA	Centro de Inteligência da Soja
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
ha	Hectares
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
Mn	Milhas Náuticas
MT	Ministério dos Transportes
NVOCC	<i>Non Vessel Operating Common Carrier</i> -
PIM	Polo Industrial de Manaus
SAG	Sistema Agroindustrial
SDA	Taxa do Sindicato dos Despachantes Aduaneiros
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior
t	Tonelada
TEU	<i>Twenty feet Equivalent Unit</i> ou equivalente a unidade de 20 pés
TUP	Terminal de Uso Privado
USB	<i>United Soybean Board</i> – Conselho Americano de soja
USDA/MAS	<i>U.S. Dept. of Agriculture, Agricultural Marketing Service</i> – Departamento de agricultura dos Estados Unidos; Serviço de propaganda agrícola.
USSEC	<i>U.S. Soy Bean Export Council</i> – Conselho de exportação da soja estadunidense

LISTA DE QUADROS

Quadro1:	Relevância dos custos envolvidos nos modais.....	74
Quadro 2:	Rotas de análises comparativas e de realização da pesquisa proposta.....	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparativo do custo de transporte entre Brasil e EUA na exportação da soja para China.....	25
Tabela 2: Participação relativa de cada modo no sistema de transportes de diferentes países.....	26
Tabela 3: Índice de desempenho logístico (LPI).....	27
Tabela 4: Dimensões e modalidades de contêineres.....	30
Tabela 5: Evolução da movimentação de cargas nos portos brasileiros.....	31
Tabela 6: Comparativo da movimentação de contêineres nos maiores portos do Brasil em TEUs.....	32
Tabela 7: Histórico de movimentação de contêineres em Manaus.....	37
Tabela 8: Evolução histórica da exportação de soja em grãos por estado em mil Toneladas.....	52
Tabela 9: Maiores produtores de soja do Brasil em 2013.....	53
Tabela 10: Principais países da exportação da soja brasileira de 2010 a 2013.....	64
Tabela 11: Cenário 01- Rotas e custos de transporte de uma tonelada de soja em grãos, de Sapezal até os portos para exportação em contêineres de 20'.....	128
Tabela 12: Cenário 01- Rotas e custos de transporte de uma tonelada de soja em grãos, de C. N. do Pareceis até os portos para exportação em contêineres de 20'.....	129
Tabela 13: Cenário 02- Rotas e custos de transporte de uma tonelada de soja em grãos, de Sapezal e C. N. do Pareceis até os portos para exportação em contêineres de 40' Rotas 4 e 8.....	130
Tabela 14: Cenário 3a - Custo do transporte marítimo e valor total da soja entregue na China em contêiner de 20', em US\$.....	102
Tabela 15: Cenário 3b - Custo do transporte marítimo em contêineres de 20'e valor total da soja entregue na China com valores reduzidos, em US\$.....	104
Tabela 16: Cenário 4a - Custo do transporte marítimo em contêineres de 40'e valor total da soja entregue na China, em US\$.....	105
Tabela 17: Cenário 4b - Custo do transporte marítimo em contêiner de 40'e valor total da soja entregue na China com valores reduzidos, em US\$.....	107
Tabela 18: Relação dos custos e percentual de prioridades nas rotas para Santos e Manaus.....	112

Tabela 19: Análise do custo-benefício.....	114
---	-----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Matriz da distribuição dos modais de transporte de carga no Brasil em 2013 ..	24
Figura 2: Vantagens ambientais em utilizar o modal aquaviário.....	28
Figura 3: Bacias hidrográficas do Brasil	33
Figura 4: Caminhão basculante para transporte de grãos na China	43
Figura 5: Contêiner de 20' desenvolvido para transportar grãos na década de 1980	43
Figura 6: Fluxo do transporte da soja no Brasil nos modais com maior representatividade.	58
Figura 7: Malha hidroviária no transporte de soja brasileira	61
Figura 8: Relação do modal aquaviário, ferroviário e a quantidade de caminhões	62
Figura 9: Mapa da malha ferroviária brasileira	66
Figura 10: Rotas de escoamento de soja na região Norte	68
Figura 11: Corredor logístico por meio do estado do Pará	69
Figura 12: Mapa brasileiro intermodal e localização dos portos nacionais	71
Figura 13: Cadeia produtiva da soja	79
Figura 14: Portos e TUPs utilizados nas rotas de escoamento analisadas na pesquisa	88
Figura 15: Diagrama de Mudge do transporte de soja para exportação	112

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Evolução da movimentação de cargas no Brasil em percentual acumulado de 2004 – 2013.....	32
Gráfico 2: Comparativo da distribuição de cargas no transporte em vias interiores.....	34
Gráfico 3: Plano da matriz de transporte brasileira para o ano 2025.....	34
Gráfico 4: Movimentação de contêineres vazios nos portos de Manaus.....	39
Gráfico 5: Histórico da movimentação de contêineres na navegação de longo curso de 2011 a 2013 em TEUs.....	40
Gráfico 6: Movimentação mensal de contêineres vazios em Manaus na navegação de longo curso no ano de 2013 em TEUs.....	41
Gráfico 7: Percentual de utilização dos modais no transporte de soja.....	50
Gráfico 8: Custos médios dos anos de 2009-2013 no transporte da soja dos EUA, Argentina e Brasil, em US\$	51
Gráfico 9: Exportação de soja nos portos brasileiros e no Arco Norte de 2003 – 2013 em milhões de toneladas.....	60
Gráfico 10: Produção, produtividade, área plantada e percentual de crescimento da soja de 1982 a 2013.....	63
Gráfico 11: Percentual do frete no custo total	97
Gráfico 12: Percentual de custo do frete das rotas analisadas em relação a Manaus a partir de Sapezal	97
Gráfico 13: Participação dos custos por atividades no custo total de transporte utilizando contêiner de 20'.....	98
Gráfico 14: Percentual de diferença do custo total no transporte de soja utilizando contêiner de 20'e 40'	99
Gráfico 15: Diferença dos custos de transporte da soja no destino final em relação a Santos utilizando contêiner de 20', em percentual.....	103
Gráfico 16: Diferença em percentual do custo total em relação ao Cenário 3a e 4a.....	105
Gráfico 17: Percentual de custo total em utilizar os contêineres de 40'em relação às rotas de Santos	106
Gráfico 18: Percentual de custo total em utilizar os contêineres de 40' com preços reduzidos, em relação às rotas de Santos	107

Gráfico 19: Percentual de soja colhida em Mato Grosso nos meses do ano.....	108
Gráfico 20: Capacidade de embarque de soja utilizando contêineres vazios baseados na disponibilidade de contêineres no ano de 2013.....	109
Gráfico 21: Capacidade de exportação de soja por meio de contêineres vazios de Manaus e produção dos municípios.....	110
Gráfico 22: Volume de exportação de soja nos portos brasileiros e a inclusão de simulação da utilização dos contêineres vazios de Manaus nos portos do Arco Norte a partir de 2009 a 2013, em milhões de toneladas.....	103

1 INTRODUÇÃO

A soja vem impulsionando o desenvolvimento do agronegócio e movimentando o setor logístico mundial. Especialmente no Brasil, aquece o mercado de várias regiões, fortalece a exportação e a indústria de maquinários e implementos agrícolas, contribuindo para o desenvolvimento de empresas e portos do país e, conseqüentemente, para o superávit da balança comercial (ANTAQ, 2014; MAPA, 2014).

Introduzida no Brasil em 1822, alvo de interesse para estudos em institutos agrícolas, a soja foi usada, nesse período, para alimentação animal. Somente no início do século XX, reconhecido o valor desse cereal, desenvolveu-se o cultivo comercial, em escala crescente, primeiro no Sul do país, de onde se expandiu para o cerrado, abrangendo a amplitude territorial conhecida como *polígono dos solos ácidos*, região que compreende: Triângulo Mineiro, em Minas Gerais; Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Tocantins, sul do Maranhão, sul do Piauí e oeste da Bahia (CISOJA, 2014). A partir dos anos 1970, a soja passa a figurar como o principal produto do agronegócio do Brasil.

Desse modo, o país investe e se desenvolve em tecnologias, cadeias produtivas, infraestrutura, biogenética e agroindústria, favorecendo avanços e modernização no plantio e industrialização da soja. Porém, a expansão e desenvolvimento observados na produção para o interior do país não ocorre no contexto logístico, tendo em vista a inadequação da matriz de transporte do escoamento da produção do Centro-oeste concentrado no modal rodoviário – constituída por estradas precárias e distantes dos portos de exportação localizados nas extremidades do país, acarretando em filas, penalizações por esperas, sobre-estadia, ou seja, multa determinada em contrato, paga pelo contratante de um navio, quando ultrapassado o tempo limite de permanência nos portos de embarque ou descarga (*demurrage*), elevando os custos e diminuindo a competitividade internacional (JANK et al., 2005).

1.1 Relevância do Estudo e Justificativa

Segundo histórico de MDIC/SECEX (2014) a partir da década de 1990, a região Norte do país e seus portos começaram a aparecer nas estatísticas de exportação de soja do Brasil, devido ao congestionamento das rotas e portos tradicionais - geralmente localizados no Sul e Sudeste - e a conseqüente necessidade de desenvolver outros caminhos para a exportação da soja oriunda do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Aposta-se, então, no escoamento dessa soja por Rondônia até o porto de Itacoatiara, no Centro-sul do Amazonas, seguindo deste,

através de navios de longo curso, para o restante do mundo. Assim, evidencia-se o grande potencial da região e do modal aquaviário, como alternativa viável no transporte de grãos. Logo em seguida, surgem atividades de maior volume relacionadas ao escoamento da soja, também nos portos de Santarém, no Pará e Maranhão.

Contudo, a produção de soja em grãos do Centro-oeste brasileiro, que já possui escoamento de um percentual de sua produção, oriundos do Mato Grosso, pela região Norte do país, através dos portos de Itacoatiara e Santarém é feita no modal rodoviário com realização de transbordo para o modal hidroviário em Porto Velho, desenvolvidos pelas empresas Hermasa e Cargill respectivamente.

As atividades realizadas para exportação pelo porto privado graneleiro da empresa Hermasa, localizado em Itacoatiara e uma base em Porto Velho, segundo Silva (2007), esta rota proporciona uma redução de US\$ 32.00/t na soja exportada para Europa em comparação aos portos do Sul e Sudeste, com o custo operacional à época de US\$ 20.00/t.

A exportação por este canal em 2012 representou somente 6,68% da produção nacional e das 32.916 mil toneladas de soja em grãos exportadas neste ano aproximadamente 26.164 mil toneladas foram exportadas por portos do Sul e Sudeste, correspondendo em 79,46% das exportações brasileiras de soja em grãos, neste período. Apresentando o transporte concentrado em portos da mesma região, tornando-se mais caro e moroso em decorrência da distância e falta de infraestrutura na área próxima da produção, reforçando assim, a necessidade de novas práticas para escoamento da soja nacional (MDIC/SECEX, 2013).

Jank et al. (2005) comentam a tendência de crescimento da produção de soja no país e as dificuldades logísticas encontradas - longas distâncias, rodovias precárias, a extensa espera em filas enormes nos portos para entrega da mercadoria, nas regiões Sul e Sudeste do país – que acarretam maiores custos para o transporte, ainda, o aumento da demanda por caminhões no período de alta na colheita, que inflaciona o preço dos fretes rodoviários.

Outro problema ocorre da grande dependência do Brasil no modal rodoviário que qualquer problema no modal trava toda logística e produção do país, como exemplo: a greve de fevereiro e março de 2015. Segundo a revista Veja (2015), a greve dos caminhoneiros afetou a distribuição de combustíveis e em consequência a colheita e exportação da soja. As máquinas nos campos não possuíam óleo diesel para funcionar e os caminhões não chegavam aos portos para as exportações, ocasionando em mais atrasos e filas de navios, este atraso na colheita prejudicará a rotação da plantação, o plantio seguinte do milho e a futura plantação da soja.

Com as necessidades de melhorias no escoamento da soja, busca pela redução de custos, o crescimento da inter-relação de setores chaves, aumento da produtividade logística, surge uma oportunidade que pode melhorar os índices de custo/benefícios do transporte da soja, sendo a utilização de contêineres vazios nos portos para o transporte da produção agrícola.

Como exemplo a Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina – APPA (2013), afirma que a quantidade de contêineres de soja e milho exportados pelo Porto de Paranaguá até outubro de 2013 cresceu 368% frente igual intervalo do ano de 2012. Foram embarcados ao Exterior 8,8 mil contêineres de grãos entre janeiro e outubro de 2013. As vantagens apresentadas em utilizar os contêineres no transporte de soja correspondem com a possibilidade de realizar exportação em lotes parcelados, um melhor rastreamento do produto e o aproveitamento dos contêineres que voltam vazios para a China. Sendo este último um desdobramento de vantagens financeiras, quanto aos custos diretos e indiretos, sociais e ambientais.

Segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviário – ANTAQ (2014a), a cidade de Manaus apresentou significativos índices de movimentação de contêineres vazios em 2013, totalizando aproximadamente 27% de todos os contêineres movimentados em Manaus. Estes números foram de 85.975 contêineres movimentados vazios e, além disto, apresenta constantes navios de longo curso atracando nesta cidade, ou seja, todas as atividades realizadas no transporte de contêineres vazios igualam-se de um contêiner ocupado, sendo que sem valor agregado, claramente subaproveitado.

Uma lacuna de oportunidade logística surge com os elevados números de navios sem cargas, pois esses contêineres chegam carregados de componentes para o PIM (Polo Industrial de Manaus) e retornam, em sua maioria, vazios para o porto de Santos, isto é, uma oportunidade de variar a oferta de rotas e fretes para escoamento no período de alta demanda dos modais com a utilização destes para escoamento de soja pela região Norte e Manaus.

Os produtos acabados resultado da produção do PIM são transportados em semirreboques no modal rodoviário ou em embarques aéreos para o mercado nacional. O não aproveitamento dos contêineres no retorno ocasiona um maior custo em transporte para as empresas de Manaus, pois cada contêiner para ser transportado de volta para a Ásia vazio possuem um custo que são repassados indiretamente aos clientes dos fretes.

Ao Utilizar os contêineres vazios oriundos do PIM para o transporte de grãos, acredita-se gerar uma nova atividade para os portos desta cidade, para os transportadores, armadores e assim gerando riquezas e empregos.

A rota do rio Madeira de Porto Velho – Manaus, já é bastante utilizada para o transporte de carretas de outras regiões do Brasil, prática conhecida como rô-rô caboclo (ro-ro, *Roll on-Roll off*) e no transporte de contêineres para o PIM.

Segundo a ANTAQ (2014a), a movimentação de contêineres brasileira em 2013 saiu de 4.163.969 unidades em 2007 para 5.706.982 unidades, evidencia-se que existe uma tendência na logística brasileira, seguindo a mundial, de ampliação no uso de contêineres. Desde 2005 passaram a ser exportados por contêineres itens como café, açúcar, sal e algodão, que tradicionalmente eram embarcados em sacas.

Guimarães Filho (2014) demonstra que no Paraná, o terminal de contêineres de Paranaguá movimentou 10.850 unidades de contêineres com soja em 2013, com o crescimento constante desta prática estima-se uma redução dos custos com economia aproximada de US\$ 20 milhões no ano e que o transporte marítimo de grãos em contêineres é 50% mais barato, sendo necessário o ajuste do embarque com a produção. O envio de uma tonelada por contêiner do Paraná o valor é US\$ 37, já para envio a granel corresponde a variação de US\$ 40 a US\$ 60, ou seja, o contêiner já apresenta vantagens com redução de custos no valor do frete marítimo.

Dada a relevância da soja para a economia nacional, as fases que lhe integram a cadeia produtiva é um campo de grande especulação e foco de interesse de muitas pesquisas, em diversas áreas do conhecimento. Considerando-se os objetivos deste trabalho, ou seja, a logística, encontra-se vasto campo de investigações, que aborda a necessidade de o país investir em modais de transporte, de modo a atingir patamares mais elevados em termos de produtividade.

Diante do exposto, o tema central desta dissertação é analisar, comparar e auxiliar a elaboração de diretivas dos custos de transporte de soja na região Norte do Brasil e verificar a viabilidade da utilização de contêineres vazios da cidade de Manaus para este fim, oferecendo uma nova opção de escoamento da safra de soja do Centro-oeste brasileiro e de geração de melhorias na eficiência produtiva e portuária na utilização dos contêineres vazios subutilizados localizados em Manaus e busca, também, fornecer subsídios para futuros estudos sobre o assunto.

1.2 O Problema e sua Definição

Lakatos e Marconi (1991) afirmam que um problema de pesquisa é o anúncio de forma clara, explícita e compreensível do problema a ser enfrentado, seu campo, seu contexto e características. Dessa forma, o problema da pesquisa a ser tratado é:

Quais os custos envolvidos no transporte de soja utilizando contêineres e portos da cidade de Manaus e Porto Velho como alternativa para a exportação da soja Brasileira?

1.3 Objetivos

Essa dissertação tem como objetivo analisar a composição dos custos associados ao escoamento da soja brasileira, utilizando contêineres vazios de Manaus.

E em termos específicos, deseja-se:

- a) Verificar a viabilidade de utilizar contêineres vazios de Manaus enviados para transbordo em Porto Velho retornando para exportação a partir do porto de Manaus;
- b) Comparar entre os modelos de custeio existentes o que melhor corresponde ao transporte da soja na multimodalidade;
- c) Identificar e comparar o custo de transporte total da soja nas hidrovias da região Norte e da principal rota de escoamento do Sudeste destinadas à exportação.
- d) Apresentar os custos envolvidos no transporte e exportação de soja utilizando contêineres vazios por meio dos portos de Itacoatiara e Santarém.

1.4 Estrutura do Trabalho

Esta dissertação foi desenvolvida em quatro capítulos, além das referências bibliográficas e anexos, conforme descritos a seguir:

Capítulo 1 – **Introdução**, que expõe o contexto do transporte da Soja e custos, objetivo, justificativa e metodologia do tema em questão, assim como demonstra um breve aspecto sobre o que será abordado no trabalho.

Capítulo 2 – **Referencial Teórico**, que trata de diversos parâmetros da logística e formas de transporte, da cadeia produtiva da soja e dos aspectos envolvidos no transporte de soja e apresenta a utilização de contêineres para o transporte da soja. Defini-se o conceito de custos e os métodos de custeio utilizados no transporte.

Capítulo 3 – **Transporte da Soja Utilizando Contêineres Vazios de Manaus**, contextualiza a análise do transporte da soja e a utilização de contêineres vazios de Manaus e o envio para a cidade de Porto Velho aplicando-se a metodologia de custeio por atividades resultando nos custos envolvidos neste processo e sua viabilidade.

Capítulo 4 – **Resultados** estão demonstrados os resultados das pesquisas de campo e análises dos resultados como também foi realizada a análise dos resultados da pesquisa com a

técnica CBA e Matriz de Mudge, no contexto de verificar a viabilidade de utilização dos contêineres vazios com exportação no porto de Manaus.

Capítulo 5 – **Conclusões e recomendações**, nesta etapa são apresentadas as conclusões finais, contribuições da pesquisa e as recomendações para futuras pesquisas.

Finalmente são apresentadas as referências utilizadas no desenvolvimento da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo contém o referencial teórico do estudo e está dividido em três partes. Destacando-se na primeira as considerações sobre logística, os conceitos relacionados à logística e à cadeia de suprimentos e seu gerenciamento concentrando-se especificamente no transporte hidroviário e as formas de transporte dos produtos, um dos principais objetivos deste trabalho. A segunda parte é relacionada à soja e sua produção ressaltando sua importância para a economia brasileira e o mercado logístico nacional. A terceira parte refere-se aos custos envolvidos na logística da soja, dos conceitos e da gestão de custos, abordando, assim, os principais tipos de custos contábeis e os envolvidos no transporte.

Esta forma de delimitação do referencial teórico visa atender as necessidades de suprir o estudo com um arcabouço amplo e consistente de conhecimento e práticas já existentes e assim o alcance dos objetivos propostos.

2.1 Logística

A logística é vista como uma ferramenta capaz de aumentar a eficiência organizacional através da redução dos custos operacionais, melhorando os processos em toda a cadeia de suprimento. É de grande importância a logística e o bom gerenciamento da cadeia de suprimentos para as organizações conseguirem atingir seus resultados.

Novaes (2003) afirma que a logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, até mesmo os serviços e informações relacionadas, que envolvam desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender às necessidades do consumidor.

A evolução dinâmica do mercado e fatores como o mercado global e o livre comércio afetaram diretamente na atividade logística, evoluindo para a necessidade de desenvolvimento de um sistema logístico integrado, tendo como componentes: o cliente, a área comercial, a produção, a administração, o mercado, o fornecedor, a transportadora e o usuário final.

Para administrar um sistema logístico integrado faz-se necessário uma forma de administração mais ampla, que envolve o gerenciamento da cadeia de suprimentos, que abrange e desenvolve seu papel, nos níveis estratégicos, táticos e operacionais. A logística integrada é um conjunto de ações de transporte e armazenamento, nos quais existem subsistemas de distribuição física, alocação em veículos, dispositivos de unitização. Cada qual envolve o controle da movimentação e a coordenação demanda-suprimento (NOVAES,

2003).

A administração de materiais deve agrupar os produtos de várias origens e a coordenação dessa atividade com a demanda de produtos ou serviços das organizações. Para Ballou (1993), a logística vem evoluindo naturalmente em conjunto ao pensamento administrativo, em que a mesma possui uma concepção de agrupar as atividades relacionadas ao fluxo de produtos e serviços e assim administrando-a de forma coletiva. Afirma ainda, que as empresas devem realizar as atividades básicas da logística, como o transporte, estoque e comunicações como parte essencial de seus negócios a fim de atender eficientemente os clientes com os bens e serviços desejados, e que basta visualizar o histórico das atividades humanas que é possível perceber que estas práticas já existiam antes mesmo do comércio ativo ou moderno.

A distribuição física constitui da movimentação dos produtos acabados e semiacabados. Segundo Martins (2009) “é a última fase da logística antes do começo da utilização do produto pelo cliente.” Neste caso, para o agricultor é a fase após a colheita, de toda a preparação ao despacho até a chegada ao consumidor final. Pode também ser definida como o transporte dos produtos acabados do final da linha de produção até o consumidor. É um conjunto de atividades que engloba o transporte de carga, armazenagem, movimentação física de materiais, controle de estoque, embalagem, seleção de locais para o armazém, o processamento de pedidos e atendimento de clientes.

Portanto, conforme o conceito de logística é necessário um conjunto de atividades que permita a movimentação de um fluxo material, de forma eficiente e eficaz, desde um ponto fornecedor até um ponto consumidor. No desenvolvimento do processo de logística e de suas variadas atividades, está o transporte como uma das ações mais importantes da logística, e gera muita confusão entre os usuários em delimitar esses processos.

Fator importante quando as organizações se relacionam com clientes, fornecedores, produção, parceiros, ou seja, envolvem-se com toda a cadeia de suprimentos e existe o interesse de realizar este processo de forma que todos os envolvidos ganhem, gerando valor para os clientes e partes envolvidas realizando o eficiente gerenciamento da cadeia com o acompanhamento das etapas utilizando ferramentas que definam indicadores de referências.

Neste contexto existe o modelo *Supply Chain Operations Reference Model* (SCOR), destinado a representar, analisar e modelar cadeias de suprimentos, abordando os variados processos envolvidos, por meio de simulações. Este visa o auxílio às organizações ao aprendizado relacionado aos processos existentes relacionados à cadeia de suprimentos, no seu ramo de atuação (PERSSON, 2011).

2.1.1 Comparação da matriz de transporte brasileira com demais países

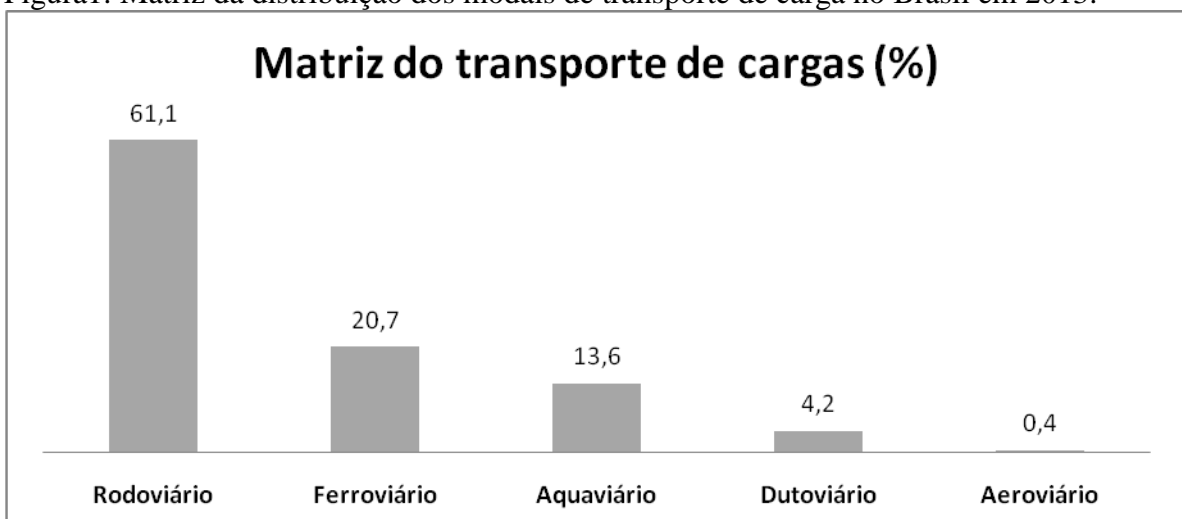
A matriz de transporte do Brasil é baseada no modal rodoviário, segundo Barat (2007a) este processo iniciou-se a partir da década de 1930 com o rápido desenvolvimento das importações e exportações do Brasil exigindo um investimento público em infraestrutura que atendesse a demanda.

No modal rodoviário o processo ocorreu fortemente, em detrimento, de o desenvolvimento ser mais rápido e a iniciativa privada é capaz de atuar com maior poder de investimento frente aos altos valores da estrutura ferroviária e aquaviária. Aumentando este *déficit* nas décadas seguintes com incentivos no modal rodoviário e redução de investimentos do PIB nacional em transporte, e com as crises financeiras proporcionando estagnação na década de 1980.

De lá para cá, pouco foi realizado para mudar este panorama, sendo até mesmo reduzida a melhoria na estrutura rodoviária, ou seja, a infraestrutura logística no Brasil encontra-se subdesenvolvida e as empresas estão começando agora integrar as suas atividades logísticas.

Na Figura 1 observa-se a distribuição dos modais nacional e qual a importância dada ao modal rodoviário. Esta concentração tem ocasionado perdas de competitividade em vários setores no Brasil, com o crescimento da concorrência oriundos da globalização.

Figura 1: Matriz da distribuição dos modais de transporte de carga no Brasil em 2013.



Fonte: Adaptado a partir de CNT (2013).

Um dos grandes empecilhos de melhoria da competitividade de um setor produtivo refere-se à logística. Na Figura 1 fica claro que o Brasil utiliza como principal matriz de transporte o modal rodoviário, sendo este o mais caro em relação a custos de fretes, após o aeroviário.

Segundo Barat (2007a), esse processo se deu com a deterioração das infraestruturas e o comprometimento da capacidade operacional dos sistemas sob responsabilidade pública, essencialmente nas ferrovias e nos portos, inviabilizando as iniciativas de modernização dos transportes.

O transporte ou o planejamento deste deve ser eficiente para permitir uma redução de custos nesta etapa ou não minar a vantagem competitiva do produto. No caso do transporte da soja, em que possui bons índices no processo produtivo, o mesmo não ocorre na etapa do transporte, em parte, da decorrência de concentração no modal rodoviário e outros problemas estruturais o setor acaba perdendo competitividade frente a outros países produtores como demonstra a Tabela 1.

Tabela 1: Comparativo do custo de transporte entre Brasil e EUA na exportação da soja para China.

Custo de transporte da soja do Brasil - China em 2008 - 2013 (US\$/ton)								
Norte do Mato Grosso - Santos - Xangai								
Ano	Caminhão US\$	Trem US\$	Barcaça US\$	Marítimo US\$	Total do transporte US\$	Preço da soja ainda na fazenda US\$	Custo total no desembar- que US\$	% do custo de transporte total da soja até a China
2008	115.74	-	-	70.38	186.12	358.99	545.11	34.1
2009	97.00	-	-	58.78	155.78	324.34	480.12	32.6
2010	116.78	-	-	55.84	172.62	318.15	490.77	38.6
2011	123.31	-	-	50.50	173.81	392.10	565.91	30.6
2012	111.78	-	-	49.70	161.48	483.31	644.80	28.4
2013	116.40	-	-	40.96	157.36	415.28	572.64	28.4
Custo de transporte da soja dos EUA - China em 2008 - 2013 (US\$/ton)								
Davenport, Iowa – Xangai --US\$/ton--								
2008	10.01	-	19.77	51.21	80.99	370.01	450.99	17.9
2009	9.45	10.86	35.61	51.84	99.61	364.16	463.77	21.5
2010	10.09	-	23.89	81.36	115.35	285.74	401.09	28.3
2011	11.38	10.86	25.99	53.08	97.06	458.68	555.74	17.5
2012	11.29	24.16	22.89	46.98	87.20	510.13	597.33	14.7
2013	11.56	27.93	21.38	46.76	86.69	517.78	604.46	14.4

Fonte: Adaptação do autor a partir de USDA (2014).

Na Tabela 1 observa-se como o transporte de interior interfere no preço final do produto e que no comparativo com os Estados Unidos da América (EUA), o Brasil apresenta custos elevados no transporte da soja, sendo o percentual do transporte com números que estão a mais de 30% no preço final da soja no país de destino. Ainda analisando a Tabela 1, a soja na fazenda apresenta preço reduzido comparado com os EUA, mostrando competitividade, porém ao ser transportada para o país de destino estes valores alteram, com

percentual de 28% do custo em transporte, quanto que nos EUA este valor não chega a 20%, isto é, o transporte tem bastante peso no custo do produto no destino final, reduzindo assim a competitividade brasileira e todo esforço na produção em aumentar a produtividade.

Na Tabela 2 há o comparativo da participação relativa de cada modal entre diferentes países. Pode-se avaliar a melhor distribuição entre os modais no transporte de cargas, nos países de maior extensão territorial como o Brasil.

Tabela 2: Participação relativa de cada modal no sistema de transportes de diferentes países.

PAÍSES	RODOVIA (%)	FERROVIA (%)	HIDROVIA (%)
México	55	11	34
EUA	32	43	25
Alemanha	71	15	14
Brasil	61	21	13
RUSSIA	8	81	11
Canadá	43	46	11
Áustria	49	45	6
Austrália	53	43	4
França	81	17	2

Fonte: Adaptação do autor com base em ANTAQ - PNT (2013) e CNT (2013).

Neste comparativo da Tabela 2 entre países com dimensões diferenciadas é possível verificar a relação dimensão do país e o modal mais utilizado, em que os de maiores dimensões priorizam os modais mais indicados para estas características, como a Rússia, Canadá, EUA e México. Os países menores priorizam o modal rodoviário, fato este, justificável, pois a ferrovia e hidrovia são viáveis para maiores distâncias e cargas com pequeno valor agregado como as *commodities* fortes partícipes na economia da Rússia e EUA.

Comparando a Tabela 1 com Tabela 2 evidencia-se o menor custo de transporte dos EUA, com uma matriz de transporte mais distribuída entre os modais em relação ao Brasil, proporcionando uma maior produtividade nos modais indicados por excelência ao uso em longas distâncias e produtos de baixo valor agregado.

Observa-se que o Brasil apresenta uma distorção quanto à prioridade do modal rodoviário em decorrência de extensão territorial e em relação ao seu tipo de carga predominante, no qual, o grande volume de mercadorias transportadas e exportadas são as *commodities*, mercadorias viáveis na utilização do modal aquaviário (BARAT, 2007b).

Em um estudo de publicação bianual desenvolvido pelo Banco Mundial, com a realização dos pesquisadores Arvis, Mustra, Ojala, em análise nesta dissertação a partir de 2010, seguindo 2012 e o último em 2014. Estes estudos emitem dados de análises

relacionados à logística internacional, com o intuito de hierarquizar os países participantes desta pesquisa com a emissão de ranking classificando e escalonando o desempenho logístico (LPI – *Logistics Performance Index*) mundial. Ele ressalta e direciona o que cada país deve melhorar em sete itens que estabelecem esta hierarquia, como: alfândega, infraestrutura, carregamento internacional, competência logística, rastreamento, custos domésticos logísticos e prazo. Na Tabela 3 é demonstrado estes números e a situação do Brasil frente aos dez primeiros colocados e aos três maiores produtores de soja no mundo.

Tabela 3: Índice de desempenho logístico (LPI).

PAÍSES	HIERANQUIA GERAL			PONTUAÇÃO GERAL			HIERARQUIA ALFÂNDEGA		
	2010	2012	2014	2010	2012	2014	2010	2012	2014
ALEMANHA	1°	4°	1°	4.11	4.03	4.12	3°	6°	2°
CINGAPURA	2°	1°	5°	4.09	4.13	4.00	2°	1°	3°
SUÉCIA	3°	13°	6°	4.08	3.85	3.96	5°	12°	15°
HOLANDA	4°	5°	2°	4.07	4.02	4.05	4°	8°	4°
LUXEMBURGO	5°	15°	8°	3.98	3.82	3.95	1°	18°	10°
SUÍÇA	6°	16°	14°	3.97	3.80	3.84	12°	5°	7°
EUA	15°	9°	9°	3.86	3.93	3.92	15°	13°	16°
CHINA	27°	26°	28°	3.49	3.52	3.53	32°	30°	38°
BRASIL	41°	45°	65°	3.20	3.13	2.94	82°	78°	94°
ARGENTINA	48°	49°	60°	3.10	3.05	2.99	56°	83o	85°

Fonte: Adaptação do autor com base em ARVIS, MUSTRA, OJALA. (2010) e ARVIS, et al. (2012, 2014).

Na hierarquia geral o Brasil encontrava-se na quadragésima primeira colocação em 2010, agora, em 2014, rebaixado para sexagésima quinta, sendo o pior indicativo do Brasil nesta ordenação refere-se à alfândega, em que estava na octogésima segunda posição entre cento e cinquenta e cinco participantes na versão de 2010, na versão de 2014, teve um aumento de participantes para cento e sessenta, piorando o seu índice para o nonagésimo quarto lugar, conforme o comparativo na Tabela 3.

Este estudo do Banco Mundial reflete que o Brasil não tem evoluído na tentativa de melhoria de seus índices logísticos e conseqüentemente o desempenho de seus processos frente aos concorrentes mundiais.

A alfândega, entre outros, revela quanto o país é ágil na liberação e recebimento das mercadorias, interferindo no tempo de espera nas estações modais. Grande parte da morosidade destes processos se deve ao grande volume de obrigações burocráticas exigidas às organizações envolvidas no transporte e exportação, como também nos impostos envolvidos nas práticas logísticas.

2.1.2 O Transporte Aquaviário

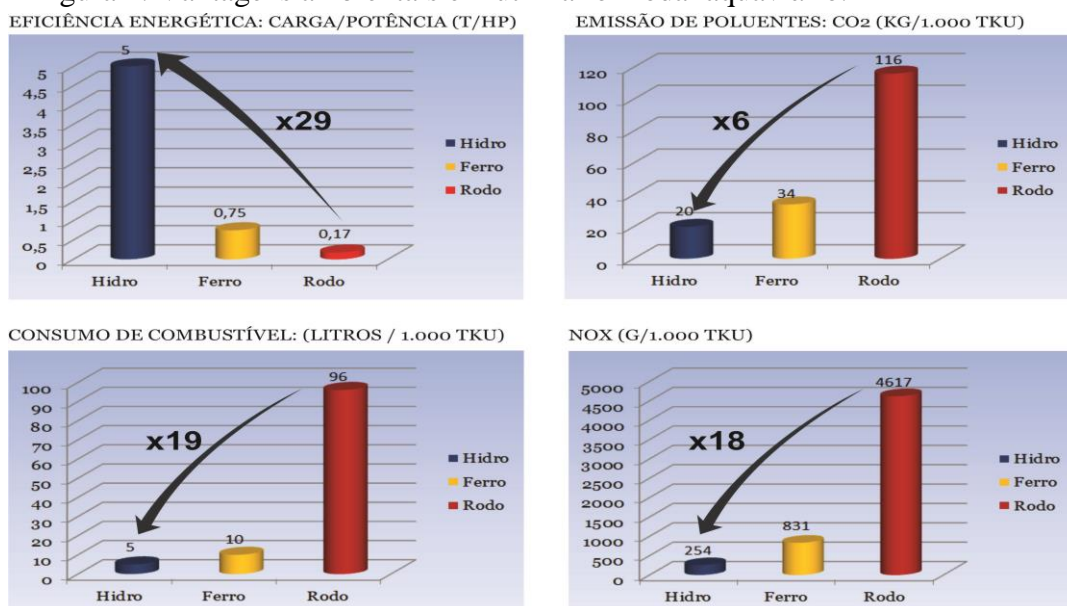
Novaes (2003) define o transporte hidroviário ou aquaviário como o relacionado a todo tipo de transporte realizado sobre águas. Abrange o transporte fluvial (realizado em rios), lacustre (realizado em lagos), também, denominados em hidroviário de interior e marítimo (realizados em mares e oceanos), divididos em Longo curso (transporte internacional, em portos de mais de um país) e cabotagem (realizado em portos do mesmo país).

Existe a diferenciação da nomenclatura utilizada em aquaviário e hidroviário. No Brasil observa-se a generalização ou como sinônimo entre as duas nomenclaturas, porém, publicações fora do país estabelecem o modal aquaviário como todas as atividades de transporte sobre águas, e no hidroviário sua classificação depende da existência de uma hidrovía, ou seja, faz-se necessário a criação de parâmetros, como: balizamento, cartas náuticas, sinalizações, etc. Em decorrência da baixa quantidade de hidrovias e das características apresentadas anteriormente o termo utilizado para generalizar o transporte sobre águas, nesta dissertação, será utilizado o aquaviário (ANTAQ, 2014).

O transporte aquaviário apresenta vantagens e desvantagens frente aos demais modais, conforme a quantidade da carga, características, necessidade de velocidade e distâncias sofrendo alterações em função ao atendimento dessas necessidades (BALLOU, 1993).

Um dos pontos principais como vantagem da utilização do modal aquaviário corresponde na redução da pegada de carbono, apresentados na Figura 2.

Figura 2: Vantagens ambientais em utilizar o modal aquaviário.



Fonte: Ministério dos transportes- política nacional de hidrovias, 2010

Na Figura 2 o ministério dos transportes demonstra as vantagens da utilização do modal aquaviário, como: a eficiência energética, emissão de poluentes, consumo de combustível por carga transportada e Óxidos de Azoto. É detalhado quanto o modal aquaviário é eficiente frente aos modais ferroviário e rodoviário.

Na questão eficiência energética este apresenta capacidade 29 vezes maior que o modal rodoviário e estas vantagens são identificadas em itens de suma importância para a tomada de decisão no contexto ambiental, como exemplo as emissões de poluentes com números seis vezes menores e o consumo de combustíveis, que para transportar a mesma quantidade de produtos do modal rodoviário o aquaviário utiliza de dezenove vezes menos combustível.

As vantagens apresentadas por Ballou (1993) e Novaes (2003) relacionam que apenas o duto apresenta menor custo e volumes maiores de carga transportados que no aquaviário, porém, este com menor custo, capacidade de transportar grandes volumes e variados tipos de cargas (diferente do dutoviário), maior segurança frente ao modal ferroviário e rodoviário, considerado sustentável, pois possui maior vida útil e menor consumo de combustível e recursos em detrimento do volume transportável.

Algumas desvantagens referem-se à velocidade, necessidade de transportar grandes volumes para tornar-se viável, necessidade de planejamento de longo prazo, investimentos em infraestrutura portuária e em segurança.

2.1.3 Logística de contêineres

A forma das mercadorias serem transportadas dentro de caixotes ou contêineres, padronizados, no processo logístico denominado containerização, já existe de maneira bastante rudimentar desde a época das grandes civilizações egípcias. Porém, somente durante a 2ª Guerra Mundial seu uso tornou-se mais popular. Apresentavam modelo e dimensões que facilitavam e aceleravam as operações de transporte rodoferroviário até os portos e navios.

A introdução maciça de contêineres para o transporte marítimo de cargas, a partir da década de 1960, alterou drasticamente a forma de operar das empresas de navegação, armadores, estivadores e áreas portuárias. A oferta de serviços de transporte marítimo em decorrência de grandes investimentos de capital em modernos e cada vez maiores navios porta-contêineres tornou-se progressivamente concentrada e as empresas de navegação expandiram sua atuação do trecho marítimo do transporte para os trechos terrestres, oferecendo serviços logísticos porta a porta (LACERDA, 2011).

A empresa armadora *Sea-Land Services* foi a precursora na construção do primeiro navio porta-contêineres no ano de 1972. Esta embarcação proporcionou uma revolução no transporte aquaviário, devido a melhorias de desempenho no transbordo e segurança no transporte, outros armadores copiaram a ideia e passaram a construir navios exclusivos para contêineres, ligando principalmente os Estados Unidos, Europa, Ásia e África (MELLO, 2010).

O navio porta-contêineres é desenvolvido especificamente para o transporte de contêineres. Duas padronizações de contêineres são mais utilizadas para facilitar a movimentação em qualquer local: os de 20 pés e os de 40 pés referentes a 1 TEU (*twenty feet equivalent unit* ou equivalente a unidade de 20 pés) e 2 TEUs respectivamente. Suas dimensões externas e internas e características desenvolvidas para melhorar o manuseio são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4: Dimensões e modalidades de contêineres

DIMENSÕES	20 PÉS = 20' = 1 TEU	40 PÉS = 40' = 2 TEUs	40' High Cube
	Comprimento: 6.058mm; Largura: 2.438mm; Altura: 2.591mm (externas). Peso: 2.220 kg	Comprimento: 12.192mm; Largura: 2.438mm; Altura: 2.591mm (externas). Peso: 3.700 kg	Comprimento: 12.192mm; Largura: 2.438mm; Altura: 2.90mm (externas). Peso: 3.930 kg
MODALIDADES	Contêiner de carga seca: Utilizado para cargas que não demande controle de meio ambiente quando em trânsito, ou seja, qualquer carga que tolere as condições ambiente do transporte		
	Contêiner Open Top: Utilizado para cargas com altura superior a do contêiner ou quando o carregamento e o descarregamento pelas laterais e fundos não são possíveis.		
	Flats: Utilizado para cargas de dimensões verticais e transversais superiores as do contêiner.		
	Plataforma: Para cargas de dimensões superiores a todas as laterais e bastante pesadas.		
	Contêiner Refrigerado (Reefers): Estrutura Isolante e equipados com sistema de refrigeração. Para cargas que necessitem a manutenção de temperaturas baixas, geralmente para alimentos perecíveis.		
	Contêiner Ventilado: Utilizados em cargas especiais que necessitem de ventilação. A ventilação ocorre devido a aberturas no topo e no fundo das calhas do contêiner.		
	Contêiner tipo Tanque: Preparados para cargas líquidas e produtos químicos, possuindo uma armação externa no contêiner, na qual, o mantém nas mesmas especificações retangulares.		
	Contêiner para o transporte de animais vivos: Configurado para o transporte de animais. Geralmente utilizados no transporte de equinos, gados e outros animais.		
Contêiner Isolante: possui estrutura isolante, em que permite o contentor manter-se na temperatura interna durante maior tempo e reduz mudanças bruscas de temperatura.			

Fonte: LARRUCEA; SAGARRA; MALLOFRÉ (2012)

Como apresentado na Tabela 4 as mais diversas modalidades de contêineres existem para atender uma ampla demanda de necessidades dos usuários destes e para que o transporte de carga aquaviário seja seguro e possa abranger variados seguimentos. Porém, os mais utilizados nos portos brasileiros são os de 20' (vinte pés) e 40' (quarenta pés) para carga seca e refrigerada (COSTA, 2006).

2.2. Evolução Logística e a Demanda de Contêineres

A movimentação de cargas nos portos brasileiros vem crescendo, ano a ano alcançando em 2013 a 931.045.193 de toneladas. O crescimento foi maior nos portos públicos, que apresentaram movimentação 6,96% maior em 2013 em relação ao ano anterior.

A maioria foi transportada por meio dos portos privados (Terminais de Uso Privado – TUPs). Em 2013, foram movimentados 592.767.592 de toneladas de cargas nos terminais privados (63,7%) e 338 milhões de toneladas (36,3%) nos portos públicos. Nos TUPs, o crescimento foi de 0,85%, segundo a ANTAQ (2014a).

O histórico do crescimento do transporte de cargas containerizada é observado na Tabela 5 como também, o comparativo com os demais formatos de transportar as cargas, como granel sólido e líquido, também carga solta e seus volumes ao longo dos anos.

Tabela 5: Evolução da movimentação de cargas nos portos brasileiros.

ANO	GRANEL SÓLIDO	GRANEL LÍQUIDO	CARGA GERAL		TOTAL	% DE CRESCIMENTO
			SOLTA	CONTAINERIZADA		
2003	336.276.308	161.886.081	30.955.990	41.671.676	570.790.055	---
2004	369.611.250	166.555.087	34.077.930	50.476.278	620.720.545	8,14 %
2005	392.903.932	163.717.494	37.833.211	54.964.144	649.418.781	4,62 %
2006	415.727.739	175.541.324	38.225.648	63.338.757	692.833.468	6,68 %
2007	457.435.373	194.598.576	34.760.346	67.922.360	754.716.655	8,94 %
2008	460.184.343	195.637.355	39.253.621	73.248.231	768.323.550	1,80 %
2009	432.985.386	197.934.640	36.617.450	65.393.665	732.931.141	- 4,60 %
2010	504.765.401	210.371.070	44.168.498	74.630.767	833.935.736	13,78 %
2011	543.108.090	212.302.168	45.858.832	84.291.121	885.560.211	6,19 %
2012	554.228.163	217.153.057	45.108.803	87.275.451	903.765.474	2,06 %
2013	569.107.316	219.931.329	43.987.543	98.019.005	931.045.193	3,02 %

Fonte: Anuário Estatístico Portuário e Sistema de Informações gerenciais da ANTAQ (2014a).

Em dez anos a movimentação de cargas nos portos do Brasil cresceu 63,12%, conforme Tabela 5, demonstrando assim um interesse maior no modal aquaviário por parte dos usuários do transporte de cargas. Em relação à natureza da carga geral, a maior parte diz respeito a granel sólido com 569.107 milhões de toneladas em 2013, neste universo está inserida a soja e demais grãos.

Portanto, o crescimento da utilização do modal aquaviário, a necessidade de ampliar a utilização deste modal, a confiança e vantagens dos contêineres proporcionam um ambiente favorável à comunhão destes com o transporte de grãos.

No Gráfico 1 identifica-se que no período de dez anos todos os indicadores apresentaram crescimento, porém, a movimentação de contêineres demonstra maior relevância, pois, a carga containerizada cresceu 135,22% nos últimos dez anos, como exemplo frente a cargas soltas, que teve um crescimento de apenas 42,10%. Estes números refletem a tendência do Brasil em adotar o contêiner como padrão das embalagens visando todas as vantagens da utilização deste.

No Gráfico 1 é apresentado a evolução de movimentação das cargas entre o ano de 2004 e 2013.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
containerizada	21,13	31,90	51,99	62,99	75,77	56,93	79,09	102,27	109,58	135,22
solta	10,09	22,22	23,48	12,29	26,80	18,29	42,68	48,13	45,47	42,10
granel líquido	2,88	1,13	8,44	20,21	20,85	22,27	29,95	31,14	34,33	35,86
granel sólido	9,91	16,84	23,63	36,03	36,85	28,76	50,10	61,51	64,92	69,24

Gráfico 1: Evolução da movimentação de cargas no Brasil em percentual acumulado de 2004 – 2013.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de ANTAQ (2014a).

A navegação de cabotagem - transporte de cargas realizadas entre os portos do mesmo país - teve crescimento de 1,7%, em relação ao ano anterior, com movimentação de 141 milhões de toneladas em 2013. A movimentação de contêineres nesse tipo de transporte aumentou 28,26% no período (ANTAQ, 2014). Estes resultados demonstram o crescimento da confiança das organizações brasileiras no transporte aquaviário, em que, a cabotagem cresce a cada ano no transporte de mercadorias nacional, conforme dados da Tabela 6.

Tabela 6: Comparativo da movimentação de contêineres nos maiores portos do Brasil em TEUs.

Portos	2009	2010	2011	2012	2013
SANTOS-SP	2.255.862	2.715.568	2.985.417	2.961.426	3.221.348
ITAJAÍ-SC	195.176	384.950	438.752	385.193	402.264
PARANAGUÁ-PR	630.597	546.564	681.678	743.830	730.723
RIO GRANDE-RS	629.586	647.188	618.039	611.133	626.095
VITORIA-ES	209.096	243.788	280.181	270.408	187.576
MANAUS-AM	244.463	383.019	482.338	460.982	559.052
TOTAL NO ANO:	5.962.292	6.290.253	6.498.432	6.861.160	5.727.058

Fonte: Adaptação do autor a partir de ANTAQ (2014a).

Com o propósito de comparar o ritmo de crescimento da utilização de contêineres nos portos de Manaus e outros portos do Brasil que apresentem significância nesta modalidade e a tendência de maior uso dos contêineres, observados na Tabela 6, segue por muitos portos brasileiros, corroborando com a mundial na utilização dos contêineres para melhorar e aumentar a produtividade do processo de embarque e desembarque.

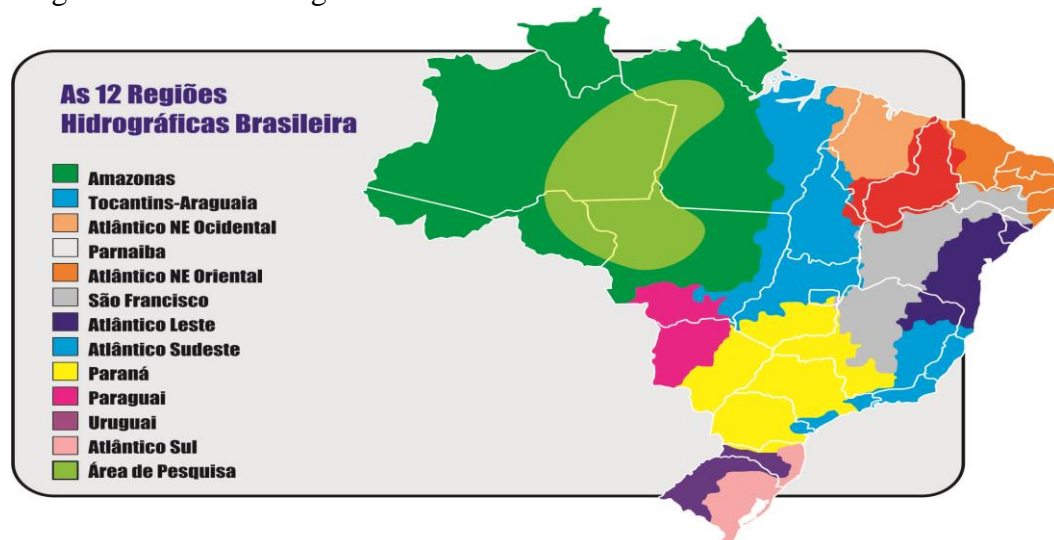
A partir da Tabela 6, pode-se observar que Manaus é um forte mercado na utilização de contêineres, com crescimento de 128,69% de 2009 até 2013 na quantidade movimentada. Uma quantidade expressiva também no contexto nacional, quando em 2013 apresentou 22,32% das cargas movimentadas nos principais portos fora Santos. Motivando um crescimento em investimentos no modal aquaviário e permitindo maior confiança, maior frequência de navios e a tendência de migração do modal rodoviário para a cabotagem.

2.2.1 A logística hidroviária brasileira e do município de Manaus

O Brasil apresenta, segundo o Ministério dos Transportes (2014), uma grande rede de rios e lagos, com aproximadamente 63.000km de extensão, distribuídos em doze bacias, conforme a Figura 3. Enfatiza, também, que apesar de todo alcance da rede aquaviária, apenas cerca de 21.000km dos 29.000km de rios navegáveis fazem parte do sistema logístico.

Na Figura 3 são detalhadas as bacias hidrográficas brasileiras e as envolvidas na utilização do transporte de soja utilizando contêineres vazios na região Norte.

Figura 3: Bacias hidrográficas do Brasil



Fonte: Adaptado pelo autor a partir de ANA – Agencia Nacional das Águas (2005).

Foram transportados nas hidrovias brasileiras 28,5 milhões de toneladas de carga em vias interiores no ano de 2013 e alcançando 80,36 milhões de toneladas incluindo todas as

variações do aquaviário em vias interiores, como a cabotagem, longo curso e de interiores ANTAQ (2014a).

Deste total observa-se a distribuição geral no transporte em vias interiores apresentou uma taxa de crescimento de 13% em 2013, conforme demonstra o Gráfico 2.

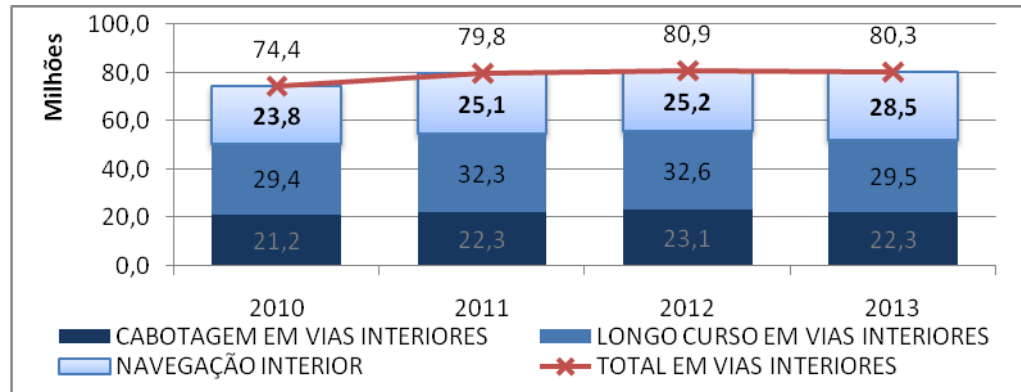


Gráfico 2: Comparativo da distribuição de cargas no transporte em vias interiores.
Fonte: ANTAQ (2014a).

Este resultado exerce influência no transporte aquaviário da bacia amazônica, pois alavanca o transporte da região e a soja está inclusa neste processo, sendo movimentado pelas vias interiores brasileiras 6,7 milhões de toneladas de soja.

A utilização de contêineres para o transporte de soja pode alterar estes valores, aumentando os índices aquaviários e colaborando com o planejamento nacional, apresentado no sumário executivo do PNLTL – Plano Nacional de Logística e Transporte (2009), principalmente em TKUs transportados, em que busca um maior equilíbrio nos modais, conforme a Gráfico 3, que vislumbra a distribuição dos modais no Brasil para o ano de 2025.

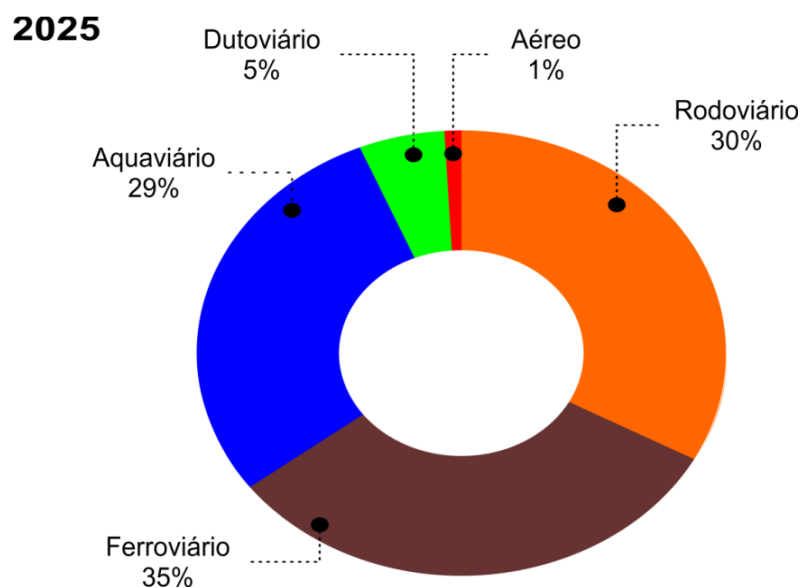


Gráfico 3: Plano da matriz de transporte brasileira para o ano 2025.
Fonte: Elaboração própria a partir de IPEA (2009).

O Brasil, para atingir a meta estabelecida pelo governo, apresentada no Gráfico 3, necessita de um aumento de 123% de utilização do modal aquaviário, nos próximos onze anos, em uma perspectiva otimista, em que os demais modais fiquem estagnados no crescimento, ou seja, duplicar tudo que é realizado hoje no modal para poder atingir a meta estabelecida de maior equilíbrio na matriz de transporte brasileira e assim uma redução na participação do modal rodoviário.

Após a avaliação da utilização de contêineres e do transporte aquaviário nacional, verifica-se a necessidade de análise dos estados em destaque do escoamento da soja por meio da região Norte. Tendo o estado do Amazonas dimensões continentais e dificuldades proporcionais ao seu tamanho, como grande entrave logístico. Tais dimensões frente aos investimentos em estrutura e uma peculiaridade regional proporcionada por inúmeras redes fluviais, de profundidade, navegabilidade e extensões variadas, alinhadas a falta de identificação e estruturação de possíveis vias fluviais.

Atualmente, com novas demandas ambientais, rede rodoviária e estrutura aeroportoviária incipiente e cara, obrigando a um processo logístico de intermodalidade e multimodalidade, este último ainda em pequena escala, devido à política fiscal nacional engessada, exigindo de maiores investimentos e políticas de desenvolvimento no modal aquaviário.

O transporte aquaviário, o modal mais importante e utilizado da região, segundo Silva (2007, p.35) “bastante utilizado para o abastecimento e desenvolvimento dos principais núcleos econômicos, permitindo o acesso às localidades mais distantes no interior do estado, situados às margens de um curso d’água”.

O transporte aquaviário tem como característica ser uns dos mais lentos dentre os modais, porém com grande capacidade de carga, baixo nível de perdas e sinistros e, também, um dos modais de mais baixo custo, necessitando uma boa estrutura de apoio, que consiste em portos, terminais, hidrovias e todo restante de estrutura necessária a navegação e atracação. Por este motivo, surgem ao longo da cidade de Manaus, atendendo as necessidades de apoio, inúmeros portos ou terminais hidroviários, em geral portos privados suprindo ao mercado da Zona Franca de Manaus.

A bacia Amazônica com sua ampla rede aquaviária constitui-se na opção de transporte mais viável, fazendo com que a modalidade hidroviária seja a de maior aptidão para a região devido às próprias condições regionais. A navegação na bacia Amazônica apresenta características que não propicia navegação ampla durante todo o ano para embarcações de maior porte.

O rio Amazonas, torna-se o principal percurso desta rede, possui excelentes condições de navegabilidade do trecho que se inicia em Manaus até a divisa do estado do Pará, aproximadamente 500km, em que apresenta profundidade de 10 a 11 metros na cheia e 8 metros no período de seca dos rios, com estrutura eficiente, coberto de cartas náuticas, balizamento fixo recebendo, assim, navegação de longo curso, cabotagem e fluvial.

No trecho de Manaus até a cidade de Tabatinga, chamado nesse trecho de Solimões, aproximadamente 1.600 km, com calado de 8 m nas cheias e 4 m no período de seca. A maioria dos demais rios e canais sofrem alterações pelo assoreamento (SILVA, 2007).

Outro rio importante para o transporte da região é o rio Madeira, principalmente após o ano de 1997, com o início das atividades da empresa Hermasa (grupo Amaggi) no porto privado de Itacoatiara, para o transporte de soja e fertilizantes. O maior fluxo na hidrovia permite a ampliação do transporte rodo-fluvial de semirreboques oriundos de Porto Velho para o Polo Industrial de Manaus (PIM) e a geração de uma cadeia logística com organizações aderindo, com investimentos em segurança e sinalização.

De acordo com Silva (2007) o rio Madeira é navegável desde sua foz, no rio Amazonas até a cidade de Porto Velho, aproximadamente 1.056km, tendo um calado de 8,20m no período das cheias e reduzindo para 2,80m no período das secas. O rio Madeira necessita constantemente de intervenções, dragagens e derrocamentos devido sua característica de possuir muitas partículas sedimentares. O mesmo apresenta uma sinalização e balizamento insuficientes, incompletas e não confiáveis, devido à característica já citadas, este altera os pontos críticos e profundidades todos os anos.

Após identificação da malha aquaviária nacional, a quantidade de contêineres movimentados no Brasil e melhor entendimento das hidrovias do Madeira e Solimões, faz-se necessário o estudo dos contêineres e sua movimentação na cidade de Manaus.

2.2.2 Quantidade de contêineres movimentados em Manaus

A cidade de Manaus apresentou um movimento de 16.658.830 toneladas (t) em 2012 nos TUPs de Manaus, sendo um total de 1,83% de toda carga movimentada no Brasil em 2012. O total de carga containerizada do Brasil em 2012 foi de 87.275.451t em 5.174.970 de contêineres.

Em 2013 observou-se uma queda de 6% na movimentação de cargas nos portos privados de Manaus, sendo um total de 15.655.354 toneladas. Dois TUPs apresentaram movimentação de carga containerizada em Manaus neste período, o porto Chibatão e Super Terminais. Desse total 5.548.300 t foram movimentados em 326.029 contêineres ou 559.052

TEUs, ou seja, apesar da redução do volume de cargas gerais movimentadas em Manaus em 2013 a movimentação de contêineres apresentou um crescimento de 21,96% em relação ao ano anterior e a quantidade de desembarque de 322.943 TEUs cheios e vazios (ANTAQ, 2014).

A movimentação de contêineres na navegação de longo curso nos portos brasileiros no ano de 2013 apresentou um total de 78.190.470t em 4.351.106 contêineres. Manaus movimentou 2.782.272 t de cargas containerizada na navegação de longo curso, ou seja, 3,57% de toda carga containerizada neste modelo de navegação em 2013 (ANTAQ, 2014).

Segundo a ANTAQ (2014a) no ano de 2013 foram movimentados 64.501 TEUs vazios no longo curso. Destes, 10.931 TEUs são de 20' e 53.570 TEUs são de 40'. Estes números correspondem a 17% e 83% respectivamente.

Na Tabela 7, observa-se um breve histórico da movimentação de contêineres na cidade de Manaus e sua relação com os portos locais.

Tabela 7: Histórico de movimentação de contêineres em Manaus.

PORTO / TUP	2011			2012			2013		
	UNID.	T E U	PESO (t)	UNID.	T E U	PESO (t)	UNID.	T E U	PESO (t)
TUP CHIBATÃO	95.212	154.947	1.616.163	160.882	273.559	2.996.858	212.111	362.710	3.326.826
TUP CHIBATÃO 2	5	5	77	-	-	-	-	-	-
TUP J. F. O. MANAUS	2.807	2.840	6.078	-	-	-	-	-	-
TUP S. TERMINAIS	185.334	324.546	3.591.267	106.454	187.423	2.025.026	113.918	196.342	2.221.474
TOTAL GERAL	283.358	482.338	5.213.585	267.336	460.982	5.021.884	326.029	559.052	5.548.300

Fonte: Adaptação do autor a partir de ANTAQ (2014a).

Na Tabela 7, evidencia-se que a movimentação dos contêineres está concentrada em dois TUPs e que de 2011 para 2013 o TUP Chibatão aumentou a quantidade de carga movimentada em 106% enquanto o TUP S. Terminais reduziu em 38,14%. Mas no geral houve um aumento de 6,5% na movimentação. Na cidade existem grandes oportunidades de exploração de portos para a movimentação de contêineres, pois existem dezesseis TUPs e condições estruturais para que novos possam ser instalados. Há ainda o porto público que se encontra sem atividades para cargas containerizadas. Além dos TUPs mencionados, outros possuem estrutura para este tipo de operação, porém não a realizam. (ANTAQ, 2014).

2.2.3 Contêineres vazios em Manaus

Os contêineres são equipamentos caros e não descartáveis, onde inevitavelmente existe capital imobilizado, sendo o retorno de investimento na venda de fretes. Por este motivo as organizações envolvidas no mercado devem realizar um planejamento que envolva

a sua reutilização e remanejamento constantes, diminuindo consideravelmente a ociosidade dos mesmos, e como envolve a relação entre países, esta atividade é regulamentada com legislações internacionais e nacionais.

Os operadores nem sempre irão encontrar mercado, ou seja, mercadoria para embarcar na mesma proporção ao desembarque e quanto maior for o tempo de novo embarque, maior será o custo. Necessitando assim o reposicionamento para um local que o tenha e nesta movimentação sempre ocorrerão despesas, pois mover um contêiner vazio é quase tão caro quanto mover um cheio, custos estes que poderiam ser evitados caso as empresas já embarcassem os contêineres carregados no mesmo porto (RODRIGUE, COMTOIS, SLACK, 2013).

Contêineres que adentram o país com produtos importados devem ser reposicionados para realização de novo transporte havendo ou não mercadorias programadas para embarque. A necessidade de reposicionamento gera outros desafios, como: perda de tempo em espera nos terminais e centros de distribuição para retornar contêineres vazios, perda de produtividade por operadores de terminais e maior pressão de transportadoras para reduzir o número movimentado de contêineres vazios.

O reposicionamento de contêineres segue regras do regulamento aduaneiro, que define prazos para a nacionalização da carga em até noventa dias da descarga, se a mercadoria estiver em recinto alfandegado de zona primária e até cento e vinte dias da entrada da mercadoria em recinto alfandegado de zona secundária. Nas relações comerciais internacionais, os prazos para reposicionamento do contêiner para novo carregamento ficam atrelados às condições legais, que especifica enquanto o contêiner estiver com mercadoria este estará sob responsabilidade do importador (BRASIL, 2004; BRASIL, 2009).

Brasil (1975) define que o contêiner estrangeiro e seus acessórios específicos só poderão ser utilizados no transporte de mercadorias no comércio do País, no deslocamento entre o ponto em que for esvaziado até o ponto onde for receber mercadoria em exportação, ou de seu reembarque para o exterior uma única vez. Porém, Brasil (1998) determina que é livre a entrada e saída no País de unidade de carga e seus acessórios e equipamentos de qualquer nacionalidade, bem como a sua utilização no transporte doméstico.

Brasil (1975) estabelece ainda, que o transporte doméstico de contêiner, no território nacional, só poderá ser realizado por empresa brasileira de reconhecida idoneidade técnica, comercial e financeira e dirigida por brasileiros, delimitando assim, a movimentação de materiais, equipamentos e acessórios por organizações nacionais ou nacionalizadas.

O maior problema dos contêineres vazios refere-se ao desequilíbrio no mercado consumidor, entre as quantidades de contêineres que entram e os que saem do país, necessitando o contêiner vazio de maior atenção, pois envolvem custos como aluguel, armazenamento e espaços, custos de capital, vistorias, manutenção e custos de movimentação ou reposicionamento.

Quanto à propriedade dos contêineres observa-se uma maior concentração nas empresas armadoras, existindo ainda empresas especializadas de *leasing*, que operam com os armadores e uma quantidade reduzida de contêineres de propriedade dos embarcadores.

Nesse contexto, o mercado de Manaus correspondeu no total de 326.029 contêineres ou 559.052 TEUs movimentados em 2013, com a quantidade desembarcada de 186.938 unidades ou 322.943 TEUs, cheios e vazios (ANTAQ, 2014).

Em 2013, foram embarcadas 139.091 unidades ou 236.109 TEUs destes 107.506 TEUs embarcaram cheios, ou seja, um *déficit* de 81.339 contêineres e 128.603 TEUs, sendo 58,45% dos contêineres com embarques vazios a partir de Manaus na navegação geral.

Os portos de Manaus apresentaram nos últimos anos um crescimento substancial no desequilíbrio de desembarque e embarque de contêineres com cargas, ou seja, uma grande quantidade de contêineres está inativa nos portos de Manaus, conforme o Gráfico 4.

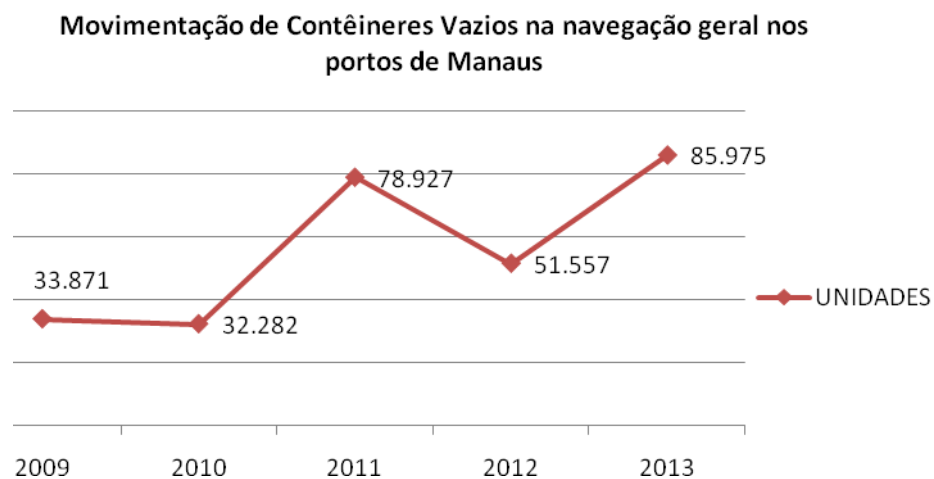


Gráfico 4: Movimentação de contêineres vazios na navegação geral nos portos de Manaus
Fonte: Adaptado de ANTAQ (2014b).

O Gráfico 4 apresenta a movimentação de contêineres vazios nos portos de Manaus e um crescimento de 153,83% neste processo de 2009 até 2013 quanto no Brasil este número saltou de 1.134.670 unidades em 2010 para 1.558.976 unidades, crescimento de 37,40%. Observa-se que as organizações envolvidas nesta atividade necessitam desenvolver

mecanismos que permitam o maior equilíbrio entre contêineres cheios e vazios, promovendo um sistema logístico mais equilibrado.

Deve-se observar com maior atenção a navegação de longo curso, pois são os contêineres que entram, em grande volume, de importações da Ásia com componentes para o PIM. A produção do PIM destina-se ao mercado nacional, isto é, a saída dos produtos acabados de Manaus realiza-se por cabotagem, rodoviário (semirreboque) ou aéreo, ou seja, a utilização destes contêineres é reduzida em decorrência da pulverização dos modais. Ademais a redução de reutilização dos contêineres possui um agravante que, de acordo com nossa legislação, não podem realizar transportes no nosso país, conforme citado no início da seção 2.2.3, ou seja, ele deve seguir no transporte internacional, tendo ou não mercadoria para transportar.

Por estas características existe grande diferença entre cheio e vazio movimentados em Manaus, do total de 117.112 unidades de contêineres cheios e vazios desembarcados em Manaus, somente 4.954 contêineres embarcaram cheios na navegação de longo curso em 2013, ou seja, 112.158 contêineres ficaram em Manaus vazios, desses 36.848 retornaram vazios. Restando, ainda, 75.310 contêineres vazios em Manaus que por falta de opção são dadas outras utilidades, como: vendas, destruição, escritórios, navegação interior, ou como a grande maioria, são utilizados na cabotagem, seguindo vazios para outros portos do Brasil, mas principalmente para o porto de Santos, utilizados na exportação.

No Gráfico 5 são apresentados dados para comparação da movimentação de contêineres vazios e total na cidade de Manaus de 2011 a 2013 no longo curso.

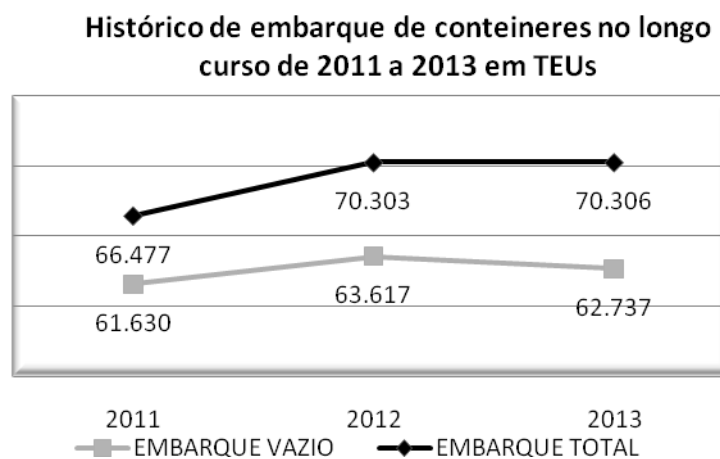


Gráfico 5: Histórico de embarque de contêineres na navegação de longo curso de 2011 a 2013 em TEUs

Fonte: Elaboração própria a partir de ANTAQ (2014b)

De acordo com o Gráfico 5 é apresentado os dados dos embarques de contêineres com uma média de 62.7 mil TEUs vazios saindo anualmente de Manaus na navegação de Longo curso, isso corresponde na média total de 90,8% dos contêineres embarcados para a exportação vazios.

Estes números demonstram uma capacidade subutilizada e falta de planejamento por todos os envolvidos na cadeia, como os armadores, embarcadores, transportadores, exportadores e portos que não estão utilizando esta oportunidade para deixar o processo eficiente e sem lacunas.

A movimentação (embarque e desembarque) mensal de contêineres vazios em Manaus na navegação de longo curso no ano de 2013 é apresentada no Gráfico 6

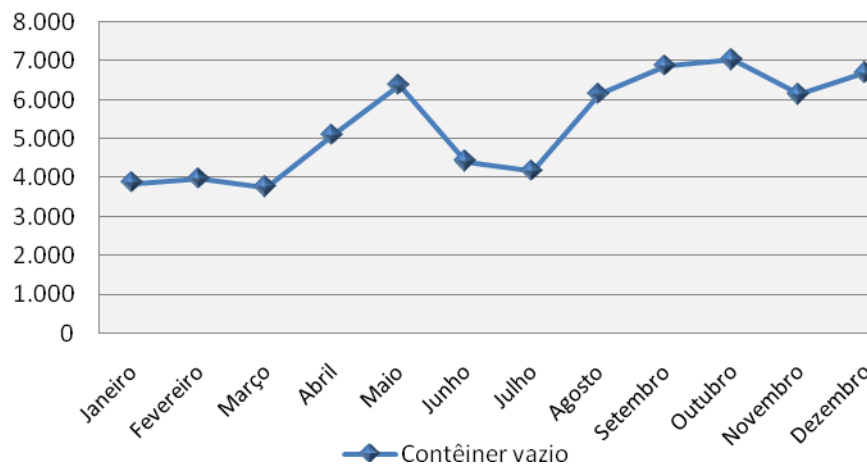


Gráfico 6: Movimentação mensal de contêineres vazios em Manaus na navegação de longo curso no ano de 2013 em TEUs.

Fonte: Elaboração própria a partir de ANTAQ (2014a)

O Gráfico 6 evidência a movimentação de cada mês dos contêineres vazios na cidade de Manaus, com isto é possível visualizar sua distribuição durante todo ano, que apresenta uma média de 6.000 TEUs vazios mês e nos períodos de pico da disponibilidade de contêineres vazios alcança a quantidade de 7.000 TEUs nos meses do último trimestre do ano.

Minori (2013) ressalta a importância da movimentação de contêineres e sua relação ao ganho de produtividade nos portos de Manaus. Refere-se ao desenvolvimento de índice da competitividade logística de cargas em contêineres nos portos de Manaus (IDL). Dentre outros parâmetros, verifica a relação contêineres cheios e vazios na movimentação de cargas desses portos, ou seja, quanto de recursos está sendo disponibilizado para movimentar contêineres vazios, isto é, sem valor agregado.

Minori (2013) demonstra que o indicador relação cheio/vazio, analisado nos dois TUPs que apresentaram movimentação de contêiner no período de 36 meses (2010, 2011, 2012) está afetando a produtividade dos mesmos. Em conceitos que vão de insuficiente a excelente, os TUPs estudados apresentaram resultados insuficiente e regular, isto é, os terminais estão gastando muitos recursos para movimentar contêineres vazios e existe uma grande quantidade de negócios possíveis, a partir destes contêineres para melhorar a produtividade desses terminais e com isto afetar positivamente os números de toda cadeia, em especial dos armadores e das empresas localizadas no PIM.

Costa (2006) afirma que a logística de contêineres vazios de cada porto deve planejar o atendimento da demanda e adequar ao balanceamento do porto, reduzindo o custo em estoque, movimentação, transporte e aluguel, considerando a capacidade de estoque dos terminais para contêineres vazios e disponibilidade destes nas empresas de *leasing*.

O reposicionamento dos contêineres vazios nos terminais portuários é realizado através de sistema de informações que verificam a partir de previsões de cargas a serem transportadas e rotas disponíveis (*schedules*) dos navios, para assim determinar as quantidades de contêineres vazios a serem reposicionados, de acordo com as reservas de espaço nos navios (*booking*) gerenciados por armadores que devem disponibilizar espaços para os contêineres vazios na movimentação entre os portos.

Costa (2006) demonstra que os custos de movimentar e estocar contêineres vazios correspondem a 16,22% do *Market share* das empresas armadoras num cenário global, envolvendo os custos de movimentação de contêineres cheios e atendimento aos tipos de cargas.

O desafio que se apresenta para a gestão logística de um polo industrial como o de Manaus é de integralizar as operações logísticas e de se minimizar o custo logístico total, ao que a proposta de utilização dos contêineres vazios para o transporte de produtos agroindústrias apresente uma produtividade próxima de 100% com estas operações, aprimorando-se o nível de serviço aos clientes e de redução dos custos na cadeia.

2.2.4 Utilização de contêineres para o transporte de grãos

A utilização dos contêineres para o transporte de grãos já era difundida desde a década de 1980 quando os contêineres foram adaptados para este tipo de cargas, com revestimentos de madeira, ganchos internos para proteção plástica, escotilhas para carregamentos no teto e nas portas traseiras para descarga. Ultimamente estes contêineres não são amplamente difundidos no mercado. A proposta atual corresponde no reaproveitamento dos contêineres

utilizados para todos os tipos de cargas secas, para o transporte de *commodities*. Não sendo assim confeccionados especificamente para grãos, mas sim a adaptação para este tipo de carga, principalmente em revestimentos internos de madeira, plástico ou rafia.

A Figura 4 apresenta a descarga de soja na China com o modelo mais utilizado hoje no mercado, com o caminhão basculante exercendo a descarga em gravidade e Figura 5 o modelo utilizado anteriormente.

Figura 4: Caminhão basculante para transporte de grãos na China.



Figura 5: Contêiner de 20' desenvolvido para transportar grãos na década de 1980.



Fonte: USSEC (2005)

Fonte: Novo Milênio (2003)

Figura 4 demonstra o método amplamente difundido hoje, principalmente na China e a Figura 5 os contêineres utilizados na Europa na década de 1980 para o transporte a granel seco.

Os Estados Unidos da América também apresentam números que permitem a utilização de contêineres para o transporte de grãos, pois em 2005 mais de cinco milhões de contêineres retornavam vazios para a Ásia, num total de 9,4 milhões desembarcados no mercado dos EUA com aproximadamente 50% deste volume vazio. Este país apresenta as mesmas características do brasileiro em insumos e material industrializados com desembarque

em contêineres oriundos da Ásia e retornam vazios a este continente como, também a grande maioria da soja Americana é exportada para a China (USSEC, 2012).

Segundo a USDA/MAS (2014), a exportação de grãos nos EUA, realizada em contêineres em 2013 bateu recorde, chegando a 9, 363 milhões de toneladas e 10% de toda a carga em grãos exportada foi containerizada. Somente a soja em grãos nos quatro primeiros meses de 2013 utilizou 69.225 TEUs para a exportação.

A *United Soybean Board* – USB (2013) divulga artigos que incentivam a utilização de contêineres vazios para a exportação de soja. Porém, os EUA envolvem vários órgãos para incentivar a prática, fortalecendo a comunicação e esclarecendo seus objetivos. Como exemplo, o Departamento de Agricultura Americana (USDA/MAS) disponibiliza aos envolvidos, relatórios semanais da situação destes contêineres no país. Este relatório fornece um instantâneo semanal da disponibilidade dos contêineres marítimos em 18 diferentes locais intermodais para as rotas de comércio transpacífico.

Os dados da USB (2013) demonstram a disponibilidade para cinco tipos de equipamentos, inclusos os de 20 e 40 pés secos, 20 e 40 pés refrigerados e recipientes de alta cubagem de 40 pés, fornece ainda estimativas da disponibilidade de equipamentos na semana atual e projeções para duas semanas futuras. Estes dados são fornecidos voluntariamente a USDA/MAS.

2.2.5 A infraestrutura portuária de Manaus e de Porto Velho

O porto público de Manaus localizado no centro da cidade a margem esquerda do rio Negro, distante 13 km da confluência com o rio Solimões, denominado Cais *Roadway*. Possui acessos nos modais rodoviário: rodovia AM- 010 (Manaus – Itacoatiara), BR – 174 (Manaus – Roraima) e BR – 319 (Manaus – Rondônia); Marítimo: 1.500km de via navegável desde a foz do rio Amazonas até o rio Negro em Manaus com limitações, desde a embocadura até o porto, no mínimo de 500m de largura e calado de 35m; Fluvial: pelo rio Negro, afluente da margem esquerda do rio Amazonas (SILVA, 2007).

Segundo o SEP (2013), devido à situação dos Cais Flutuantes e Cais das Torres, o porto se encontra interditado pela Marinha do Brasil por razões de segurança e que, por falta de manutenção, muitas bóias desse cais estão em mau estado. De acordo com o DNIT *apud* SEP (2013), o cais apresenta sérios problemas, destacando-se a perda da integridade estrutural, elementos faltantes, fragilidade de conexões e alagamento das bóias, com bastantes números de corrosões ocasionados por umidade, produtos químicos e/ou abrasão. Este porto apresenta uma particularidade que se torna um problema para manutenção atual, corresponde

a sua idade, construído na primeira década do século XX, a tecnologia empregada de cravação de rebites não encontra profissionais aptos no mercado atual e as modernas soldas empregadas na manutenção podem gerar outros problemas como a frouxidão dos rebites.

Manaus apresenta suas atividades pulverizadas nos TUPs, sendo o Amazonas no ano de 2013, o segundo colocado em quantidade de TUPs no Brasil, com 15 TUPs, ficando atrás do Rio Grande do Sul com 16 terminais.

Dois portos se destacam em transporte de cargas em geral o Porto Chibatão e Super Terminais. O porto Chibatão é formado por uma área de 1 milhão de metros quadrados de pátios destinados ao armazenamento de contêineres, carretas e cargas em geral, sua instalação de acostagem é composta por um píer/cais flutuante de 450 metros de comprimento, para embarque e desembarque de navios provenientes da navegação de longo curso e cabotagem. Cais flutuante tem capacidade para operar simultaneamente 04 navios com calados de até 20 metros e dispõe de 6 guindastes Liebherr fixos de 45 toneladas (CHIBATÃO, 2014).

Em Rondônia existe o porto organizado de Porto Velho, administrado pela Sociedade de Portos e Hidrovias de Rondônia (SOPH), delegado ao estado de Rondônia. Localizado a margem direita do rio Madeira, 2km a jusante da cidade de Porto Velho, com influência ao estado de Rondônia e ao Sul do estado do Amazonas e ao Leste o estado do Acre (ANTAQ, 2012).

A área do porto organizado de Porto Velho é constituída pelas instalações portuárias terrestres existentes na margem direita do rio Madeira, na cidade de Porto Velho, desde a extremidade norte do porto, a jusante da rampa rô-rô, até a extremidade sul, a montante dos dolphins de atracação do cais flutuante, abrangendo todos os cais. Possui acessos: rodoviário, pelas rodovias BR-319 (Manaus – Porto Velho), BR-364 (Cuiabá – Porto Velho) e BR-425 (Porto Velho – Guajará-Mirim). Fluvial: pelo rio Madeira. Marítimo, pelo rio Amazonas, até a embocadura do rio Madeira e pelo rio Madeira até o porto (ANTAQ, 2012).

O porto possui instalações que compreendem em três terminais: um para operações rô-rô, com duas rampas paralelas que se estendem até um pátio de estacionamento descoberto, com 10.000 m², dispondo, ainda, de outro pátio, também descoberto, não pavimentado, com área idêntica; um segundo denominado Pátio das Gruas, desprovido de cais de atracação, com movimentação direta para uma área de 10.000m², e um terceiro, que opera carga geral, dotado de um flutuante de acostagem, de 115m, com 5 berços, ligado à margem por uma ponte metálica de 113,5m de vão.

As profundidades nesses terminais são definidas pelo regime das águas do rio Madeira, apresentando as variações de 2,5m período de seca e 17,5m nas cheias. Um

armazém para carga geral, com 900m². Um braço do grupo Chibatão atua no porto de Porto Velho em uma área arrendada com capacidade de operar no transporte rô-rô e com movimentação de contêineres com inclusão de pátios para armazenagem de contêineres. A Hermasa possui uma área no porto arrendada, no qual construiu quatro silos verticais para movimentação de soja com o uso de esteiras transportadoras e um carregador de embarcações para o escoamento de grãos no cais flutuante, no terceiro terminal (ANTAQ, 2012).

2.3 A Produção e Logística da Soja

O cultivo da soja originou-se no sudeste Asiático, espécies de plantas rasteiras que se desenvolviam na costa leste da Ásia, principalmente ao longo do Rio Amarelo, na China, servindo de base alimentícia para a população asiática há muitos anos, onde é produzida em larga escala, principalmente na China, em decorrência de seu significativo valor proteico atender à necessidade dessa região, cujo índice populacional é elevado (BRUM et al., 2005).

Com o conhecimento e domínio da cultura em aproximadamente três mil anos, os asiáticos desenvolveram variados produtos e utilidades gastronômicas e derivados da soja, em muitos seguimentos, ao longo destes anos. A importância na dieta alimentar da antiga civilização chinesa era tal que a soja, juntamente com o trigo, o arroz, o centeio e o milheto, eram considerados um grão sagrado (BRUM et al., 2005).

O Ocidente ignorou o seu cultivo, com sua introdução datada do século XVIII, quando foi plantada pela primeira vez na França e na Inglaterra. Nas Américas, a soja começou a ser cultivada, em pequena quantidade, no início do século XIX nos EUA até a segunda década do século vinte, com o início da exploração comercial (primeiro como forrageira e, posteriormente, como grão). Em 1940, no auge do seu cultivo, nesse país foram cultivados, cerca de dois milhões de hectares com propósito de forrageira. A partir de 1941, a área cultivada para grãos superou a cultivada para forragem, cujo cultivo declinou rapidamente, até desaparecer em meados dos anos 1960, enquanto a área cultivada para a produção de grãos crescia de forma exponencial (EMBRAPA, 2000).

Contudo, no início do século XX a China era a maior produtora e consumidora de soja mundial. Sua produção chegava em torno de 2,5 milhões de toneladas e consumia grande parte desta produção, sendo o comércio externo bastante reduzido em volume. Nos anos 1930, a China exportava 2,4 milhões de toneladas de soja, destes 1,4 milhões eram destinados à Europa Ocidental e 700.000 toneladas ao Japão, desde então dois grandes importadores dos derivados (farelo e óleo) e do grão (BRUM et al., 2005).

A partir de 1919, com a criação da *American Soybean Association* (ASA), que esta oleaginosa passa a ser desenvolvida nos EUA e somente passa produzir de fato em 1923 ano em que as primeiras estatísticas aparecem. Com as mudanças ocasionadas pela industrialização e o modelo norte-americano de produção (em grande escala) e consumo (de massa) de produtos industrializados, com aumento significativo da utilização de farelo e óleo, devido ao aumento na demanda de leite, carne de suíno, de frango e ovos. Neste momento o óleo de soja passou a ser um produto de grande consumo, com a substituição da gordura animal junto ao consumidor final (BRUM et al., 2005).

Variados momentos estimularam o desenvolvimento e crescimento da produção de soja no mundo. O aumento do consumo após a Segunda Guerra Mundial (1939 - 1945) e a Revolução Verde (1950), permitiu a difusão da agricultura mecanizada, especializada e de monocultura de escala, principalmente no cultivo de segmentos agrícolas considerados *commodities*.

As instabilidades monetárias e de preços de *commodities* em virtude da ruptura do acordo de *Bretton Woods* (disposições acertadas por cerca de 45 países aliados, em julho de 1944, para definir os parâmetros que iriam reger a economia mundial após a Segunda Guerra Mundial) por parte dos EUA, bem como do embargo comercial americano às importações da soja da então CEE - Comunidade Econômica Européia.

Em reação, a CEE decidiu diversificar as fontes de suprimentos oleaprotaginosas (colza, mamona, girassol), buscando novos países fornecedores. Daí que emergiram e consolidaram novos países produtores e exportadores da soja e derivados, como o Brasil e a Argentina (AFONSO, 2006).

O Mercado Comum Europeu (rebatizado posteriormente de Comunidade Econômica Europeia e atualmente inserida na União Europeia) tem fundamental importância no consumo e comércio mundial de soja ao estimular adoção do modelo agroalimentar norte-americano e a concentração da nutrição animal nos cereais como fonte de energia e nas oleaginosas, em especial a soja, como fonte de proteína nas rações. A então CEE passou a ser um forte importador mundial de grãos e farelo de soja, conforme apontam Brum et al. (2005).

O plantio da soja é feito na primavera. Frequentemente, seu cultivo é feito em regime de rotação de culturas com outros vegetais, no Brasil, preferencialmente com milho ou algodão. A semeadura é feita em solo úmido, o ciclo de desenvolvimento da planta leva entre 125 e 160 dias. A colheita costuma ocorrer nos meses de verão e início de outono, no Centro-oeste brasileiro de janeiro a abril (EMBRAPA, 2000).

A soja atualmente é a principal oleaginosa produzida no mundo, sendo amplamente utilizada pelas indústrias de alimentos, ração animal e outros produtos no setor industrial e farmacêutico. Seu cultivo se expandiu, desde os investimentos pioneiros dos EUA e, mais recentemente, alguns países emergentes, entre os quais se destacam Brasil e Argentina, que ultrapassaram a China, país de origem da soja, em volume produzido (BRUM et al., 2005).

2.3.1 Produção de soja no Brasil

De acordo com a EMBRAPA (2000), a soja chegou ao Brasil via EUA, em 1882, através do professor Gustavo Dutra, da Escola de Agronomia da Bahia. Em 1900 e 1901, o Instituto Agrônomo de Campinas, SP, promoveu a primeira distribuição de sementes de soja para produtores paulistas e, nessa mesma data, têm-se registro do primeiro cultivo de soja no Rio Grande do Sul (RS), onde a cultura encontrou condições para se desenvolver e expandir.

Os primeiros registros de cultivo de soja no Brasil datam de 1914 no município de Santa Rosa, RS. Somente a partir dos anos 1940 que ela demonstrou um volume considerável que mereceu registro estatístico nacional em 1941, no Anuário Agrícola do RS: área cultivada de 640ha, produção de 450t e rendimento de 700kg/ha.

Mas foi a partir da década de 1960, impulsionada pela política de subsídios ao trigo, em busca da autossuficiência, que a soja se estabeleceu como cultura economicamente importante para o Brasil, com diminuição gradual como cultivo de gramínea e entrando definitivamente no foco da produção de grãos. Nessa década, a sua produção multiplicou-se por cinco (passou de 206 mil toneladas, em 1960, para 1.056 milhão de toneladas, em 1969) (EMBRAPA, 2000).

Desde esse período, a utilização do grão para a produção de óleo e ração animal cresceu consideravelmente, levando à expansão do seu cultivo em diversas localidades no mundo. É notável a relação do aumento da demanda de soja com o crescimento do consumo de carnes da metodologia de criação em confinamento no mundo. O elevado teor de proteína do farelo de soja (entre 44% e 48%), obtido pela torrefação da torta de soja, que resulta, por sua vez, do processo de extração do óleo e favorece sua utilização como ração animal, sendo que atualmente cerca de 2/3 do consumo mundial de farelo é destinado à criação de aves e suínos (EMBRAPA, 2000).

Nas décadas seguintes no período 1970-80 foi marcado pelo forte crédito rural, que tornou o Brasil exportador, não somente de produtos tropicais e já característicos de nossa produção, como: açúcar, café e cacau, marcado, também, pela primeira expansão da fronteira

agrícola: surgindo a migração dos produtores do Rio Grande do Sul e Paraná para o Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Oeste da Bahia.

O foco do agronegócio esteve, portanto, na oferta de exportação, mercado interno e na tecnologia (investimentos em pesquisa). O crédito rural alavancou a produção, que substituiu as importações, porém, com a criação da lei Kandir torna-se mais vantajoso para os estados brasileiros próximos do Paraguai importar a soja em grãos para beneficiar e receber os incentivos da industrialização do que beneficiar a soja nacional (JANK et al., 2005; BRASIL, 2007).

Na década de 1990 o crédito rural diminuiu fortalecendo a prática de venda antecipada da produção e ficou marcada, também, com a aproximação do mercado internacional e do início do momento que o país vive hoje, de grande competitividade expansão da oferta no mercado externo. Nos anos seguintes o crescimento da produção de soja continuou a expandir para outras fronteiras, como Pará, Piauí, Maranhão e Tocantins em grande parte em decorrência de desenvolvimento de tecnologias.

Observando este crescimento, em 2000/01, a área plantada de soja brasileira era de cerca de 13.687 mil ha e em 2011/12 apresentou uma área plantada de 25.042 mil ha. O estado do Mato Grosso apresentava 2.968 mil ha e 6.980 mil ha respectivamente no período, com crescimento de 135,17% na área plantada somente neste estado, demonstrando assim a expansão da produção no interior do país (CONAB, 2014).

No Centro-oeste brasileiro, cresce em ritmo acelerado, que no início da década de 2000 a produção atingia aproximadamente 60% da produção nacional. Essa transformação e tendência promoveram o estado do Mato Grosso de produtor coadjuvante a líder nacional de produção e de produtividade de soja (JANK et al., 2005).

2.3.2 Comparação do transporte da soja brasileira com demais países

O maior país exportador de soja do mundo, atualmente, são os EUA, seguidos do Brasil, Argentina e China, porém, estes países possuem características produtivas diferentes, como também produtividade, custos de produção e logísticos, infraestrutura, distâncias, matrizes de transporte e vantagens diferenciadas (CONAB, 2014).

O Ministério dos Transportes (2012) explana que nos EUA a participação do transporte aquaviário possui uma parcela significativa dentre os modais, aproximadamente 30%. Os portos para escoamento da produção estão localizados estrategicamente e que o rio Mississippi passa por extensas regiões de produção agroindustrial.

No comparativo apresentado pela CNT (2013), Tabela 2, entre o principal exportador de soja mundial e o Brasil, observa-se que este país utiliza o modal aquaviário como vantagem competitiva, reduzindo, assim, o custo final do produto transportado, já o Brasil utiliza o modal rodoviário.

Recentemente o setor agrícola dos EUA recebeu incentivo no que diz respeito à utilização dos recursos hídricos. A aprovação da nova lei proporciona e incentiva o aumento de financiamento em desenvolvimento de infraestrutura nos portos, canais, hidrovias e eclusas, ou seja, os produtores terão a certeza que investimentos serão destinados para o escoamento da produção, tendo em vista a nova demanda mundial de navios maiores após a reforma do canal do Panamá, canal que permite a passagem entre o atlântico e o pacífico, que se encontra em obras que praticamente dobrará a capacidade de fluxo de mercadorias (AMORA, 2013), com redução dos custos de frete, os gargalos nas eclusas e a possibilidade dos produtores investirem em outras áreas (USB, 2014)

De toda a soja produzida e transportada no Brasil apenas 11% circula em hidrovias e as regiões brasileiras desenvolvidas para a agroindústrias estão localizadas, em sua maioria, ao longo das rodovias e em regiões interiores distantes de portos (CNT, 2013).

A Argentina, terceira maior exportadora mundial, possui uma matriz de transporte com índices elevados no rodoviário, porém, os trajetos percorridos não passam de 400km (CNT, 2013).

No Gráfico 7, demonstra-se entre os principais países exportadores de soja a utilização do modal como vantagem competitiva de acordo com as características locais.

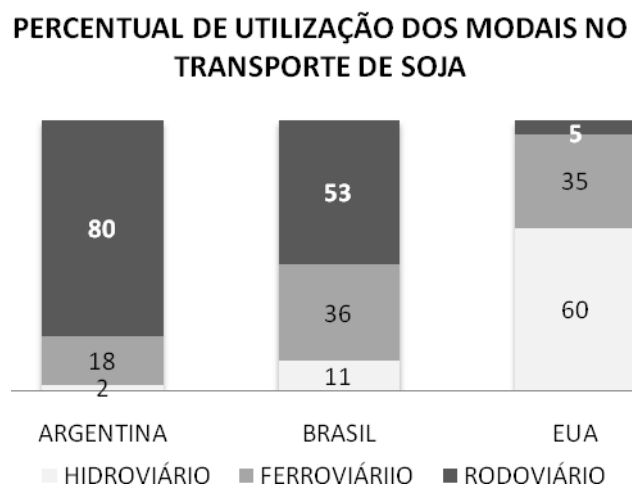


Gráfico 7: Percentual de utilização dos modais no transporte de soja.

Fonte: Elaboração do autor a partir de ANEC (2011).

De acordo com o Gráfico 7, no comparativo do transporte da soja observa-se que o Brasil apresenta maiores concentrações de utilização do modal rodoviário, acredita-se que

este pode ser um dos motivos dos gargalos e falta de competitividade no transporte da soja, diferente dos EUA que apresentam maior concentração no modal aquaviário, sendo este propício para commodities como a soja, já a Argentina possui sua produção próxima aos portos de exportação ou beneficiamento, minimizando as desvantagens em transportar grandes quantidades em modal rodoviário.

Fato este decisivo, pois países que investem em infraestrutura logística adequada a matriz produtiva de seu país no caso do Brasil as *commodities*. Como exemplo os EUA, citado anteriormente na Tabela 1, que apresentam custos elevados na produção de soja, porém são competitivos na logística, tornando o preço final atrativo no mercado.

No Gráfico 8 é apresentado os custos do transporte nos EUA, Argentina e Brasil, com o objetivo de comparar a relação custos e o modal predominante.

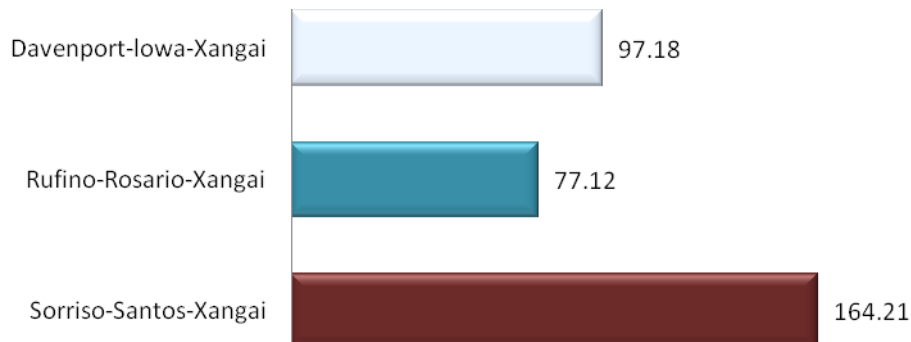


Gráfico 8: Custos médios dos anos de 2009-2013 no transporte da soja dos EUA, Argentina e Brasil, em US\$.

Fonte: Elaboração do autor a partir de USSEC (2014) e USDA (2014).

O Gráfico 8 demonstra que apesar da Argentina utilizar preferencialmente o modal rodoviário no transporte interno da soja, a distância reduzida do produtor para os portos compensa esta concentração.

De acordo com USDA (2014) e USSEC (2014) os percentuais de custos no transporte interno de 2009-2013, correspondem a 31% nos EUA, 29% na Argentina e 70% no Brasil. Com estes dados observa-se os custos elevados do Brasil no transporte da origem ao porto de embarque apresentados no Gráfico 8.

No Brasil a soja foi a terceira carga mais movimentada nos portos organizados e TUPs. Em 2013, foram movimentadas 50,3 milhões de toneladas de soja, crescimento de 21,2% em relação a 2012. A soja representa 7% da tonelagem agregada de cargas relacionadas ao transporte aquaviário no país (ANTAQ, 2014).

Números de suma importância para economia brasileira e com ampla margem de crescimento no transporte aquaviário, permitindo o crescimento em áreas com baixa exploração comercial como a região Norte do país.

2.3.3 Os maiores estados produtores de soja no Brasil

Ao longo dos anos de 1970 e 1980, a soja foi introduzida no cerrado brasileiro, sobretudo nos estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás, que compõem a região Centro-oeste. Nos anos de 1990 e 2000, ocorreu um grande aumento na área plantada de soja, que passou de pouco mais de 10 milhões de hectares para uma área superior a 22 milhões de hectares. Esta expansão foi acompanhada pelo aumento da produtividade e também por um aumento considerável nas exportações (MDIC/SECEX, 2014).

Em 1996, foram produzidos 26,2 milhões de toneladas de soja, das quais cerca de 3,7 milhões foram para o mercado externo, ou seja, aproximadamente 14% do total. Ano, também, que o Mato Grosso passou a igualar a produção do Paraná, até então, maior produtor brasileiro da oleaginosa, ultrapassando no ano seguinte e desde então não perdeu mais o posto de maior produtor nacional (MDIC/SECEX, 2014).

Em 2006, a produção avançou para mais de 58 milhões de toneladas, das quais 24.9 milhões saíram do país. Em 2012 estes números chegam a 66.3 milhões de toneladas e 32.9 milhões vão para o mercado internacional e em 2013 esses números chegaram em 81.5 milhões de toneladas e 42.8 foram exportadas, principalmente para a China, o maior importador de soja do Brasil atualmente. (MDIC/SECEX, 2014; CONAB, 2014).

A Tabela 8 demonstra a evolução e o ranque dos estados produtores de soja, com destaque para o estado do Mato Grosso que vem apresentando crescimento constante e contínuo nas últimas décadas. Fato este, também, observado no estado de São Paulo, que em 2013 praticamente dobrou sua produção em relação a 2012, e no Rio Grande do Sul, que após uma quebra no ano anterior retomou o crescimento com superação de recorde relacionado aos seis últimos anos.

Tabela 8: Evolução histórica da exportação de soja em grãos por estado em mil Toneladas.

ESTADO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MATO GROSSO	9.920	6.822	8.661	10.648	8.655	9.674	10.763	12.296
RIO G. DO SUL	3.281	5.503	3.516	4.859	4.685	5.869	3.587	7.874
PARANÁ	2.891	3.730	4.396	4.631	6.282	6.984	6.428	7.516
GOIAS	2.800	2.193	2.312	2.308	2.206	2.340	2.920	3.175
BAHIA	449	709	951	1.529	1.632	1.936	1.733	1.578
MARANHÃO	1.021	842	922	921	1.041	1.242	1.347	1.319
MATO G. DO SUL	1.182	1.066	1.006	782	1.367	1.392	1.400	2.280

MINAS GERAIS	1.178	380	371	781	679	626	838	1.610
SAO PAULO	939	631	762	641	773	984	1.394	2.096
TOCANTINS	634	435	552	558	677	713	797	876
OUTROS	661	1.423	1.050	905	1.076	1.316	1.709	2.176
TOTAL	24.956	23.734	24.499	28.563	29.073	33.076	32.916	42.796

Fonte: Elaboração do autor a partir de MDIC/SECEX (2014).

A Tabela 8 mostra a importância do Centro-oeste na exportação de grãos do Brasil, em especial o Estado do Mato Grosso. Este volume representa uma grande oportunidade de utilização dos portos da região Norte, pois com as devidas adequações estruturais ao transporte multimodal e excelência na oferta dos serviços, à distância percorrida no modal aquaviário proporciona vantagens competitivas frente ao escoamento no modal rodoviário para os portos do Sul e Sudeste do país. A tabela 9 detalha os municípios mais produtores de 2013.

Tabela 9: Maiores produtores de soja do Brasil em 2013.

Município	Valor da produção municipal total (R\$ bilhões)	Participação no valor da produção nacional (%)	Principal produto cultivado no município	Valor da produção do principal produto (R\$ bilhões)	Participação do principal produto no total municipal (%)
Sorriso (MT)	2,067	0,9	Soja	1,287	62,3
Cristalina (GO)	2,066	0,9	Tomate	0,703	34,0
São Desidério (BA)	1,729	0,7	Algodão	0,962	55,7
Sapezal (MT)	1,649	0,7	Soja	0,896	54,3
Campo Novo do Parecis (MT)	1,595	0,7	Soja	0,898	56,3
Jataí (GO)	1,419	0,6	Soja	0,695	49,0
Nova Mutum (MT)	1,253	0,5	Soja	0,868	69,3
Formosa do Rio Preto (BA)	1,210	0,5	Soja	0,692	57,2
Rio Verde (GO)	1,196	0,5	Soja	0,674	56,4
Primavera do Leste (MT)	1,133	0,5	Soja	0,622	54,9

Fonte: valor econômico (2014).

Na Tabela 9 identifica-se os municípios de maior produção de soja no Brasil como também, o percentual da representatividade da soja em cada município. Os municípios de Sapezal e campo novo do parecis estão entre os três maiores produtores nacional.

Nos últimos anos a soja passou a crescer sua área plantada na Amazônia, especificamente no estado do Pará, ao longo da rodovia BR-163, que interliga ao estado do Mato Grosso até o município de Santarém, em que a empresa Cargill possui um porto graneleiro. Tal crescimento da produção na Amazônia tem gerado polêmicas e conflitos com a população local, que acusam os produtores de degradação ambiental e estímulo ao êxodo rural (SOUTHGATE, 2005).

Outro aspecto relevante da produção de soja é que, apesar de toda sua expansão ao longo desse período, ainda se encontra fortemente concentrada. Os quatro maiores estados produtores responderam, no triênio 1996-1998, por 76,6% da produção nacional de soja e, no

triênio 2004- 2006, por 72,8%. A importância relativa de cada um dos estados, no entanto, modificou-se ao longo do período, por conta do crescimento mais rápido da produção no Centro-oeste em relação ao Sul (ANEC, 2014).

2.3.4 A importância da soja para a economia brasileira

ANTAQ (2014a) demonstra no relatório anual sobre o desenvolvimento da exportação brasileira que a preservação do ciclo das *commodities*, mesmo durante os anos de crise global, sustentou a situação da balança comercial brasileira até 2012, assim como a menor dependência do país às importações de petróleo. No entanto, no decorrer de 2013, a ampliação do déficit dos produtos industrializados e da conta petróleo e derivados deteriorou a situação da balança comercial.

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, (2014), a balança comercial do agronegócio, obteve um bom desempenho em 2013, com superávit de US\$ 82.9 bilhões e correspondendo em 4,4% superior ao de 2012. O destaque recaiu sobre o complexo da soja (óleo, farelo e grão), responsável por 31,4 % das exportações do agronegócio brasileiro. Porém a expectativa do Ministério para o ano de 2014 não é muito positiva, pois se estima uma queda nos preços de algumas commodities agrícolas, principalmente a soja com sua produção recorde, em função da oferta elevada os valores correspondem por um resultado comercial inferior ao observado em 2013.

Na safra 2013/2014, de acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB (2014), a área plantada da soja no Brasil cresceu 8,28%, um aumento de aproximadamente 2 milhões de hectares, indicando previsões da maior safra de soja da história, num total de 90 milhões de toneladas, ultrapassando a produção do país, sempre em primeiro colocado, os EUA com a estimativa de 89,5 milhões de toneladas na safra deste ano. Com esta produção, o faturamento com a saca de preço médio a R\$ 50, rendendo cerca de R\$ 75 bilhões, sendo um bom sinal para a estatística brasileira, conforme Vargas (2014).

Porém, uma safra recorde não é sinal somente de retorno para os produtores. O Brasil apresenta gargalos e um é na produção, em que, segundo Vargas (2014), o custo desta safra (2013/14) teve um aumento de 23% em Mato Grosso, maior produtor do Brasil. O outro entrave é na hora de escoar a produção, com uma safra recorde do Brasil o produtor passa a ter outra preocupação para enfrentar, pois o país não apresenta estrutura para suportar tal demanda, ou seja, o caos é sempre previsto no escoamento e a alta demanda no momento da colheita reflete em custo maior nos fretes, filas e atrasos nas entregas.

Um dos grandes problemas de infraestrutura no complexo da produção da soja brasileira está realmente na logística, porém, não onde o sinal vermelho acende, ou seja, as filas de esperas e os atrasos de embarques nos portos, não são sozinhos os problemas do escoamento, não que não tenha problemas, mas o ponto principal está relacionado no armazenamento da produção. Segundo Thompson (2014), o Brasil possui capacidade de armazenamento da produção de apenas 4,5% de sua colheita anual de grãos, quanto que os agricultores dos EUA têm armazenamento suficiente para 65% da safra e Argentina pode armazenar 30%.

Uma das saídas que o produtor mato-grossense tem encontrado para escapar do preço baixo na hora de escoar a produção e não coincidir com o preço baixo da soja e custo elevado dos fretes é o improvisado, optando nos últimos anos por alugar depósitos de lonas e utilizá-los em sua propriedade por um curto período enquanto os preços dos grãos e frete não melhoram em decorrência da alta demanda de época de colheita da safra (Pesquisa de campo, 2014).

A escassez de armazenamento significou no ano de 2013, no período de alta da colheita, em que todos os agricultores tinham que enviar a produção para exportação ao mesmo tempo, em preços elevados de frete rodoviário, perdas de vendas, descontos na hora da venda, cancelamento de pedidos e multas. A falta de armazenamento e a concentração em poucos portos para escoamento acarretam em uma alta demanda num curto período de tempo que em outros períodos permanecem com a estrutura subutilizada (VALOR ECONÔMICO, 2013).

Quanto à importação, o Brasil praticamente não realiza importação de soja, em geral, somente uma pequena quantidade oriunda do Paraguai para processamento no Paraná, ou seja, o excedente todo é exportado, apresentando um superávit anual em relação à soja (ABIOVE, 2014).

No ano de 2013, como já citado, somente o complexo soja correspondeu a 31% das exportações do todo o agronegócio brasileiro. No primeiro bimestre de 2014 o Brasil bateu recordes na exportação de soja em grãos, apresentando um faturamento de US\$ 1.404 milhões e aumento em 158,6% na quantidade em relação ao mesmo período do ano anterior (MDIC/SECEX, 2014).

2.3.5 A estrutura do transporte da soja no Brasil

O panorama atual é fruto da política econômica adotada pelo governo brasileiro ao longo das décadas, em que corresponde a uma falta total de manutenção estrutural dos modais e uma incapacidade de gestão, no qual prevalece a privatização e concessões dessas

estruturas, e em geral realizado de forma inapropriada para manutenção do sistema, pois fica claro que ainda existem muitos erros neste processo, mesmo que a prática mostre que seja o melhor caminho.

Corrêa Jr. e Caixeta Filho (2003) afirmam que fretes, taxas e pedágios aumentaram em volume e valores no modal rodoviário, nos últimos anos, prejudicando o formato logístico e ocasionando outros problemas, como busca por outras rotas para fugir de caminhos sobretaxados e assim as rotas que não existem maiores fluxos ficam em péssimos estados, por falta de interesses para manutenção, como exemplo alguns trechos da BR-163 e BR-364.

Outro exemplo, identificado na pesquisa de campo, refere-se à ferrovia Rondonópolis – Santos, que, o preço/kg tem custo muito próximo ao modal rodoviário, não ultrapassando de 5% na redução no valor do frete, a ferrovia é administrada pela empresa América Latina Logística (ALL).

Segundo Pressinott (2014) o indicativo de batimento recorde no preço do frete rodoviário de Sorriso (MT) – Santos (SP), alcançando ao valor de R\$ 330,00/t, aproximadamente 40% mais caro que o mesmo período do ano anterior em 2012, no pico da cotação no mês de março, reflexo da falta de planejamento, com a safra recorde e a alta demanda no período da colheita, pois falta infraestrutura de estoque próximo a produção, e também de opção para escoar a soja, ficando o setor logístico refém da especulação.

A produção de soja no Brasil vai crescendo no estilo *laissez-faire*, ou seja, produção alta e forte concentração na exportação de grãos, sem beneficiamento e armazenamento, reflete nos preços baixos na hora da venda do produto ocasionando prejuízos ao produtor ou pagando somente os custos, pois segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais – ABIOVE (2014) a soja no mês de janeiro de 2014 é comercializada US\$ 472.38 t/FOB Paranaguá, no mesmo período no ano anterior era vendida a US\$ 537.40.

Freitas (2003) afirma que embora o Brasil já tenha aumentado a competitividade das unidades produtivas, seu posicionamento no mercado internacional está comprometido em função dos elevados custos logísticos. Fato este observado no ano de 2003, após uma década este cenário é praticamente o mesmo.

Como o processo de escoamento da soja no Brasil exige a intermodalidade, fato que se observa um maior percentual do rodoviário em praticamente todo o canal, que deveria ser somente nas “pontas”, enfrenta as precárias rodovias, incapacidade de atendimento devido à pressa em transportar em um curto período, ferrovias incipientes e monopolizadas e desorganização nos portos gerando filas de caminhões e navios, acarretando alto custo e redução da competitividade dos produtos brasileiros no exterior (FLEURY, 2005).

Segundo Coeli (2004) todo o processo de comercialização da soja é iniciado com a venda dos grãos pelo produtor para as agroindústrias, cooperativas e principalmente para as empresas de *trading*. Estas organizações possuem maior capacidade de beneficiar os grãos e, também de realizar as exportações da soja e seu complexo. Em geral, a negociação da safra da soja é realizada antecipadamente, garantindo um financiamento da lavoura e evita uma pressão excessiva nos preços nos meses de pico da safra e boa parte desse processo são realizadas com a troca de parte da safra às empresas de *trading* por insumos.

A grande maioria das transportadoras e autônomos (motoristas caminhoneiros proprietários de seu próprio caminhão contratados por transportadoras ou produtores para realização de serviço) utilizam as carretas “bitrem” para o escoamento da soja, caminhões com duas carretas apoiadas por semirreboques de três eixos e caçamba de metal basculante ou de madeira, aberta, com laterais baixas, para transporte de sacarias, ou altas para transporte em granel.

Ainda segundo Coeli (2004) o escoamento da produção de grãos de soja no Brasil ocorre em duas etapas:

1. Transporte das lavouras para o armazém da fazenda ou diretamente para o porto de exportação (fato este bastante comum em decorrência da reduzida capacidade de armazenagem do Brasil): costuma ser de responsabilidade do produtor ou de uma *trading* (Organizações que compram a soja do produtor e comercializam no mercado externo), sendo feito através de carretas. Seu custo é elevado e ocorrem várias perdas devido à ausência de pavimentação nas estradas rurais.

2. Transporte dos armazéns para exportação ou para a indústria de processamento: a partir dos armazéns dos produtores, a soja em grão segue por rodovias, ferrovias ou hidrovias, para ser direcionada para exportação (portos) ou também pode ser transportada para as indústrias de processamento, transformando em farelo ou óleo. A soja em grão costuma ser transportada a granel, embora haja ocasiões em que é ensacada antes da movimentação.

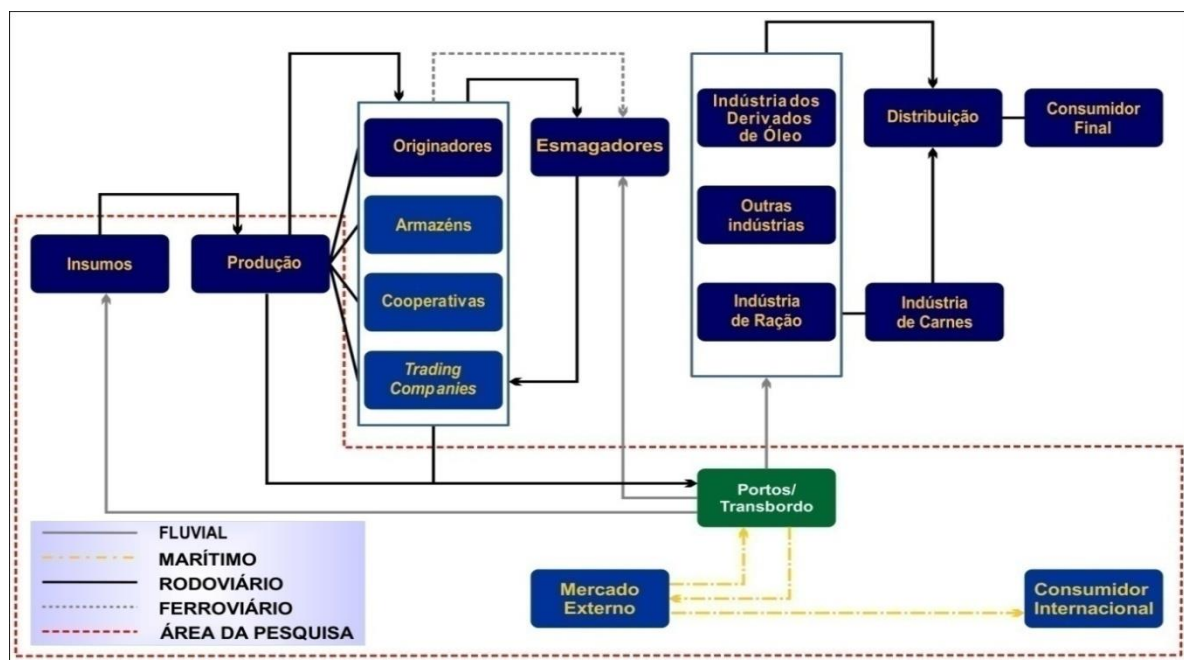
Os estados do Sudeste e Sul do Brasil apresentam uma estrutura já consolidada e de melhor qualidade, quanto às rodovias de melhor pavimentação e sinalização, porém, hoje apresentam outro problema, no que diz respeito às praças de pedágios, que segundo Corrêa Jr., Caixeta Filho (2003) a variável pedágio é significativa nos preços praticados no frete de Mato Grosso até Santos e que o valor deste tende a ser relativamente mais alto quanto maior o número de pedágios na via utilizada.

Apresenta, também, uma das maiores malhas ferroviárias do Brasil, sendo bastante utilizada para o transporte de grãos e os seus portos com boa estrutura de transbordo de grãos, sendo hoje o maior problema o limite de capacidade no período da colheita.

O fluxo do transporte da soja brasileira envolve diversos modais, canais de distribuição e mercados consumidores. Porém, como citado na seção 2.3 é visível a concentração no modal rodoviário, em que este domina o transporte para as partes envolvidas na cadeia de suprimento da soja e seus derivados, tendo como participação do modal aquaviário principalmente no transporte marítimo, na importação de insumos e exportação do complexo soja.

Internamente somente 7% do volume utilizam o modal aquaviário, como já citado. Para uma visualização melhorada, utiliza-se da Figura 6, em que fica mais clara a visualização dos modais empregados na cadeia produtiva da soja nacional e os agentes envolvidos.

Figura 6: Fluxo do transporte da soja no Brasil nos modais com maior representatividade.



Fonte: Elaboração própria (2014).

Identifica-se na Figura 6 a delimitação da área de abrangência da pesquisa, dados estes que se identifica as etapas e atividades da exportação da soja em grãos e, contudo a identificação da etapa do transporte de retorno (entrada de insumos) para a redução dos custos do frete.

Na Figura 6 constata-se que o mercado da soja envolve três modais (rodoviário, ferroviário e aquaviário), porém, o modal aquaviário apresenta pouca representatividade, sendo utilizado intensamente na importação e exportação, no mercado interno o modal rodoviário predomina, principalmente do produtor aos pontos de distribuição, beneficiamento

e de transbordo das cargas. O ferroviário surge em alguns trechos, como opção ao frete dos armazéns, indústrias esmagadoras até os portos para exportação.

Fica claro que o Brasil apresenta uma estrutura de escoamento da soja como matriz logística baseada no modal rodoviário, atualmente uma das mais caras, ambientalmente insustentável, altamente dependente das especulações de mercado e de alto custo de manutenção, ainda assim, no ano de 2014 não houve o principal investimento público para a logística da soja, a duplicação da BR-163 no estado do Mato Grosso em que os transportes foram realizados com as estradas nos mesmos estados.

Em 2013 houve a inauguração do complexo Intermodal de Rondonópolis, com a expansão de 260 km da malha ferroviária alcançando desde o Mato Grosso até o Porto de Santos, com projetos de avanço até a cidade de Cuiabá, com a necessidade de ajustes dos contratos de concessão, no qual, permitem um monopólio da operação logística.

Existe, também, um interesse de realização de ferrovia acompanhando o outro trecho da rodovia BR-163 que cruza o estado do Mato Grosso e interliga ao estado do Pará, projeto este que envolve a necessidade de Parcerias Públicas Privadas (PPP), hoje, com bastante dificuldades de desenvolvimento, por falta de uma política adequada de contratos no país (JORNAL O DIÁRIO, 2014).

Com as dificuldades e o caos apresentados no período de escoar a produção de soja, produtores e *tradings* têm buscado alternativas viáveis para melhoria deste serviço, como novas rotas e modais viários diferenciados que busquem escapar desses gargalos, como a utilização de outros portos, como de Vitória, Maranhão e no Norte do país.

2.3.5.1 Transporte da soja utilizando a região norte do país

No caso específico da região Norte do país, atualmente existe a rota utilizando o rodofluvial, de Porto Velho até Itacoatiara no Amazonas, rota esta já estabilizada, como também, a rota ainda utilizando o mesmo ponto de transbordo do rodoviário, seguindo até Santarém, no Pará, no modal aquaviário no Madeira – Amazonas.

Para o porto de Santarém existe a opção de utilização do modal rodoviário de Mato Grosso até a cidade de Santarém, porém falta a conclusão do asfaltamento da BR-163 em que no período das chuvas esse trecho é intransitável.

Outra rota pelo Norte, ainda de forma modesta, devido a precariedade da BR-163, corresponde do Mato Grosso até Miritituba, no município de Itaituba, para seguir no modal aquaviário até os portos de exportação localizados no Pará, várias gigantes da soja estão construindo portos graneleiros ao longo do rio Tapajós, em busca de melhoria, atendimento

no prazo das entregas e possivelmente, viabilizando a melhoria da BR-163 e a construção da ferrovia até este município (Jornal estado de São Paulo, 2013).

Estado de Roraima produziu 30 mil toneladas em 2013, escoada através da BR-174 e AM-010 até o porto de Itacoatiara (AM) para exportação. Em Roraima o ciclo de produção é diferenciado do restante do país, correspondendo ao mesmo período de produção dos EUA. Existe neste estado a possibilidade de escoar sua produção sem concorrência, isto é, com a vantagem de não enfrentar filas nos portos do Brasil.

No Gráfico 9 é analisado a quantidade de soja em grãos exportadas nos principais portos do Brasil e a comparação com a exportação pela região Norte do País, o chamado Arco Norte (compreende os portos do PA, AM, MA).

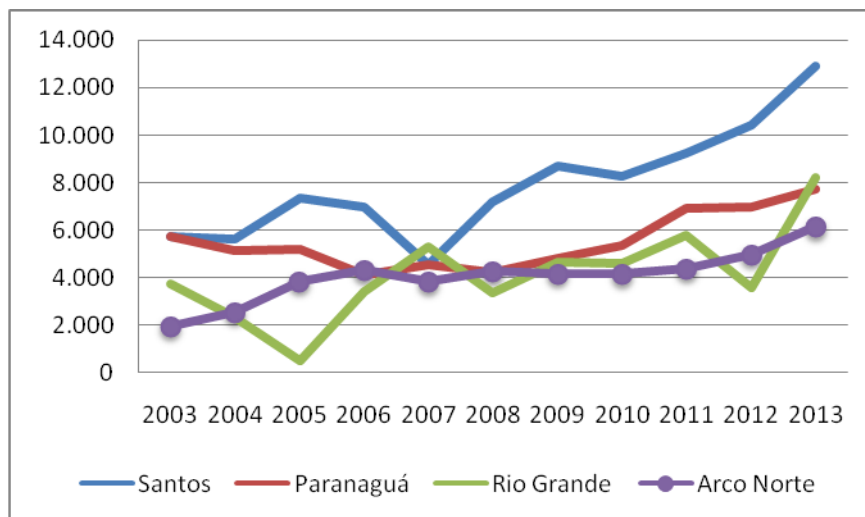


Gráfico 9: Exportação de soja nos portos brasileiros e no Arco Norte de 2003 – 2013 em milhões de toneladas.

Fonte: Elaboração própria a partir de ANEC (2014).

De acordo com o Gráfico 9 o desempenho da região Norte apresenta o percentual de 50% da movimentação do principal porto exportador da soja nacional, ou seja, com aproximadamente a metade do volume exportado por Santos, porto este importante no contexto nacional, com exportações anuais acima de 50% do segundo colocado que sofre alternância constante neste ranking entre Paranaguá e Rio Grande.

Apesar das dificuldades e falta de investimentos necessários em hidrovias, a do Madeira destaca-se no contexto nacional, conforme ANTAQ (2013), que a despeito de ser a terceira maior hidrovia em toneladas transportadas na navegação interior é a principal hidrovia brasileira em termos de TKU, com mais de 5,4 bilhões, ultrapassando a Hidrovia Solimões-Amazonas, que transportou 5,3 bilhões de TKU em 2012. E esta também se destaca pelo volume de soja transportado, 2,7 milhões de toneladas, que corresponde a 66% do total de soja transportada pela navegação interior no Brasil neste ano.

O que se observa hoje no Brasil com a grande variedade de rios navegáveis, enorme litoral e uma rede hidrográfica minúscula é falta de interesse de desenvolver a eficiência neste setor devido à ideia errônea de geração de desemprego no setor rodoviário.

Mesmo com os expressivos números da navegação de interiores, como já relatado, observa-se a falta de metas planejadas do Brasil em dar a devida atenção ao transporte aquaviário, priorizando investimentos de infraestrutura das estradas e a manutenção da matriz do transporte neste modal procrastinando investimentos necessários para a implantação, correções e melhoria da malha aquaviária nacional e na estrutura de apoio à navegação.

A Figura 7 detalha as rotas aquaviárias no transporte da soja.

Figura 7: Malha hidroviária no transporte de soja brasileira



Fonte: Michelon (2007).

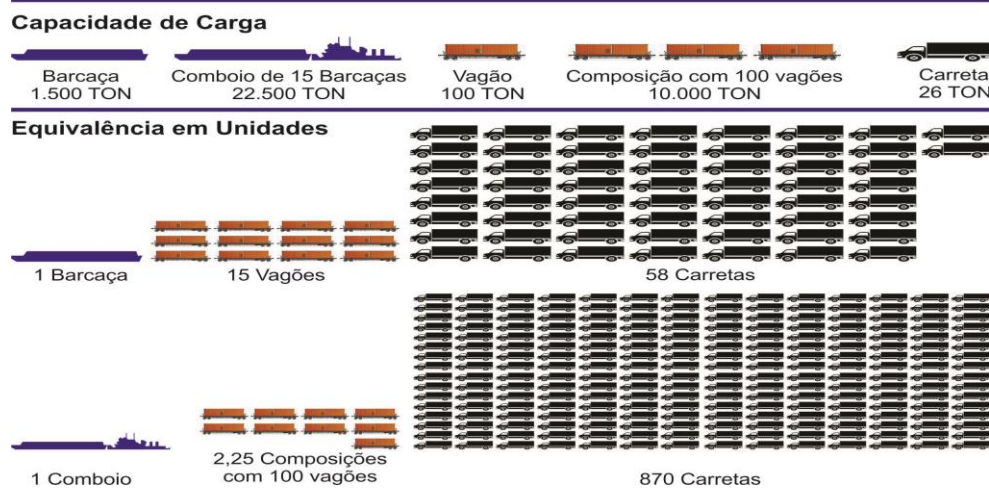
Na figura 7 observa-se a malha hidroviária brasileira utilizada no transporte de soja.

Fato este que poderia ser alterado com a ampliação da hidrovía do Madeira construindo-se eclusas nas barragens de Santo Antônio e Jirau, que segundo Macrologística (2010) e Rocha (2009) o exemplo da integração de outros rios como os rios Guaporé e Mamoré, ampliando esta hidrovía, entre a cidade de Vila Bela da Santíssima Trindade (MT) e a foz no rio Amazonas alcançando uma extensão de 3.056km de navegação e reduzindo-se o trecho rodoviário até a cidade de Porto Velho.

Outro fator importante ressaltar na utilização dos contêineres vazios no modal aquaviário não somente nas vantagens de custeio, como também na questão ambiental, pois em cada comboio de seis balsas, no total de 10,2 mil toneladas de cargas transportadas pela hidrovia do Madeira equivale a 275 carretas bitrem, ou seja, uma redução na emissão de CO₂ na atmosfera, tanto na queima de combustíveis como na confecção de peças e equipamentos (ROCHA, 2009).

A Figura 8 ilustra a quantidade de caminhões retirados das estradas com a implementação do transporte aquaviário utilizando as barcaças para transporte da soja, oportunizando uma maior produtividade no transporte com o aumento de TKU transportado, assim como os contêineres em balsas apresentam relações equivalentes.

Figura 8: Relação do modal aquaviário, ferroviário e a quantidade de caminhões.



Fonte: CNT (2011)

Em geral, a dificuldade e falta de investimento em estrutura no escoamento da soja tem proporcionado ao Brasil uma descentralização deste processo, em verdade a duras penas e basicamente por interesses da iniciativa privada e de cooperativas de produtores, que se vêem obrigados a encontrarem ou desenvolverem novas rotas, como a desenvolvida pelo grupo Cargill no município de Santarém no Pará e da Amaggi em parceria com o governo do Amazonas na década de 1990, em que desenvolveram a rota já citada, por meio do rio Madeira.

Com a construção do porto graneleiro nas respectivas cidades para exportação e uma base em Porto Velho para transbordo, que segundo Silva (2007), no caso de Itacoatiara, esta rota proporciona uma redução de US\$ 32,00/t na soja exportada para Europa, com o custo operacional à época de US\$ 20,00/t e além de proporcionar uma redução no frete de

fertilizantes nas barcaças utilizadas para o transporte da soja que retornariam vazias para Porto Velho.

2.3.6 A exportação e os principais destinos da soja brasileira

O crescimento da demanda mundial por alimento, estimulados pela concentração em área urbana e pelo consumo de alimentos industrializados, pressiona a produção de rações animal, em que a soja é principal fornecedora de matéria-prima de proteína.

No Brasil, a produção de soja avançou nos últimos 30 anos até 2012 um percentual de 460%, em uma taxa média anual de 11,9% no aumento de área plantada de 8.412 mil ha para 27.736 mil ha, ou seja, um aumento de 229% no período, tendo, ainda, um aumento de 70% em produtividade no mesmo período. E como mencionado anteriormente, somente na safra 2013/14 teve um aumento de 8,28% na área plantada, aproximadamente um aumento de dois milhões de hectares (ANEC, 2014; CONAB, 2014). No Gráfico 10 é detalhado estes números.

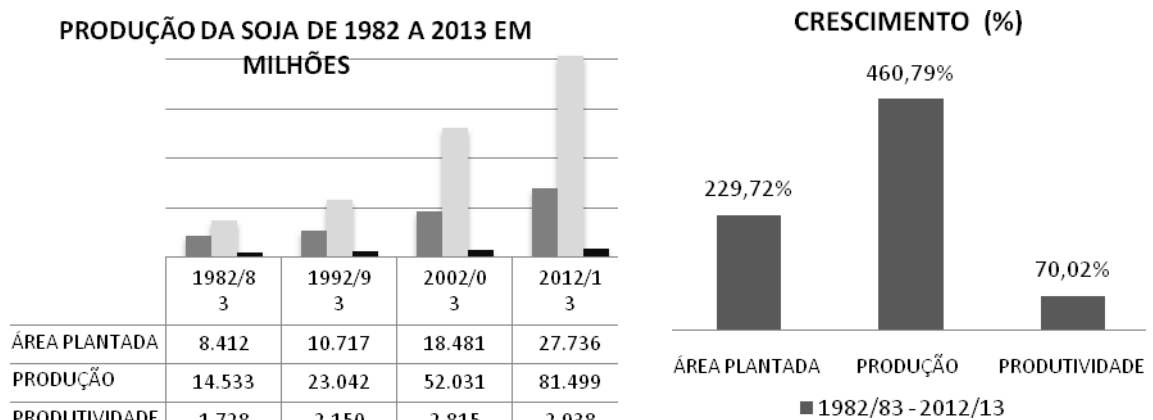


Gráfico 10: Produção, produtividade, área plantada e percentual de crescimento da soja de 1982 a 2013.

Fonte: Elaboração do autor a partir de ANEC (2014).

Este percentual elevado de produtividade da oleaginosa, Gráfico 10, tem possibilitado um aumento no excedente e permitido a exportação elevada do complexo soja, ressaltando que o Brasil é um dos maiores produtores de carnes como aves e suínos no mundo, consumidores de peso da soja.

Outro estímulo às exportações refere-se à desvalorização do Real, no qual, quando o preço da *commodity* sofre uma queda nos preços na Bolsa de valores o câmbio permite a redução de perdas do produtor, gerando maior interesse nas exportações que na venda interna e também a política brasileira de visualização do mercado externo no intuito da soja apresentar altos índices para balança comercial estimulados pela lei Kandir.

Como resultado, as exportações nacionais da soja saltaram de 3,6 milhões de toneladas, no ano de 1996, para 15,6 milhões no ano de 2001 e chegando a 33 milhões de toneladas em 2011, duplicando de volume nos últimos dez anos. Grande parte da exportação brasileira é destinada a Ásia, com forte volume para China seguido por Tailândia e Taiwan neste continente. Para Europa Ocidental, em geral, segue o maior volume para Espanha e seguido de países baixos, Rotterdam, que tem como grande porta de entrada neste continente.

Segundo o Jornal Valor Econômico (2013) neste mesmo ano houve alguns cancelamentos da importação da soja brasileira pela china, devido a uma pequena redução no consumo do grão em decorrência da gripe aviária, restringindo o consumo neste país e também, devido à espera para embarque nos portos, fato este que não afetou a exportação brasileira para este país, pelo contrário, houve um aumento de aproximadamente 42% em relação ao ano anterior, sendo somente para China o mesmo volume de toda a exportação brasileira de 2012, conforme a Tabela 10, com os principais consumidores da soja brasileira.

Tabela 10: Principais países da exportação da soja brasileira de 2010 a 2013.

PAÍSES	QUANTIDADES EXPORTADAS			
	2010	2011	2012	2013
CHINA	19.064.458	22.104.719	22.885.887	32.251.521
ESPAÑA	1.874.991	2.369.270	2.155.811	1.962.643
PAÍSES BAIXOS (HOLANDA)	1.437.354	1.520.683	1.036.919	1.585.903
TAILANDIA	1.138.357	1.142.831	1.089.935	1.063.228
PORTUGAL	732.921	101.992	465.327	201.531
TAIWAN (FORMOSA)	634.641	967.077	1.082.565	979.792
REINO UNIDO	597.851	687.483	549.437	455.309
ITALIA	568.700	150.662	135.621	356.106
JAPÃO	507.332	536.111	548.339	610.599
COREIA DO SUL	445.544	446.030	347.596	350.475
OUTROS	2.071.007	2.958.702	2.618.980	2.978.996
TOTAL	29.073.156	32.985.560	32.916.417	42.796.103

Fonte: Adaptação do autor a partir de MDIC/DEAEX, (2013); ANEC, (2014).

A partir da Tabela 10 fica claro que os dez maiores consumidores mundiais oscilam entre eles a posição das maiores quantidades importadas do Brasil ao longo dos anos, porém, a China vem dominando o posto de primeiro colocado da importação brasileira há alguns anos.

Pode-se concluir que a Ásia e a Europa ocidental são grandes consumidores da soja nacional, estabelecendo uma rotina comercial dos grãos brasileiros, sendo somente a China o maior consumidor dentre todos os outros somados. Isto ocorre desde o ano de 2001, quando a China desbancou a Holanda como maior importador da soja brasileira. Este consumo elevado

da China permite o desenvolvimento de novos projetos e o transporte de grãos em contêineres torna-se vantajoso, pois possibilita o retorno dos contêineres com produtos para a Ásia (BRASIL, 2007).

Segundo Brasil (2007) a soja em grãos passou a despontar nas exportações frente a outros produtos do complexo soja (óleo e farelo), a partir da implementação da Lei Kandir – lei que desonerou o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) sobre as exportações de produtos básicos, neste incluso a soja em grãos – desde setembro de 1996. Desse momento, ficou mais vantajoso para as indústrias exportarem a soja em grãos, a partir dos estados produtores ao contrário do processamento da matéria-prima dentro do Brasil, tornando-se um fornecedor de matéria-prima para processamento em outros países.

2.3.7 Principais rotas e modais de escoamento da soja no Brasil

As regiões Sul e Sudeste do Brasil apresentam a melhor estrutura para a logística do agronegócio brasileiro, devido ao desenvolvimento de políticas estruturais no seguimento agroindustrial desde a década de 1960 em variados setores, estabelecendo assim um complexo modal bastante desenvolvido nesta região.

Porém, com o crescimento da produção brasileira, a descentralização e interiorização nas últimas décadas da produção de grãos e em conjunto a produção de carnes, a capacidade e investimento nesta região não acompanharam este crescimento e também não atendem por completo a demanda nacional, surgindo assim rotas, principalmente na produção de grãos, em outras regiões do Brasil no intuito de atender esta demanda e reduzir as distâncias dos polos produtivos mais centralizados.

As principais rotas de escoamento da soja no Brasil desenvolvem-se através das regiões da seguinte forma:

Região Sul: região com boas estruturas de rodovias já implantadas há algumas décadas, interligando os diversos centros produtores até os portos de exportação. No estado do Paraná com a BR-376 e a BR-277 que ligam os centros produtores ao porto de Paranaguá (PR). O Rio Grande do Sul conta com a BR-386 e a BR-153 até o porto de Rio Grande (RS).

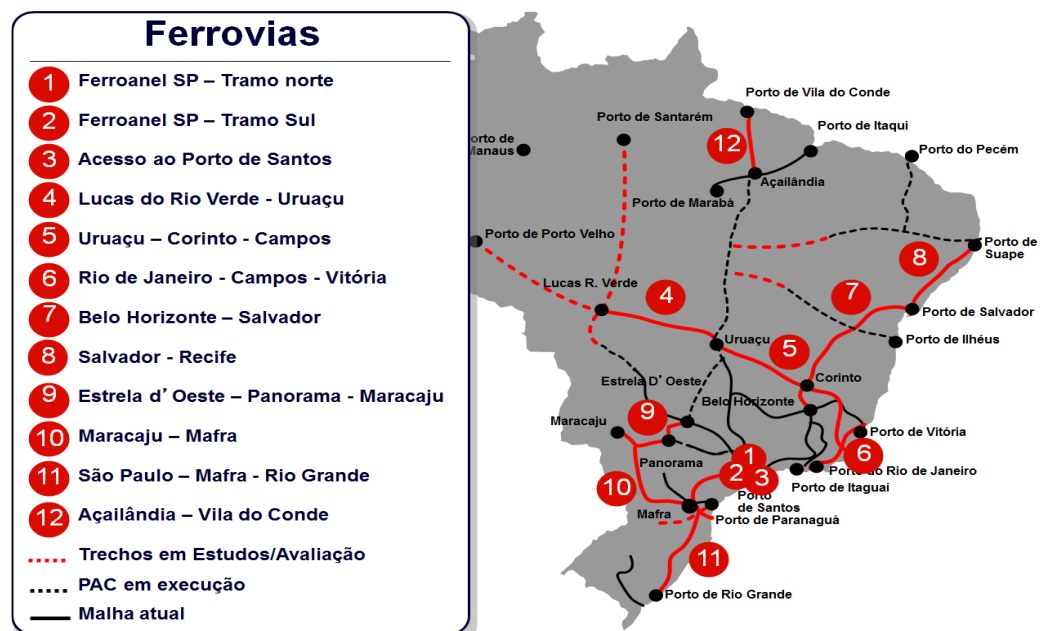
Existindo também a opção rodo-hidroviário com a hidrovía Jacuí que interliga os centros produtores desta região ao Terminal Hidroviário de porto Estrela (RS) ao porto de Rio Grande. Outra opção, bastante consolidada nessa região, existindo uma das maiores malhas do Brasil, a opção ferroviária, atende um grande volume, porém, hoje já saturada a sua capacidade, atendendo o escoamento da safra de soja do norte do estado até ao porto de Paranaguá (OJIMA, 2006).

Região Sudeste: a região Sudeste conta com diversas rodovias, uma ampla malha rodoviária com boas infraestruturas, porém, uma das mais caras em decorrência do grande número de pontos de pedágios. Uma das opções refere-se a BR-050 que liga o Triângulo Mineiro a São Paulo.

Grande parte da soja do Centro-oeste segue no modal rodoviário com destino ao porto de Santos, no qual, ocasiona grande congestionamento nas rodovias e uma variedade de rotas em busca de “fugir” dos pedágios. Desde 2013 os produtores do Centro-oeste possuem a opção ferroviária desde o município de Rondonópolis até o porto de Santos. Outras opções são a Ferrovia Centro – Atlântica e a Estrada de Ferro Vitória-Minas, de propriedade da Companhia Vale do Rio Doce que atuam nos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Goiás.

O principal porto de destino é o porto de Tubarão (ES). Também se pode seguir pela Hidrovia Tietê - Paraná que é utilizada para o transporte de grãos da região Centro-oeste, com a empresa DNP Indústria e Navegação empresa de maior volume de carga atuando na hidrovia, principalmente do estado de Goiás, com destino ao terminal hidroviário de Pederneiras (SP), que no ano de 2014 caiu bastante a produtividade em decorrência da seca dos rios, e daí segue pela Ferrovia Ferrobán até o porto de Santos (VALOR ECONÔMICO, 2014).

Figura 9: Mapa da malha ferroviária brasileira.



Fonte: Fonte IPEA (2011)

Na Figura 9 é possível identificar que a malha ferroviária brasileira está centralizada no Sul e Sudeste do Brasil, com o crescimento do Centro-oeste na produção nacional de grãos a ampliação desta é projetada para área central do Brasil.

Região Centro-oeste: o estado de maior produção de soja do país utiliza as principais rodovias da região que são BR-163 e BR-364. A primeira liga as áreas produtoras do estado do Mato Grosso ao porto de Paranaguá (PR) e mais recente, no sentido contrário, para o porto de Santarém (PA), ainda em obras de alargamento e melhoria da pavimentação, enquanto que a BR-364 interliga o estado do Mato Grosso aos estados do Mato Grosso do Sul e ao de Rondônia, que a partir deste segue no modal hidroviário com destino ao porto de Itacoatiara (AM) e Santarém (PA), no sentido contrário ao porto de Santos (SP), pela hidrovia do Madeira de aproximadamente 1.030 km.

Também na intenção de redirecionamento do escoamento da produção regional existem a BR- 070 e BR-364 no sentido de Cuiabá e a Porto Velho. Existe a opção intermodal rodoferroviária com a ferrovia Alto Araguaia à Rondonópolis e porto de Santos, denominada América Latina Logística Malha Norte S.A, empresa composta por três ferrovias: Ferronorte, administrada pela América Latina Logística (ALL), que interliga o estado do Mato Grosso ao porto de Santos; Novoeste, que interliga o estado do Mato Grosso do Sul ao porto de Santos; Ferroban, que atua no estado de São Paulo. Essa união de ferrovias também exerce influência nos estados vizinhos como, Goiás e Minas Gerais, funcionando com uma opção logística rodoferroviária adicional (ROCHA, 2009; OJIMA, 2006).

No estado de Goiás os caminhos mais lógicos para o escoamento da soja do Estado dão-se por Santos, ao Sul, e Vitória, no sentido Leste, pois Paranaguá tem demonstrado uma acentuada queda nos números em relação à exportação da soja de Goiás.

Região Nordeste: a produção do estado da Bahia pode ser escoada pelas rodovias de ligação BR-430 e BR-415 até o porto de Ilhéus (BA), e a BR-135 até o porto de Itaqui (MA). Nos estados do Piauí e Maranhão, utiliza-se a rodovia BR-230 até o Estreito (MA), onde a opção é seguir pela a ferrovia Norte-Sul, que se liga à estrada de Ferro Carajás de onde segue para o porto de Itaqui. A Ferrovia Norte-Sul e a Estrada de Ferro Carajás atuam ainda nos estados de Tocantins, Pará e Piauí, uma opção rodoferroviária (OJIMA, 2006).

Região Norte: esta região está se tornando a mais promissora para o escoamento da soja oriunda do Mato Grosso, por permitir uma redução na distância da produção até o porto de exportação, permite, também, maior utilização do modal mais viável para as *commodities*, o aquaviário e principalmente uma redução de custo de aproximadamente entre 30% e 40% frente às rotas do Sul e Sudeste. É chamado “Arco Norte” envolvendo os estados do Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e abrangendo, também, o Maranhão.

O estado de Roraima produziu 30 mil toneladas em 2013 que é escoada através da BR-174 e AM-010 até o porto de Itacoatiara (AM). Uma das principais regiões produtoras é o

estado de Rondônia e sua principal rodovia é a BR-364 que a interliga outras regiões até o município de Porto Velho (RO).

Outra opção rodo-hidroviário é a Hidrovia do Madeira, que é utilizada principalmente para o transporte de grãos provenientes desta região incluindo o norte do estado do Mato Grosso, que chegam por rodovia no terminal hidroviário de Porto Velho e seguem pela hidrovia até o terminal de Itacoatiara (AM) e Santarém (PA), e daí navega pelo rio Amazonas, rumo ao oceano (Pesquisa de Campo, 2014).

A Cargill, proprietária de um porto graneleiro em Santarém, pretende construir um porto de transbordo em Miritituba, com o intuito de reduzir custo e aumentar o volume de exportação que hoje utiliza a rota do rio Madeira e a diretamente no rodoviário pela BR-163 (Guimarães Filho, 2014).

Na Figura 10 e 11 são demonstradas as rotas de escoamento da soja de Mato Grosso, nos estados do Pará, Amazonas e Rondônia, e a nova rota, por meio do distrito de Miritituba, que desponta como a principal atração de investimentos e promessa de diferencial do Sudeste e Sul do país.

Figura 10: Rotas de escoamento de soja na região Norte



Fonte: Adaptado de Gazeta do Povo (2014)

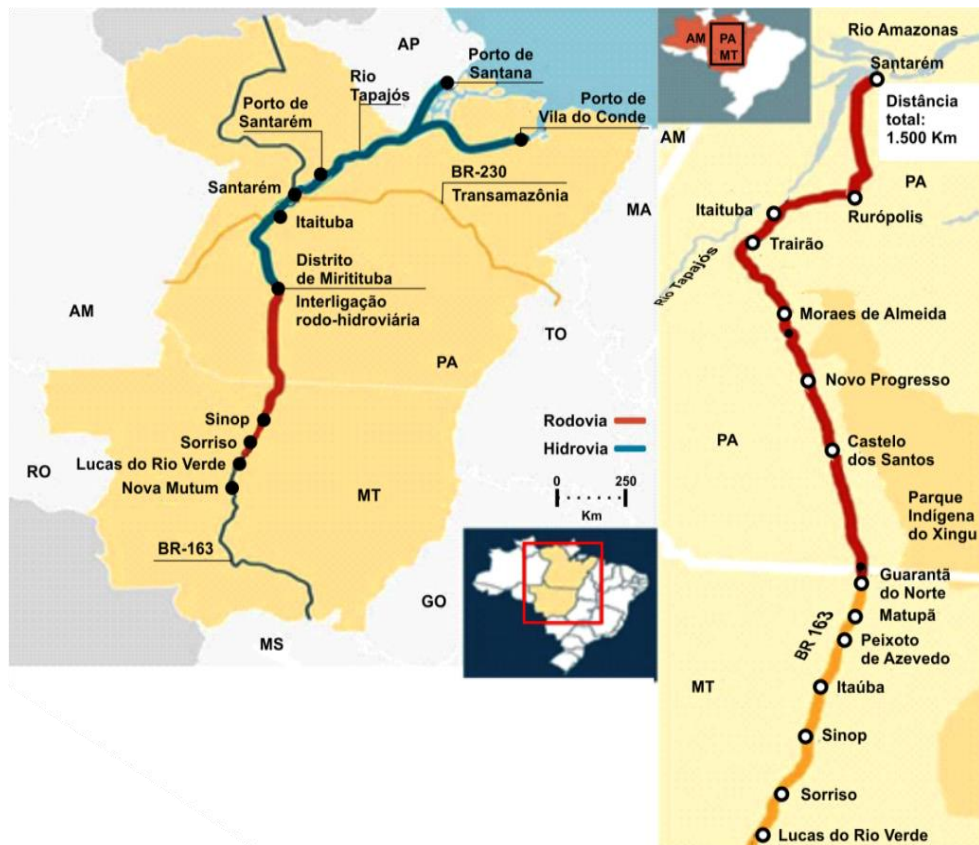
Na Figura 10 é possível identificar as principais rotas de escoamento de soja por meio da região Norte nos modais aquaviário e rodoviário.

Segundo Barros (2013), as empresas Bunge e o grupo André Maggi uniram-se e criaram a Unitapajós, empresa de navegação fluvial que realiza o escoamento de grãos na rota de Mato Grosso para Porto de Santarém, via hidrovia Tapajós-Amazonas que representará um importante tronco logístico, envolvendo a intermodalidade rodofluvial, na região de Miritituba, localizado no município de Itaituba, a partir da safra 2013/14. A empresa Cargill

possui um terminal graneleiro no Porto de Santarém, em funcionamento desde 2003, tendo como alternativas a utilização de outros portos da região para a exportação como o de Santana e Vila do Conde, este canal de escoamento está representado na Figura 11.

A produção do Norte e Noroeste do Mato Grosso apresentam um forte escoamento pelo Norte do País, mais exatamente através de Porto Velho, assim como o Nordeste apresenta vantagens em ser escoado pelo Norte, porém é mais interessante que este seja realizado por meio do Pará ou Maranhão, devido maior proximidade dos portos e a possibilidade de redução dos quilômetros percorridos até o porto de embarque.

Figura 11: Corredor logístico por meio do estado do Pará.



Fonte: Valor econômico (2013)

De acordo, com a Figura 11 a rota seguindo na BR-163 diretamente para Santarém no modal rodoviário ou realizando o transbordo em Miritituba seguindo em barcas para o porto de Santarém e Vila do Conde, como novo fôlego para redução de custos e investimentos na região.

O estado de Rio Grande do Sul tende a realizar toda a sua exportação pelo porto de Rio Grande, que movimentou 20,5 milhões de toneladas em 2013, com destaque composta por combustíveis e óleos minerais (45,3%), soja (19,5%) e ferro gusa (11,4%), pois em 2011 a

produção foi 5.869 milhões de toneladas e foram exportados 5.756, no porto de Rio Grande, também, tende a absorver a soja produzida no estado do Mato Grosso do Sul, o mesmo se observa no estado do Paraná (MDIC/SECEX, 2014).

A leve descentralização, o grande aumento na produtividade e na exportação de soja, observados nos últimos anos, causaram impacto importante nos canais de distribuição de alguns portos exportadores do Brasil.

Como exemplo, de acordo com ANEC (2013) o porto de Paranaguá respondeu por 28,8% das exportações nacionais no ano de 2003, apresentando, a partir de então, subsequentes declínios de sua participação no total nacional exportado, atingindo 17,97% no ano de 2013.

A relativa redução das exportações do porto Paranaguá na exportação de soja refere-se à redução da produção no Paraná e a expansão para o Centro-oeste, em que, o estado do Mato Grosso tornou-se o maior produtor do país, somado a distância e as filas para embarque neste porto. Ainda assim, de acordo com ANTAQ (2014a) a soja é o produto mais exportado neste porto, com os números de 2013: destaque para soja (19,2% da movimentação do porto de Paranaguá), fertilizantes e adubos (19,1%), farelo de soja (13,1%), açúcar (12,7%) e milho (10,9%).

Portanto, nos últimos anos observa-se uma maior pulverização entre os portos do Brasil em relação a exportação do complexo da soja, apesar de uma breve redução relativa na exportação através do porto de Santos, este se mantém como o maior porto exportador de soja do Brasil. Destacando-se os portos São Francisco do Sul, Rio grande e Vitória no crescimento da exportação nos últimos quatro anos.

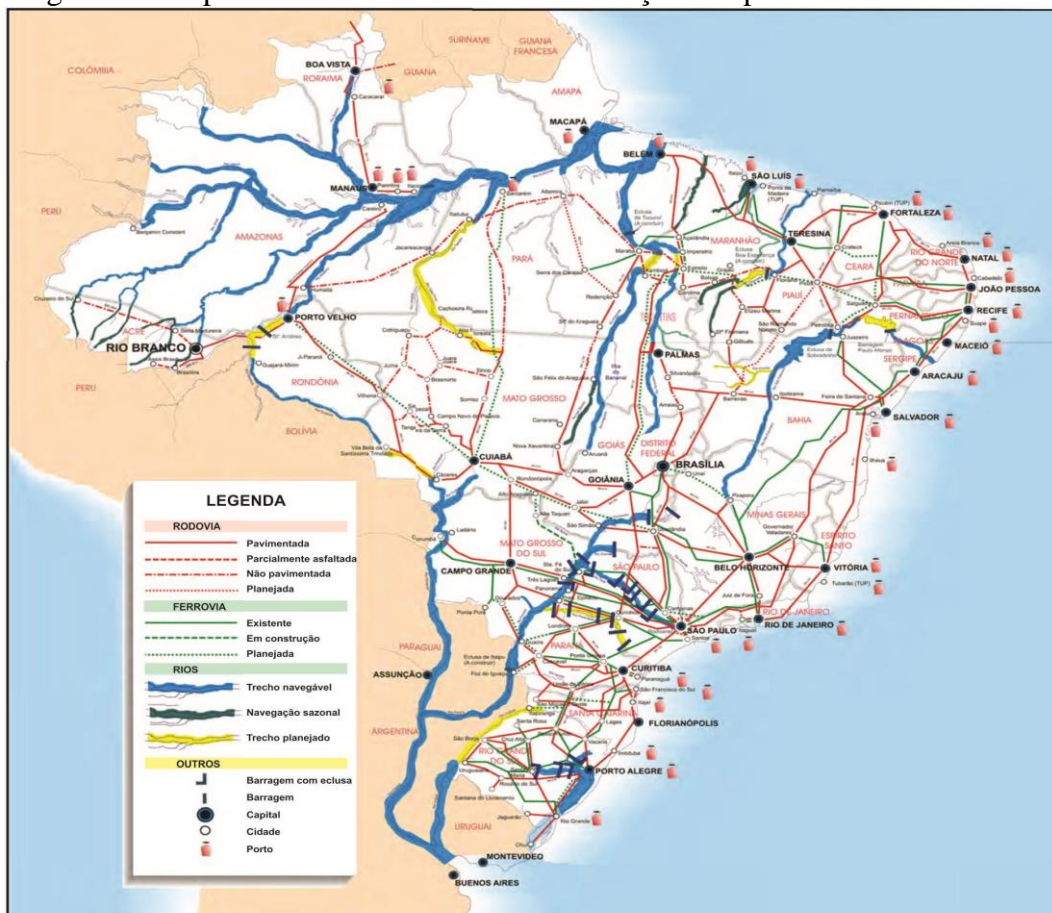
Outros portos têm apresentado certa estabilidade em sua exportação, quanto à soja, como no porto de Itacoatiara, Santarém e São Luiz, porém, com a conclusão da pavimentação da BR-163 entre Cuiabá (MT) e Santarém (PA), como também os investimentos no porto graneleiro em Itacoatiara, desenvolvido pelo grupo Amaggi, este cenário tende a mudar.

As rotas nacionais visam o alcance dos portos brasileiros, para assim dar-se o início da exportação da soja, no caso a maioria dos negócios realizados na exportação da soja desenvolve-se no formato FOB, que segundo Hijjar (2004), esse processo, envolve aproximadamente 1.000 navios Panamax com capacidade de 50 mil toneladas cada. E cada vez mais as indústrias do agronegócio, *tradings* e as demais envolvidas na exportação do complexo procuram caminhos e portos mais ágeis, eficientes, que não comprometam a entrega e não onere ainda mais a logística deste processo.

Na Figura 12 é detalhado o mapa brasileiro intermodal e a localização dos portos nacionais, como também, a distribuição da malha aquaviária, os empecilhos naturais à navegabilidade e os ocasionados pela construção de barragens. É possível visualizar os investimentos para manutenção da navegação interior e onde está localizada a concentração destes investimentos com a construção de eclusas concentradas na região Sul e Sudeste.

Nesta figura é possível observar o principal canal de escoamento via aquaviária da região Norte do país, como as duas barragens de hidrelétricas construídas sem eclusas, que caso contrário permitiria a ampliação desta hidrovia e mais alternativas para a região central do Brasil.

Figura 12: Mapa brasileiro intermodal e localização dos portos nacionais.



Fonte: Adaptado pelo autor a partir de USDA (2013).

Na Figura 12 é possível visualizar a localização dos principais portos de exportação do Brasil assim como as rotas intermodais utilizadas para escoar a soja e os projetos de melhoria neste processo.

2.4 Custos e Métodos de Custeio

Nas organizações em geral são dispensados muitos esforços na tentativa de se reduzir os custos e que geralmente ocorre na utilização da melhor forma dos recursos. A

determinação dos custos deve ser realizada de uma forma muito cuidadosa, pois quando são determinados de forma inadequada podem gerar uma análise de viabilidade errônea do projeto, ou seja, no caso de análises de custos superestimados pode-se apresentar um projeto viável, quando este não o é ou o inverso e assim resultar em decisões erradas.

Tanto Martins (2010) quanto Bruni e Famá (2010) descrevem os custos na contabilidade como todos os gastos relativos a um bem, produto ou serviço utilizado para produzir outros produtos ou serviços e que os investimentos representam gastos ativados em função de vida útil ou de benefícios atribuíveis a futuros períodos.

Nos custos contábeis verifica-se a utilização dos custos diretos, que são os custos que podem ser diretamente apropriados e facilmente associáveis aos produtos produzidos por uma organização, bastando existir uma medida de consumo. E os indiretos, tendo uma abrangência muito mais geral, com maior dificuldade de associar a um produto específico, são incorporados aos produtos utilizando-se de algum critério de rateio, cálculo ou estimativa, como exemplo a depreciação de equipamentos (MARTINS, 2010).

Encontra-se, também, no custo direto a variação entre os custos fixos, variáveis e custos mistos. Nos custos fixos são os mesmos os valores quando se altera o volume de produção na organização, podendo sim variar ao longo do tempo. Os custos variáveis são os custos em que os valores dependem do volume de produção da empresa estes custos aumentam à medida que se aumenta a produção. Algumas atividades têm custos parcialmente fixos e parcialmente variáveis, pois a parte fixa refere-se aos custos necessários para utilizar o recurso, enquanto a parte variável depende de fatores como o tempo ou volume da atividade, chamados de custos mistos (MARTEL, VIEIRA, 2008).

Na tomada de decisão, devem-se analisar os custos de oportunidades, ou seja, um sacrifício associado à decisão em questão. Muito utilizado nesta análise, refere-se em comparar entre o rendimento obtido com o montante investido no projeto em outras áreas, como locação e investimento bancário.

2.4.1 Métodos de custeio

Martins (2010) ressalta que com a evolução das indústrias no fim do século XVIII, os contadores encontraram dificuldades em identificar os custos dos estoques e de realizar os balanços das empresas, somente com a contabilidade geral e financeira, em decorrência da maior complexidade do processo produtivo, surgindo assim necessidade da contabilidade de custos, proporcionando a organizações prestadoras de serviço um melhor mecanismo de auxílio à tomada de decisão baseadas nos seus custos.

O sistema e método de custo adotado na organização podem resultar em estruturas e resultados diferentes, sendo de suma importância adotar o que melhor se adapte a realidade da atividade realizada. Com isto temos já em prática métodos contábeis para organizações em geral e também que melhor se enquadram no transporte, como:

Custeio por Absorção - também chamado de custeio integral é o método que consiste na apropriação de todos os custos (diretos e indiretos, fixos e variáveis) da utilização de recursos da produção aos bens, implicando na utilização de uma base de rateio para o repasse dos custos aos produtos, ou seja, todos os gastos relativos ao esforço de fabricação são distribuídos para todos os produtos feitos (MARTEL, VIERIA, 2008).

O custeio por absorção pode ser desenvolvido em três fases, como: separação entre custos e despesas, apropriação dos custos diretos aos produtos e rateio dos custos indiretos. Porém, devido a diferentes métodos deste rateio, pode-se provocar diferenciação dos valores dos custos indiretos e custos totais para cada produto, gerando assim, análises distorcidas e baixo grau de credibilidade nestes custos.

Custeio Variável ou Direto – neste método só é alocado aos produtos os custos variáveis, ficando os fixos separados e considerados como despesa do período, indo diretamente para o resultado e para o estoque vão somente os custos variáveis (MARTINS, 2010).

O custeio direto ou variável não é aceito para a utilização de balanços e resultados, não o impedindo de ser utilizado internamente na empresa, pois do ponto de vista gerencial é o que melhor mostra as variações, por tratar os custos fixos como despesa, deixando os custos variáveis mais visíveis para os gestores, sendo bastante útil no apoio a decisão de curto prazo (BRUNI, FAMÁ, 2010; MARTINS, 2010).

O custeio variável apresenta algumas desvantagens: a grande dificuldade na prática da separação entre custos fixos e variáveis; limitação do custeio devido a erros na classificação e mudanças dos custos variáveis, principalmente na prestação de serviço e em especial o logístico. Como também a exclusão dos custos fixos indiretos para valoração dos estoques causa a subavaliação e altera o resultado do período.

Custeio por Atividade (ABC) - consiste no procedimento para determinar os custos na organização com base em uma metodologia própria, baseada no rateio de custos por atividades: o método *Activity-Based Costing* (ABC), este método mede o valor e desempenho das atividades e dos objetos de custo. Atribui valores às atividades baseando-se na utilização de recursos por parte delas (MARTEL, VIEIRA, 2008).

Segundo Martins (2010), o Custeio Baseado em Atividades é um método de custeio que procura reduzir sensivelmente as distorções provocadas pelo rateio arbitrário dos custos indiretos, como os observados nas metodologias apresentadas anteriormente.

O método ABC desenvolve o rateio de custos por atividades é de grande capacidade de medir o valor e desempenho destas atividades e dos objetos de custos. Um objeto de custo consiste em uma razão para se realizar uma atividade (MARTEL, VIEIRA, 2008).

Para Padoveze (2011) as atividades são as causadoras dos custos nas organizações, sendo necessário identificar as principais tarefas de cada atividade executada, pois quanto maior a necessidade do desenvolvimento das atividades, maior os custos.

Para a aplicação do método deve-se desenvolver o direcionador de custos, que consiste no fator determinante para o custo de uma atividade. Como as atividades exigem recursos para serem realizadas, deduz-se que o direcionador é a verdadeira causa dos seus custos. Para o custeio de produtos, o direcionador deve ser o fator que determina ou influência a maneira como os produtos utilizam as atividades. Assim, o direcionador de custos será a base utilizada para atribuir os custos das atividades aos produtos ou serviços (MARTINS, 2010).

Segundo Padoveze (2011), a definição do direcionador de custo de uma atividade compreende em identificar a principal função da tarefa ou trabalho, que possa claramente ser identificada e quantitativamente mensurada e monitorada, ou seja, a quantidade desenvolvida pela atividade deve ser medida e acumulada dentro de critérios contábeis.

A técnica ABC apresenta vantagens para apurar os custos em serviços prestados e em especial no transporte, pois identifica os custos no processo e não no volume produzido, facilitando localizar as tarefas dispendiosas, considera cada tarefa da organização, demonstra os desperdícios existentes nas despesas indiretas e, bastante importante no processo logístico, identifica a atividade e avalia a eficiência e eficácia da mesma rastreando os custos envolvidos, com a desvantagem do minucioso detalhamento das atividades pode prejudicar a aplicação do método, exigindo um número excessivo de informações.

2.4.2 Custos no transporte

No transporte existe uma diferenciação quanto à identificação dos tipos de custos nesta atividade, pois difere da produção de bens em uma organização, em que os custos diretos e indiretos, fixos e variáveis, no caso do transporte, são mais complexos para identificá-los na concepção de inúmeros autores.

Nazário, Wanke e Fleury (2000) realizam um comparativo entre os modais de transporte quanto a estrutura dos custos fixos e variáveis, podendo-se assim identificar mais claramente como compor a classificação de cada modal.

Quadro 1- Relevância dos custos envolvidos nos modais

	Ferroviário	Rodoviário	Aquaviário	Dutoviário	Aéreo
Custo fixos	Alto	Baixo	Médio	Mais alto	Alto
Custo variável	Baixo	Médio	Baixo	Mais baixo	Alto

Fonte: Adaptação do autor a partir de Nazário, Wanke e Fleury, (2000).

No Quadro 1 há a compreensão da viabilidade de utilizar o modal aquaviário quanto aos custos fixos e variáveis, a maior vantagem na sua utilização desde a sua implementação estrutural e quanto à prestação de serviço ao cliente final.

Segundo Nazário, Wanke e Fleury (2000), no sistema logístico o transporte é o principal componente dos custos logísticos, sendo, em média, representante de 60% destes, e ressalta a importância das decisões estratégicas, quanto à rota, frota, modais e de como classificar os custos corretamente, para amenizar os impactos futuros.

Afonso (2006) ressalta que na intenção de identificar os custos e o valor justo quanto ao transporte em geral, o frete, designação amplamente utilizada para o preço ou custo de transporte ou o carregamento deste, que no caso do proprietário de transporte representa uma das formas de receitas pelo serviço prestado. Diferente do demandante que se torna uma despesa, pois será acrescido ao preço final do produto. Assim, sendo esta receita obtida através do produto entre quantidade ou capacidade (TKU) pelo preço (R\$).

Afonso (2006), ainda esclarece, que o valor do transporte cobrado, envolve variados aspectos como os subjetivos: percepção do mercado, que envolvem a incerteza, riscos e taxas de lucros, demanda, concorrência e também como aspectos objetivos como a distância, volumes, equipamentos, despesas e custos diversos. E que o preço do transporte cobrado pelo serviço prestado é composto por dois principais itens: o primeiro referente aos custos totais do transportador e o segundo a percentagem referente ao seu lucro.

Quanto à concepção de Ballou (1993); Costa e Faria (2005) referente à forma de classificar os custos entre fixos e variáveis, também está relacionado em que lado se analisa o serviço, pois na perspectiva do transportador contratado, os custos são a soma do frete e taxas, como coleta de cargas na origem e sua entrega no destino final, seguros e armazenamento das mercadorias para transporte. Já para o transportador proprietário, os custos consistem na soma dos itens como, combustível, mão-de-obra, manutenção, depreciação de equipamentos e custos administrativos, alterando assim entre custos e despesas.

Ballou (1993) afirma também que é bastante difícil classificar e separar os custos fixos e variáveis no transporte de cargas únicas ou variadas realizadas em um mesmo trajeto, em decorrência da subjetividade e percepções existentes na prática logística. Este classifica os itens como trabalho e combustível como custo variável, pois dependem da distância percorrida e do tempo, e incluindo juntamente com manutenção, infraestrutura e administração como custos mistos, devido a esta dificuldade em perceber entre fixo e variável relacionado aos volumes de serviços. Tornam-se bem mais fáceis a realização deste no modo ferroviário, em que a via é permanente, os terminais e trilhos são próprios.

Nesta dissertação, prioriza-se o transporte aquaviário, porém, a multimodalidade ou intermodalidade é inerente a esta prática, no que obriga a utilização de outros modos no transporte das mercadorias aos terminais aquaviários, e sendo necessária uma análise mais profunda destes dois modais, fato este não necessário nos demais modais, como aeroviário e dutoviário, por apresentar baixo índice de interação entre estes.

No modo rodoviário temos uma grande utilização, por motivos já citados, a demais sua flexibilidade e versatilidade, maior cobertura alcançando, assim, o ponto de origem e destino, com cargas pequenas ou fracionadas e seu custo fixo é baixo, pois em geral no Brasil as rodovias são construídas com fundos públicos (COSTA, FARIA, 2005).

Ainda no modo rodoviário, caso em que a frota seja própria, faz-se necessário averiguar os custos para o desenvolvimento de uma prática pela ótica do operador logístico, em que existem alguns custos fixos associados ao tempo, como: mão-de-obra (motorista e ajudante), manutenção, depreciação do equipamento, licenciamento e IPVA do veículo, seguro do veículo e equipamentos, custo de oportunidade sobre os ativos investidos. E aos relacionados à distância (quilometragem percorrida) são: peças, acessórios, material de manutenção, combustível, óleos lubrificantes, pedágios, lavagens, graxas e pneus (COSTA, FARIA, 2005).

Conforme afirmam Costa e Faria (2005), Barat (2007b) em que no modo hidroviário a flexibilidade é bastante reduzida e as soluções com intermodalidade e processamento com armazéns alfandegados são mandatórias. Em geral, utilizado em grandes distâncias e baixas velocidades. Sua relação com os custos fixos são medianos, na análise da frota própria, são relacionados à operação dos navios e equipamentos, como: mão-de-obra, manuseio, movimento de cargas, depreciação, manutenção de equipamentos, instalações em terminais, seguros e custos de oportunidade sobre o capital investido.

Os custos variáveis, deste modal, são baixos, incluem-se: combustíveis, manutenção e taxas de utilização de terminais, custos dos estivadores, taxa de capatazia, Adicional ao Frete

para renovação da Marinha Mercante (AFRMM), Taxa do Sindicato dos Despachantes Aduaneiros (SDA), agentes marítimo, armador e de empresa que opera por meio de navios de empresa de navegação (*Non Vessel Operating Common Carrier – NVOCC*).

Existem outros custos variáveis no transporte aquaviário, cobrados em situações atípicas, como: taxas para volumes de grande dimensão, sobretaxas de congestionamento, fator de ajuste cambial e quando fora da rota ou em porto adicional o adicional de porto (COSTA, FARIA, 2005).

A tarifa utilizada no frete marítimo é composta pelo valor do frete básico (calculado em função do peso ou volume da carga), *ad-valorem* (percentual aplicado quando o valor do frete básico ultrapassar US\$ 1,000/tonelada e incide sobre o valor FOB) e a sobretaxa de combustível (percentual aplicado sobre o frete básico).

O modal ferroviário é mais indicado para grandes quantidades, pouco eficiente e oneroso para a utilização em pequenas quantidades. Como observado no Quadro 1 apresenta altos custos fixos (frota própria), como: mão-de-obra, depreciação, manutenção, seguros e custos de oportunidade sobre o capital investido, relacionados à utilização dos trens, locomotivas e vagões, estradas de ferro e estruturas, atividades das estações, reparos, limpeza dos veículos.

Segundo Costa e Faria (2005) é fundamental no custo do transporte inserir no cálculo os fatores, como: distância, volume, densidade (relaciona-se ao peso a ser transportado e ao espaço ocupado), estiva (refere-se às dimensões e formatos do produto transportado), manuseio, responsabilidade (de acordo com os cuidados necessários à carga) e mercado (sazonalidade e frete retorno) para que o mesmo não seja subestimado.

Corrêa Jr. e Caixeta Filho (2003) acrescentam que no caso do frete existem vários custos embutidos, como pedágios, taxas de terminais, custo do serviço de transporte e serviços adicionais (coletas e acondicionamentos). Sabe-se que estes custos estão inclusos nas taxas, porém, no modelo proposto será exposto para uma maior visualização do custo Brasil e que forneça subsídios para a comparação na tomada de decisão do projeto em questão.

2.4.2.1 Custos de estoque em trânsito

Os estoques são elementos que permitem uma disponibilidade do produto nas variações de sazonalidades. Permitem que o produto esteja disponível no momento desejado do consumo.

Os custos de estoques estão relacionados a geração desses na necessidade da organização manter estoques, mais relevante, neste caso, o custo de oportunidade, ou seja, o

valor investido em capital pela empresa em manter este estoque ao invés de se investir em outros setores.

Segundo Martins (2010), o custo de oportunidade é obtido através da multiplicação do valor do estoque pela taxa mínima de atratividade da empresa. A taxa mínima de atratividade (TMA) é a taxa de retorno sobre o investimento determinada pela organização. Muitas empresas não estabelecem esta taxa e utilizam a taxa do mercado financeiro, em geral a taxa SELIC ou taxas relacionadas a empréstimos praticadas no mercado financeiro. Sendo assim, cada empresa adota a sua taxa de atratividade mais condizente com a realidade.

2.4.2.2 Custos portuários e de transbordo

De acordo com as observações em fonte primária observa-se que os portos apresentam papel importante na exportação de grãos brasileira. Estes intermediam o processo de exportação e concentram volumes significativos de cargas. Os custos portuários estão relacionados às taxas cobradas por portos para realização do serviço, como taxa para utilização de infraestrutura portuária e taxa para utilização de infraestrutura terrestre.

O de transbordo refere-se aos custos relacionados a mudanças da carga entre os modais de transporte. E os custos de transbordo são as despesas existentes nesta operação. Por este motivo faz-se necessário a utilização da multimodalidade, na necessidade de se utilizar mais de um modal, com o intuito de redução dos custos na emissão de somente um conhecimento de carga e interação dos prestadores de serviço. Cada terminal determina os preços de suas taxas referentes à prestação de serviços, sendo assim interessante a concorrência neste setor (KUSSANO, 2010)

Fator importante a ser considerado no transbordo de grãos são as perdas. Esses custos podem ser elevados para o transbordo a granel, ocasionando a “quebra do transporte” quando este índice ultrapassa a 1% no preço do produto. Porém, no transporte em contêineres esses custos são bastante reduzidos, pois não existem perdas consideráveis nesta modalidade. Outro fator considerado no transbordo refere-se à maior probabilidade do veículo ficar parado, no caso da soja, existe forte tendência em decorrência da concentração de escoamento no mesmo período de colheita do grão.

2.4.2.3 Custos tributários

A análise destes custos nesta dissertação desenvolve-se em decorrência de não somente aos altos valores praticados no Brasil interferirem no custo final, como também, a complexidade e variações das taxas apresentadas de um estado e modal para o outro, exigindo

uma maior análise da rota utilizada no transporte como fator relevante na estratégia da tomada de decisão.

Os tributos mais significativos e impactantes no custo dos produtos e serviços brasileiros são o PIS, COFINS, ISS e ICMS, acarretando no aumento do preço do produto transportado e no serviço prestado, como também no que reduz a competitividade do produto e serviço nacional (KUSSANO, BATALHA, 2012).

Um dos tributos que apresenta maior influência nos fatores custos e competitividade no transporte brasileiro, em razão de apresentar valores mais elevados, trata-se do ICMS, um imposto de competência estadual que incide sobre as atividades de movimentação de mercadorias e prestação de serviço de transporte interestadual e intermunicipal (KUSSANO, 2010).

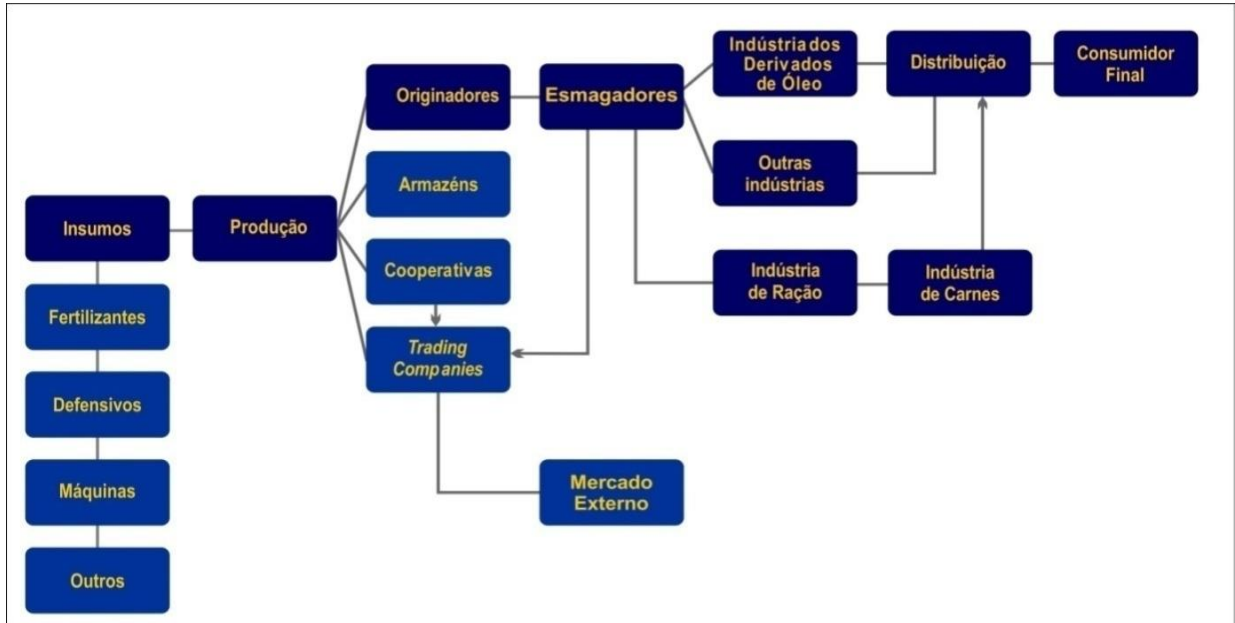
Brasil (1996) lei complementar nº 87, conhecida como lei Kandir, isenta de tributação de ICMS para operações e prestação de serviços que destinem produtos primários, semiacabados, industrializados e serviços para o mercado externo, porém, estes incentivos não incidem aos voltados para o mercado nacional, por este motivo tornou-se mais viável a venda de soja sem beneficiamento, em grãos, que os seus derivados.

2.5 Cadeia Produtiva da Soja Brasileira

O Sistema Agroindustrial (SAG) da soja é um dos mais importantes para a economia e balança comercial brasileira. Em 2013 as exportações do complexo da soja (grãos, óleo e farelo) totalizaram US\$ 30.2 bilhões, correspondendo a 31% das exportações totais do agronegócio brasileiro (MDIC/SECEX, 2014).

A análise da cadeia produtiva de um sistema agroindustrial deve-se primeiramente realizar uma delimitação analítica. No caso da soja, fazem parte da delimitação do sistema os seguintes segmentos e transações apresentados na Figura 13 com a discriminação das partes envolvidas e influencia na cadeia.

Figura 13: Cadeia produtiva da soja.



Fonte: Adaptado a partir de Brasil (2007).

Atualmente, o sistema agroindustrial da soja é um dos mais organizados do agronegócio brasileiro, apresentando grande importância econômica e de superávit nas divisas de exportação brasileira, e somente a soja em grãos gerou divisas da ordem de US\$ 22.8 bilhões, em 2013.

De acordo com a Figura 13, desenvolve-se a demonstração da cadeia produtiva da soja. Classificada entre:

Indústrias de insumos agrícolas: representam a indústria de fertilizantes, defensivos, maquinário, entre outros, ou seja, são os que se relacionam diretamente com a produção da soja;

Produção: representa o segmento agrícola propriamente dito, relacionada com a indústria de insumos e indústrias esmagadoras, tradings, cooperativas e outros intermediários;

Originadores: na maior parte dos casos, esse estágio está verticalmente integrado ao de esmagamento. Porém, as *tradings*, cooperativas, os corretores e armazenadores, em contato direto com produtores no processo de aquisição, armazenagem e distribuição de matérias-primas, exercem a função de originadores.

As *tradings companies* exercem o maior volume de negócios relacionados à exportação. Estes intermediam e interagem com produtores e ou cooperativas, de forma a adquirir matéria-prima e efetuar vendas para o mercado externo. Neste processo algumas vezes atuam, também, como prestadoras de serviços para indústrias esmagadoras e cooperativas nas suas vendas internacionais. No entanto, são os corretores e armazenadores que exercem de forma mais expressiva o papel de prestadores de serviços às indústrias

esmagadoras e, até mesmo, às tradings, na formação de lotes de matéria-prima para venda, originários do segmento produtivo.

Esmagadores, refinadoras e produtores de derivados de óleo: no processo de esmagamento da soja, parte do farelo resultante é exportada pelas indústrias, seja por meio das *tradings* ou pelos departamentos comerciais internos das próprias indústrias. Fato interessante que a importação de soja em grãos, que seja processada, pode ser adquirida em regime de *drawback* (regime aduaneiro de suspensão ou eliminação de tributos incidentes em insumos importados para industrialização para exportação).

O farelo de soja comercializado internamente tem como destino as indústrias de ração. Já o óleo obtido por meio do processo de esmagamento ainda segue as etapas de degomagem (etapa de refino destinada retirada de compostos) e refino, que hoje segue um volume ao biodiesel. O óleo que é parcialmente refinado pode ainda ser transformado em margarinas, maioneses e gorduras vegetais (ABIOVE, 2014).

Distribuidores: os produtos mais elaborados, incluindo o óleo de soja refinado, biodiesel e indiretamente os produtos da indústria de ração e carnes, que são direcionados principalmente para o mercado interno, por meio de distribuidores atacadistas e varejistas aos consumidores finais.

Consumidores finais: envolvem os consumidores de derivados de óleo e as carnes no mercado interno, além dos compradores industriais, nas vendas externas de tradings e indústrias processadoras.

O termo “originação” é utilizado para descrever o papel destinado a algumas empresas que coordenam o suprimento de matérias-primas, intercedendo entre produtores e cooperativas envolvidas na aquisição. Os originadores envolvem as cooperativas, corretores, armazenadores e tradings. Já os armazenadores e as corretoras atuam de forma mais intensa como prestadores de serviços, tanto para as indústrias esmagadoras como para as próprias *tradings* (BRASIL, 2007).

As principais vantagens competitivas do Brasil na produção de soja são: possibilidade de ganhos de escala, alta produtividade, mão-de-obra barata, oferta hídrica abundante, tecnologia de ponta. As principais desvantagens são: juros altos, infraestrutura deficiente, má gestão dos produtores rurais (BRASIL, 2007).

3 METODOLOGIA E BASE DE DADOS

Esta pesquisa é um estudo de caso específico do transporte da soja utilizando contêineres vazios com base no objetivo e apresenta caráter descritivo, exploratório e documental-bibliográfico.

A pesquisa é descritiva em decorrência da descrição das atividades e custos envolvidos no transporte de soja utilizando contêineres vazios e visa identificar a melhor opção de escoamento da soja utilizando os contêineres. De acordo com Gil (2002), a pesquisa descritiva tem como objetivo a descrição das características de determinado fenômeno e proporciona uma nova visão do problema possibilitando ao pesquisador visualizar a situação prática das variáveis apresentadas.

É exploratória devido o propósito de apresentar o maior número de informações e com análise profunda das características envolvidas no objetivo proposto maior entendimento com o ocorrido nas variáveis apresentadas. Gil (2002) ressalta que as pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com a intenção de torná-lo mais explícito ou de fomentar hipóteses, centrado no aprimoramento de ideais.

Ainda com base no objetivo a pesquisa é documental-bibliográfica, pois utiliza também a pesquisa em livros, periódicos, documentos, artigos científicos e outros trabalhos acadêmicos relacionados ao tema em fontes primárias e secundárias proporcionando ao pesquisador a identificação de fenômenos não possível ao pesquisar diretamente alcançando maior espaço geográfico e fatos ocorridos anteriormente. (VERGARA, 2002).

A pesquisa também é classificada como qualitativa porque descreve e analisa o processo de forma dinâmica entre as variáveis envolvidas utilizando a técnica do modelo SCOR (*Supply Chain Operations Reference Model* – Modelo de Referência para as Operações da Cadeia de Suprimentos), que de acordo com SCC (2013) proporciona análise da cadeia de suprimentos observando as variáveis de processo, pessoas, desempenho e práticas, sendo assim possível de configurar e identificar na cadeia de suprimento da soja todo o processo produtivo, incluso neste o transporte, permitindo o gerenciamento das competências entre os envolvidos e assim avaliar e melhorar o desempenho desta cadeia atribuindo-se adequadamente os custos envolvidos nas atividades.

Quanto aos procedimentos a pesquisa é classificada como estudo de campo, pois segundo Gil (2002), além da análise de documentos o pesquisador focaliza uma atividade humana basicamente desenvolvida por meio da observação direta das atividades do grupo

estudado e de entrevistas com informantes. Desta forma os dados coletados e atividades envolvidas identificados em estudo de caso proporcionam ao pesquisador melhor entendimento do processo, explicações dos temas e resultados mais fidedignos.

Na análise dos dados, a pesquisa é classificada como quantitativa, pois Gil (2002) descreve que a análise envolve a descrição dos procedimentos adotados e a estratégia do emparelhamento, que nesta dissertação é desenvolvida por meio da técnica ABC- *Activity-Based Costing*.

A técnica ABC, também conhecida como custo baseado em atividades, foi desenvolvida por Kaplan e Cooper. Trabalhos fundamentados na técnica ABC têm sido utilizados para obter o custo total envolvido no transporte de variados produtos e modal com o intuito de se identificar os custos envolvidos nas atividades (PADOVEZE, 2011).

Desta forma, para esta pesquisa a técnica ABC serve de base para fundamentação da pesquisa e após identificação das atividades envolvidas no transporte da soja e conseguinte determinar os direcionadores de custos atribuídos a cada uma, sendo a técnica detalhada na seção quatro da fundamentação teórica.

Finalmente com o propósito de responder o objetivo proposto e elucidar a viabilidade de rota logística identificadas utiliza-se da comparação de utilização do contêiner vazio (estimada) para o transporte da soja e a rota sem esta aplicação por meio da Matriz de Mudge e da análise de custo-benefício. A análise de custo-benefício (*Benefit-cost analysis - CBA*) é uma técnica de avaliação econômica destinada a comparar os custos e benefícios de alternativas de implementação de novo projeto e avaliar qual vale mais a pena.

Segundo Dalbem, Brandão e Macedo-Soares (2010), o CBA tem sido muito utilizado e permite a avaliação dos benefícios por meio de outros resultados não monetários como também por ordem de efetividade, porém ele pressupõe que a decisão é pautada por um único objetivo. Assim, a aplicação da CBA atende ao objetivo em demonstrar a viabilidade de utilização de contêineres vazios de Manaus para transportar soja.

3.1 Base de Dados

Para a elaboração deste trabalho foram utilizadas as bases de dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), disponíveis no sistema de compilação de dados do comércio exterior via internet, conhecido por Aliceweb. Também foram utilizados os dados do Ministério dos Transportes (MT), Agência Nacional de Transporte Aquaviário (ANTAQ), Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), utilizadas informações do Departamento para Agricultura dos EUA (*United States*

Department for Agriculture – USDA/AMS), Associação Nacional de Exportadores de Cereais (ANEC) e Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE).

Os levantamentos de dados dessas instituições são realizados mensalmente, envolvendo uma amostra representativa de todo o país e outros países envolvidos na relação comercial internacional da soja.

A pesquisa tratou do custo total de transporte em razão de “transportar” soja de Mato Grosso – Manaus para exportação e a viabilidade deste. Sendo assim, foram necessários os custos de todas as atividades envolvidas no transporte, os valores dos fretes de todos os fluxos envolvidos, custo das perdas, estadias, estoque em trânsito, envio e também o custo de estufagem da carga e as taxas portuárias, como também, de rotas comparativas já praticadas para outras regiões.

3.2 Procedimentos

Para esta pesquisa o procedimento metodológico ocorreu da seguinte forma.

Primeiro realizou-se uma pesquisa bibliográfica referente ao tema com o interesse de ampliar o conhecimento da área pesquisada e enriquecer a fundamentação da pesquisa. Seguindo a definição dos processos a serem analisados, como todas as variáveis envolvidas no processo produtivo e de transporte logo a definição do método da pesquisa e do modelo de custeio adotado para aplicação da pesquisa de campo baseados na técnica ABC desenvolvido o levantamento das atividades pelo próprio autor e em seguida a atribuição de seus custos. Em posse dos dados utilizou-se do programa Excel 2007 para realização dos cálculos de custos e dos tratamentos estatísticos e gráficos. Por fim, foi utilizada a técnica CBA (Análise Custo-Benefício) como instrumento de avaliação e validação dos resultados obtidos no estudo de campo.

Iniciou-se a pesquisa com documentos e bibliografia teórico documental de fontes primárias como relatórios institucionais e de órgãos governamentais que emitem os números da produção da soja e transporte nacional e internacional, como MIDIC, USDA e CONAB, e pesquisa bibliográfica de fontes secundárias como teses, dissertações e artigos referente ao tema proposto.

Na etapa seguinte, desenvolveu-se uma revisão literária com assuntos sobre o processo produtivo da soja, logística, custos produtivos e de transporte, com a identificação trabalhos e métodos já adotados anteriormente como parâmetros da pesquisa.

Por seguinte, foi abordada uma breve introdução dos métodos de custeio utilizados por empresas e identificação, através de trabalhos já realizados, o que melhor se adequa ao transporte de produtos e grãos. Nesta pesquisa, utilizou-se o método de custeio por atividades.

Foi, também, identificado a cadeia produtiva da soja, com ênfase nas etapas envolvidas no transporte desde a aquisição dos insumos para produção até a entrega da produção ao cliente no mercado nacional e internacional. Esta etapa utilizou das técnicas do modelo de referência SCOR, na qual permitiu a melhor visualização das atividades envolvidas no processo logístico da soja.

Na etapa seguinte foi desenvolvido o estudo de campo, que visava identificar todas as atividades e custos envolvidos no transporte da soja. O estudo de campo desta dissertação utilizou da técnica de entrevistas em profundidade semiestruturadas com produtores, agentes de cargas, armadores, agentes portuários, que para Lakatos (2003) é um instrumento por excelência de investigação social e permite a averiguação de fatos, sistemas e processos e desenvolvida no formato semiestruturada permite ao entrevistador a liberdade para desenvolver a direção da situação podendo explorar mais amplamente a questão.

Em paralelo desenvolveu-se a análise documental e bibliográfica referente aos procedimentos, rotas, valores e principais gargalos envolvidos na realização do transporte. As entrevistas de agentes localizados em outras regiões, como Centro-oeste e Sudeste foram realizadas por e-mails e telefones.

Os fretes rodoviários do Centro-oeste para o restante do país, como comparativo e o Frete rodoviário para Porto Velho foram adquiridos diretamente em entrevistas com transportadoras/tradings prestadoras de serviços desses estados e também no sítio da USDA e APROSOJA. Os demais fretes aquaviários foram coletados em pesquisas realizadas em transportadoras especializadas, na cidade de Manaus, Porto Velho e Itacoatiara.

Os custos de transbordo da cidade de Manaus foram obtidos diretamente em entrevistas com os agentes portuários e do porto de Santarém e Itacoatiara foram estimados com base dos valores praticados em Manaus em decorrência da falta de atividade de exportação de contêineres nessas cidades. Os valores das taxas do porto de Santos foram obtidos diretamente da CODESP – Companhia Docas de São Paulo e as taxas de Porto Velho foram obtidas diretamente no terminal privado localizado neste porto.

Os valores de envio dos contêineres vazios para a cidade de Porto Velho foram obtidos com empresas localizadas na cidade de Manaus que já operam no transporte de contêineres nesse trajeto e já possuem a estrutura apropriada para esse processo.

Na etapa final, com todos os custos já calculados, utilizou-se da técnica CBA, para que por meio de análises financeiras e não financeiras fosse possível identificar a viabilidade e benefícios de utilização dos contêineres vazios e rotas sugeridas por métodos validados em outros trabalhos de pesquisa.

3.2.1 Rotas de escoamento do estudo e características do projeto

Rotas de escoamento referem-se ao caminho utilizado para enviar a produção ao porto de embarque, desde a sua origem, neste caso, na fazenda. As rotas para escoamento da soja selecionadas para validação do modelo foram escolhidas por já existirem exportação no formato a granel e serem amplamente utilizadas por transportadoras do Mato Grosso e da região Norte.

A decisão de utilização do estado de Mato Grosso como ponto de origem deu-se pela distância deste aos portos de exportação e pelo fato de apresentar maior volume nacional na produção do grão e possuir, em decorrência de variados fatores, dificuldades na redução dos custos logísticos do escoamento e até mesmo já apresentar opções de rotas pelo Norte do país em especial por meio do rio Madeira e Amazonas que apresenta números positivos na redução de custos, como apresentado no capítulo 2.

Posteriormente desenvolveu-se a escolha dos municípios de oferta. Para isto utilizou-se os dados de maior produção dos municípios com localização ao Noroeste de Mato Grosso. Escolheu-se os que já apresentam escoamento por portos do Norte do país, Sapezal e municípios circunscritos, em especial os que realizam transbordo na cidade Porto Velho seguindo para outros portos da região para exportação, como Itacoatiara e Santarém, estas informações foram obtidas no sítio do MDIC (2014). Foram selecionados dois municípios com estas características, Sapezal e Campo Novo do Parecis, localizados ao Norte do Mato Grosso, com o objetivo de menor trajeto rodoviário até o porto de transbordo.

Foram selecionadas oito rotas que consideraram a possibilidade de transbordo entre a origem e o ponto de exportação, com o propósito de mensuração dos custos totais do transporte. A rota destinada a Manaus tem sua análise a utilização de contêineres vazios no trecho aquaviário até Porto Velho e seu retorno carregado. Em Manaus é realizada a exportação, considerado este o ponto de despacho para exportação. O Quadro 2 detalha as rotas.

No Quadro 2 estão explicitadas as rotas, modais, cidades e portos envolvidos na pesquisa, com o total de oito opções de roteiros possíveis de análise de custos e comparativos com rotas praticadas usualmente no mercado nacional.

Quadro 2: Rotas de análises comparativas e de realização da pesquisa proposta.

ORIGEM	DESTINO	MODAL
Rota 1 Sapezal (MT) Porto Velho (RO)	Porto Velho (RO) Itacoatiara (AM)	Rodoviário Hidroviário
Rota 2 Sapezal (MT)	Santos (SP)	Rodoviário
Rota 3 Sapezal (MT)	Santarém (PA)	Rodoviário
Rota 4 Sapezal (MT) Porto Velho (RO)	Porto Velho (RO) Manaus (AM)	Rodoviário Hidroviário
Rota 5 Campo Novo do Parecis. (MT) Porto Velho (RO)	Porto Velho (RO) Itacoatiara (AM)	Rodoviário Hidroviário
Rota 6 Campo Novo do Parecis (MT)	Santos (SP)	Rodoviário
Rota 7 Campo Novo do Parecis (MT)	Santarém (PA)	Rodoviário
Rota 8 Campo Novo do Parecis (MT) Porto Velho (RO)	Porto Velho (RO) Manaus (AM)	Rodoviário Hidroviário

Fonte: Elaboração própria

Os portos selecionados como destinos das cargas para análise foram o de Santos, Itacoatiara, Santarém e Manaus. Santos foi escolhido por concentrar grande quantidade de exportação da soja oriunda de Mato Grosso e que apresenta gargalos de logística no embarque dos produtos, servindo como porto de referência nesta dissertação.

O porto de Itacoatiara por estar localizado em ponto estratégico de passagem de navios para a cidade de Manaus, ser também, caminho de embarcações oriundas de Porto Velho para Manaus e apresenta condições e estrutura de exportação de soja em navios graneleiros.

O porto de Santarém por apresentar localização semelhante ao de Itacoatiara com o diferencial e vantagem competitiva de possuir estrutura para embarque e desembarque de contêineres.

No ano de 2013, este porto, passou a receber maior volume da soja no modal rodoviário com a proposta da melhoria da rodovia BR-163, fez-se necessário a análise do embarque neste porto e os TUPs da cidade de Manaus que possuem disponibilidade de contêineres vazios conforme discutido no Capítulo 2.

Atualmente existem diversas práticas na rota da hidrovia Madeira-Amazonas, basicamente as atividades iniciam-se a partir dos portos da cidade de Porto Velho com destinos a outros portos da região Norte do país. Muitas mercadorias destinam-se para os portos de Manaus e a grande maioria deste transporte é realizado em semirreboques, que chegam neste porto no modal rodoviário e em menor escala em contêineres, organizados em balsas empurradas por embarcações destinadas a esta atividade, denominadas empurradores, de várias potências e tamanhos.

As cidades de Itacoatiara e Santarém possuem plena atividade de exportação de grãos a granel e recebem suas mercadorias, em sua maioria, no modal aquaviário com transporte realizado em comboios de vinte ou dezesseis barcaças de capacidade para duas mil toneladas cada, empurradas por empurradores variados.

Para Santarém inclui-se, ainda a opção de transporte rodoviário até o porto privado localizado nesta cidade. Na Figura 14 identificam-se os portos e TUPs das cidades correspondentes as rotas analisadas.

Figura 14: Portos e TUPs utilizados nas rotas de escoamento analisados na pesquisa.



Fonte: Adaptado pelo autor a partir de USDA (2013)

Uma especificidade da pesquisa corresponde às rotas que analisam os custos nos portos de Itacoatiara e Santarém como pontos de exportação, em que não foi analisado o envio dos contêineres vazios para estes portos. Por apresentarem localização estratégica na passagem de navios com destino a Manaus e retornando por este mesmo local, permitem aos

navios, ao retornarem de Manaus para a exportação, já estarem com os contêineres vazios e assim, realizarem a estufagem com a soja nesses portos, em geral estocada no porto graneleiro. Esta soja, na rota de Itacoatiara transportada em barcaças a partir de Porto Velho e caminhões (valores apresentados na Tabela 9) a partir da fazenda.

Na rota de Santarém. Há a possibilidade de utilizar as duas opções, a multimodalidade similar a de Itacoatiara ou somente rodoviário até o porto de embarque. Assim ambos locais apresentam redução em movimentação de contêineres vazios e menores custos no trecho nacional, sem a necessidade de envio de contêineres para Porto Velho para transbordo dos grãos, ainda assim com o aproveitamento dos contêineres vazios de Manaus no frete internacional.

3.2.2 Métodos de identificação do custo total

Após as explicações iniciais das atividades no transporte dos meios e métodos adotados, nesta etapa faz-se uma demonstração dos modelos considerados importantes para o desenvolvimento e escolha do modelo definido para utilização na pesquisa.

Corrêa Jr. (2003) apresenta um modelo econométrico de validação das determinantes dos valores dos fretes de transporte rodoviário da soja. O trabalho desenvolvido visa estimar os valores de frete através de um modelo de regressão linear múltipla pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO). Com a elaboração de um modelo geral que pudesse captar a influência dos fatores selecionados sobre toda a população estudada, conforme a equação:

$$\text{Equação 1: } FRETE_{ij} = \beta_1 + \beta_2 DISTÂNCIA_{ij} + \beta_3 VIA_{ij} + \beta_4 PEDÁGIO_{ij} + \beta_5 RETORNO_{ij} + \varepsilon$$

O modelo desenvolvido analisa o transporte de grãos, centraliza-se no cálculo do frete rodoviário, com a concentração no contexto do pedágio, o estado de conservação da via, da influência do frete de retorno e distância, sem a análise de variáveis como perdas, estoques em trânsito e preço do produto.

Ângelo (2005) desenvolve um modelo de identificação dos custos logísticos de transferência de produtos, em que identifica os elementos de custo presentes no transporte, com a seguinte equação, aplicada no transporte de soja com o envolvimento da multimodalidade.

$$\text{Equação 2: } \text{Custo de transferência} = \sum C_{\text{frete}_i} + C_{\text{seguro}_i} + C_{\text{perda}_i} + C_{\text{icms}_i} + C_{\text{armaz}_i} + C_{\text{est.trânsito}_i} + C_{\text{transbordo}_i}$$

Este modelo apresenta características do levantamento das atividades e de seus custos relacionados, apesar de que a autora não menciona a técnica ABC em seu trabalho. Contudo, incorpora atividades relacionadas ao transporte multimodal, foi testado no transporte de soja envolvendo transbordo em suas etapas, com o principal objetivo identificar os custos de transferência.

Jesus (2014) avalia a competitividade em relação aos custos dos processos logísticos do modal aéreo para o setor produtor de relógios do PIM utilizando a técnica ABC. O modelo da autora é desenvolvido conforme a representação abaixo:

Equação 3: Custo logístico = custo de oportunidade + frete + mão de obra + perda + taxa de armazenagem + agrupamento de cargas em contêineres + seguros + movimentação entre processos + conferência e pesagem + desembarço.

Este modelo apresenta o levantamento de todas as atividades logísticas e o somatório dos custos para obtenção do custo logístico total, com as adaptações necessárias ao modal aéreo utilizado, com características próprias e similares ao modal aquaviário, como seguros, movimentação entre processos, conferência e pesagem, que estão inclusos nas taxas portuárias ou fretes aquaviário.

Kussano (2010) desenvolve um método para definir a estrutura de custo logístico do escoamento da safra de soja para exportação. A autora utiliza a técnica ABC em todo processo de transporte da soja com estudo da multimodalidade e unimodalidade, desenvolve o seguinte modelo de custo logístico total:

Equação 4: Custo logístico total = custos de transporte + custos de armazenagem + custos de estoque + custos de transbordo + custos portuários + custos tributários.

O modelo desenvolvido apresenta uma ampla abrangência de análise dos custos envolvidos no transporte do setor de agronegócio, em que pode ser utilizado na multimodalidade e apresenta a vantagem de ser analisado no transporte da soja em grãos. Este modelo está mais próximo do que se pretende identificar neste trabalho. Por este motivo utiliza-se deste modelo como referência com algumas adaptações necessárias a peculiaridade do transporte em análise.

A utilização do método de custeio por atividade justifica-se, pois conforme apresentado na seção 2.4.1 desta dissertação, este apresenta vantagens frente aos outros métodos, como exemplo no rateio, por diminuir as arbitrariedades neste, indicado para serviços e apresenta maior facilidade de identificação das atividades mais caras dos processos.

Assim, os direcionadores de custo utilizados nesta dissertação já apresentam desenvolvimento em outras pesquisas de campo, como a realizada por Ângelo (2005),

Kussano (2010) e Jesus (2014) com sua prática consolidada e comprovada na pesquisa. Definindo-se assim nesta dissertação os seguintes direcionadores de custos e equações, adequados ao desenvolvimento de pesquisas e avaliações de custos totais do transporte dos diversos modais:

- Equação 5: Custo (C) frete.

$$C \text{ frete} = C \text{ serviço} + C \text{ tributos} + C \text{ seguros} + C \text{ pedágios}$$

- Equação 6: Custo tributário.

$$C \text{ tributário} = C \text{ ICMS frete} + C \text{ ISS transbordo}$$

- Equação 7: Custo de estoque em trânsito.

$$C \text{ estoque} = (\text{TMA}^n \text{ dias}) * \text{Valor da mercadoria em trânsito}$$

- Equação 8: Custos portuários.

$$C \text{ portuários: } C \text{ portuário} = \text{Taxas portuárias}$$

Custos referentes ao transbordo incluem a taxa de transbordo em terminais e a perda de mercadoria durante a operação (KUSSANO, 2010).

- Equação 9: Custo de transbordo

$$C \text{ transbordo} = C \text{ taxa transbordo} + C \text{ perda}$$

- Equação 10: C perda.

$$C \text{ perda} = \% \text{ perdido} * \text{preço da mercadoria}$$

- Equação 11: Custo de envio.

$$C \text{ envio} = C \text{ movimentação} + C \text{ frete de envio} (C \text{ serviço} + C \text{ taxas portuárias} + C \text{ seguro})$$

O custo de envio foi incluso neste modelo em decorrência da necessidade de envio dos contêineres vazios de Manaus para a cidade de Porto Velho no cálculo dos custos da exportação por Manaus.

- Equação 12: Custo de estadia

$$C \text{ estadia} = n \text{ dias} * \text{tonelada} * \text{preço diária}$$

Após identificação das atividades para transporte de soja com a utilização de contêineres vazios e todos os custos envolvidos nestas encontrou-se o modelo representado na equação 13 a seguir:

$$C \text{ transporte soja} = \sum C \text{ frete} (C \text{ serviço} + C \text{ tributos} + C \text{ seguros} + C \text{ pedágios}) + C \text{ envio} + C \text{ perdas} + C \text{ estoque em trânsito} + C \text{ transbordo} + C \text{ estadia}$$

Segundo Beuren (1993) o valor do custo de oportunidade dos fatores de produção é buscado no mercado. Portanto, no deslocamento dos fatores de produção para outra atividade, na visão econômica, o mercado determinará o custo de oportunidade. Neste contexto a taxa utilizada para calcular o custo de oportunidade do estoque em trânsito corresponde ao mais amplamente utilizado no mercado, o CDI (Certificado de Depósito Interbancário).

De acordo com Kussano (2010), referente aos impostos PIS/COFINS não há incidência nas atividades de transporte destinadas ao embarque nos portos. Porém, estes incidem sobre a armazenagem e são embutidas nas taxas deste, assim, caso ocorra a necessidade de armazenagem dos contêineres de soja (não analisado nesta pesquisa) este custo deve ser levado em consideração.

O ISS incide sobre a armazenagem e o transbordo das mercadorias, de competência municipal e é embutido nas taxas destes. Portanto, no modelo apresentado este imposto já está incluso em decorrência da proposta apresentar um grande número de transbordo, diferente do PIS/COFINS, que no caso não ocorre armazenamento como planejamento.

Esta dissertação realiza a análise do transporte de soja voltada para a exportação a partir do porto de Manaus, por este motivo, não está incluído o ICMS no modelo proposto de análise de custos, de acordo com a Lei Kandir. Porém, se ocorra o interesse de utilização desta soja no mercado interno, faz-se necessário uma análise aprofundada da legislação vigente referente a tributação do ICMS neste caso específico transporte de soja para a cidade de Manaus.

O transporte ferroviário não foi analisado devido as limitações: centralização do mercado em poucas empresas prestadoras de serviço, difícil acesso a informações e valores praticados no mercado direcionados diretamente as *tradings* e cooperativas. A característica dos acordos entre as operadoras ferroviárias e as *tradings*, concorrência do transporte com outros produtos agrícolas atendem praticamente toda a capacidade das ferrovias ocasionando em valores não competitivos, similares aos valores rodoviários, como citado no capítulo 2, com processo de obtenção de cotação de preços por pequenos produtores e pesquisadores bastante complexo.

3.2.3 Análise de Custo-Benefício e Matriz de Mudge

Após a escolha do método de análise dos custos, desenvolvimento e os resultados apurados, foi realizado a escolha do método de validação e análise de viabilidade do projeto proposto. Para isto, foi escolhido o método de análise de custo-benefício (CBA).

Justifica-se a escolha do método, pois conforme TRB (2014) é um processo sistemático para calcular e comparar os benefícios e custos de um projeto para duas finalidades: para determinar se é um bom investimento (justificação e viabilidade, é o caso desta pesquisa) e para verificar como ele se compara com projetos alternativos (atribuição de prioridade e ranking).

Mishan (1976) defende que a utilização da análise custos-benefícios se propõe responder se certo número e quais projetos devem ser empreendidos e quais benefícios o projeto proporciona além do lucro aos acionistas.

A análise dos resultados no método CBA deve considerar todos os benefícios e custos proporcionados para alguém, comunidade, organização ou o coletivo destes com o destaque de alguns tipos de impactos. Outros grupos dos quais os custos e benefícios significativos acumulam também devem ser identificados e os seus custos e benefícios estimado porque eles são potenciais fontes de apoio ou de oposição ao projeto. Se um determinado grupo tem custos muito mais elevados do que benefícios, deve ser considerado os meios compensadores; inversamente, se um grupo tem muito mais benefícios do que custos, deve-se identificar uma maneira de obter a contrapartida por esses benefícios.

O método de análise custos-benefícios divide-se em dois tipos: simples e incremental. Nesta dissertação é utilizada a análise de custo-benefício incremental. Este método é utilizado quando há dois ou mais projetos alternativos para comparar com o projeto base. É também conhecido como método *Challenger-defender*. Este modelo é necessário para ampliar a sensibilidade dos benefícios líquidos, o que não ocorre na análise custos-benefícios simples (TRB, 2014).

O benefício de mais fácil mensuração em termos monetários e muitas vezes o mais importante e mais direto resultante de um investimento de transporte, afirma Adler (1978), trata-se da redução de custos de transporte. Este benefício inicialmente favoreça os usuários ou operadores do transporte, estes serão empurrados pela concorrência e também no interesse de se aumentar os lucros, a compartilhar o benefício com outros participantes, como produtores, comerciantes e clientes, logo essa redução de custo beneficia a nação como um todo.

Após detalhamento e conclusão da metodologia, procedimentos, estudo de campo os resultados foram desenvolvidos e demonstrados na etapa seguinte.

4 RESULTADOS

Este capítulo tem a finalidade de apresentar os resultados obtidos na pesquisa de campo e na pesquisa bibliográfica, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo 3. Os resultados são apresentados em seis subseções e estão divididos em apresentação dos resultados, análises e discussão dos resultados.

Na primeira seção são apresentados os resultados da pesquisa de campo referente aos custos do transporte de soja nas oito rotas escolhidas para análise com o levantamento das atividades desde a cidade produtora ao porto de embarque no Brasil. Esta etapa foi dividida em dois cenários. Num primeiro cenário, em que avalia a utilização de contêineres de 20', de acordo com o modelo escolhido e com o devido tratamento dos dados obtidos nos variados órgãos, transportadores, armadores, portos e centros de pesquisas consultados ao longo da pesquisa.

Na seção seguinte é apresentada a análise dos custos num segundo cenário, no qual, apresenta as mesmas características do primeiro cenário, alterando-se o modelo de contêiner utilizado, neste caso o de 40'.

Na terceira seção é apresentada a etapa seguinte da análise dos custos de transporta a soja até o destino final, ou seja, desde o porto de embarque no Brasil até o porto de destino, Xangai na China. Esta seção está dividida em quatro cenários de análise, os dois primeiros realizando o comparativo dos custos entre os contêineres de 20'e 40'e as duas seguintes está relacionada à alteração do valor do frete atual em decorrência ao aumento de demanda.

Na quarta seção é avaliado a disponibilidade, capacidade e período de exportação de soja utilizando contêineres vazios de Manaus. Em cada seção é realizado e demonstrado os resultados da análise desenvolvida no programa Excel, em que apresenta os dados analisados graficamente de comparativos dos custos absolutos, percentuais e das atividades selecionadas.

A quinta seção apresenta a análise da Matriz de Mudge e custo-benefício.

A seguir são apresentados os resultados da primeira seção deste capítulo.

4.1 Custos Nacionais de Transportar Soja Utilizando Contêiner de 20'

As rotas analisadas nesta dissertação compreendem desde o momento da colheita da soja para o envio direto ao porto de embarque para exportação, como observado no capítulo 2, em que a soja, em alguns casos, já é colhida diretamente no caminhão transportador dentro da

fazenda seguindo diretamente para o porto, com poucas exceções segue para armazéns, sendo por este motivo a análise baseada no sistema direto ao porto exportador.

Como a grande maioria dos produtores realiza o acordo financeiro FOB, ou seja, entregue no porto de embarque, e para aqueles que não realizam as vendas para uma *trading* ou cooperativa, que realizam todo o processo de negociação e agenciamento da soja, torna-se mais interessante a utilização de uma transportadora ou um carreteiro autônomo, em alguns casos a utilização de frota própria.

Porém com as crescentes praças de pedágios nas rotas convencionais e com as perdas no transbordo e paradas em filas, esta facilidade pode acarretar em grande aumento nos custos para o produtor. Fato este minimizado na rota para o Norte do país em decorrência da não existência de pedágios, praticamente sem filas nos portos de embarque e no caso dos contêineres as perdas são reduzidas no transbordo.

Neste primeiro Cenário 1 é utilizado na análise somente os contêineres de 20', que possuem a capacidade de transporte aproximada de 22 toneladas de soja por contêiner.

A estadia e estoque em trânsito (custo de oportunidade) foram analisados os tempos médios de embarque dos navios nos portos brasileiros, segundo entrevista com armadores os navios graneleiros no porto de Santos demandam em média 2,6 dias para embarque dos grãos quanto que os navios porta contêineres necessitam de 15,8 horas em média para carregar o navio, porém cada contêiner de 20' demanda 2,0 horas para realizar todo o processo de estufagem de grãos de um caminhão bitrem.

Estes custos foram calculados com a fórmula sugerida somando-se o tempo de embarque destes para o navio na quantidade da capacidade média de contêineres vazios saindo de Manaus, quando, na média 90% dos contêineres saíram vazios de Manaus nos anos de 2013-2014. Na avaliação dos custos de estadia, nos portos do Norte foram considerados somente os custos de estoque em trânsito em decorrência de que nesses portos os tempos de espera sem operação não são significantes.

Nas Tabelas 10 e 11 demonstram-se os resultados da análise das rotas propostas na pesquisa e os levantamentos de todos os custos envolvidos nas atividades até o ponto de exportação da soja por meio dos TUPs de Manaus utilizando contêineres vazios e rotas comparativas. As respectivas tabelas são apresentadas no anexo A1 e A2.

Nas Tabelas 10 e 11 são apresentados os custos das oito rotas propostas na pesquisa utilizando o contêiner de 20'. As rotas que utilizaram a opção de envio dos contêineres de Manaus para carregamento em Porto Velho e depois o retorno para os TUPs de Manaus correspondem às rotas quatro e oito que compreendem na utilização destes pontos para

exportação. Nos custos de envios dos contêineres já estão inclusos a taxa portuária no valor de R\$ 70,00 e seguro de 0,1% sobre o valor do produto na nota fiscal.

O custo de perda utilizado nesta pesquisa corresponde ao apresentado por Kussano (2010) em que a taxa de negociação de mercado para perda no transporte rodoviário corresponde, em regra geral, de 0,25% do preço do produto e 0,50% quando as distâncias ultrapassam de 1.000 km. Nesta dissertação são utilizadas as duas taxas em decorrência de Santarém e Santos estarem bem acima de 1.000 km da cidade produtora. Como, também, a taxa de 0,20% do valor do produto para as perdas de transbordo nos terminais aquaviários, já inclusas as perdas da oxidação do produto em contêineres.

Para o transporte de grãos em contêineres é necessário algumas adaptações do mesmo para melhor acomodação do produto, como a utilização de lona revestindo internamente o contêiner, similar aos Big bags, porém, no formato retangular no tamanho interno do equipamento, evitando assim, a perda do grão nos espaços existentes e na oxidação em contato com as paredes internas dos contêineres.

O custo de transbordo da soja oriunda de Mato Grosso em bitrem para contêineres no TUP de porto velho estão inclusos taxa portuária, equipamento para sucção e transferência de grãos, lona de proteção do contêiner e taxa do serviço de transferência.

A precificação da soja utilizada nesta pesquisa foi coletada do sítio da APROSOJA (2014), em que é publicada diariamente a cotação na cidade produtora já adequada a bolsa de Chicago.

As rotas destinadas ao porto de Santos foram analisadas com o objetivo de desenvolver todo o traçado no modal rodoviário e comparar os custos de envio da soja do Noroeste de Mato Grosso (região com elevados índices de produção) para Santos ou pela região Norte do país. A rota de Santos apresenta um acréscimo de R\$ 17,00 a tonelada transportada (outubro, 2014), devido aos pedágios cobrados aos carreteiros e que são repassados aos produtores, encarecendo o frete nacional nesta rota. As rotas para o Norte do país não apresentam estes custos.

O porto de Santos está operando com agendamento para realizar o embarque da soja nacional, com isto reduziu-se o tempo de espera nas filas para desembarque dos grãos, ocorrendo de fato a transferência das filas no porto para os pátios das transportadoras ou outro local. Segundo o IMEA (2014), no ano de 2014 a média de espera no período de pico ficou em cinco horas de espera, com o agendamento ocorreu uma transferência de local das filas e os dados referentes à espera foram mascarados nos dados oficiais. Por este motivo não se

acrescentou o custo de estadia de R\$ 13,51/t na diária cobrada pelos carreteiros após 24 horas de espera além do acordado.

Destaca-se no Gráfico 11 a análise da Tabela 11 e 12, Cenário 1, as respectivas tabelas são apresentadas nos anexos A1 e A2, o detalhe do custo do frete em relação aos demais custos atribuídos às atividades no transporte total.



Gráfico 11: Percentual do frete no custo total
Fonte: Elaboração própria

O Gráfico 11 apresenta que o frete de Manaus, no Cenário 1, apresentou um dos menores valores em representatividade ao custo total de transporte: 65,54% e 66,06% saindo de Sapezal e Campo Novo do Parecis respectivamente, porém na Tabela 11 e 12 estas rotas possuem o maior custo. Isto se deve a outros fatores que influenciam no custo total apresentarem maior representatividade em relação ao custo total.

Santarém possui o maior valor de frete e maior relevância do custo total até o porto de embarque entre as rotas estudadas, seguido por Santos e Itacoatiara. Esta análise demonstra quanto o percentual do custo de frete interfere nos custos totais de transportar soja ao porto de embarque. Estes percentuais elevados na participação do frete no custo total foram apontados no trabalho de Ballou (2003) e Kussano (2010).

O Gráfico 12 demonstra o percentual de custo do frete nas rotas pesquisadas.

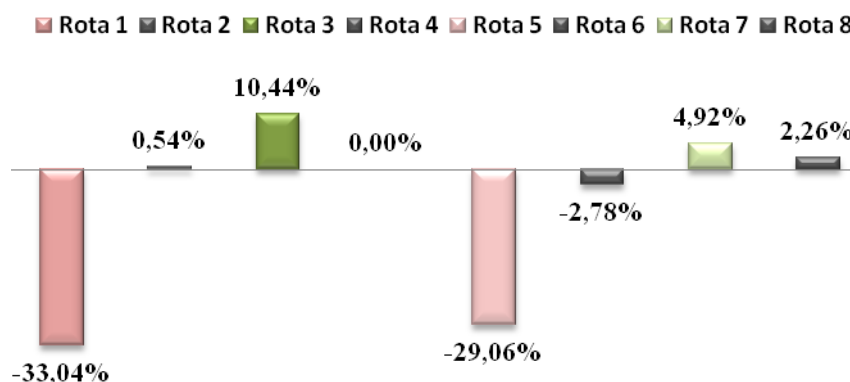


Gráfico 12: Percentual de custo do frete das rotas analisadas em relação a Manaus a partir de Sapezal.

Fonte: Elaboração própria.

A cidade de Itacoatiara foi a que apresentou o menor custo de frete entre as rotas analisadas, tanto saindo de Sapezal (menor custo das oito rotas) quanto de Campo Novo do Parecis. Estes valores já estão inclusos todos os modais necessários até a chegada ao porto de embarque e o diferencial que nesta análise de transporte interior Itacoatiara utiliza as barcas já existentes.

Outro fator de destaque é o custo de transbordo, que no caso das rotas de Manaus, rotas de objetivo nesta dissertação, apresentam percentuais elevados frente aos demais fluxos. Este item apresenta valores elevados, conforme Tabelas 11 e 12, apresentadas nos anexos A1 e A2, em decorrência da necessidade de transbordo dos caminhões bitrem para os contêineres no porto de Porto Velho, sendo este um processo moroso e que envolve a utilização de equipamentos específicos para a movimentação de grãos, bastante locomoção da carga e contêineres para estufagem e preparação para embarque.

Como também nesta rota existe a necessidade do envio dos contêineres de Manaus para a cidade de Porto Velho, acrescentando-se uma atividade com custo nesta rota. O Gráfico 13 detalha estes resultados em percentual no caso da rota de Manaus utilizando contêiner de 20'.

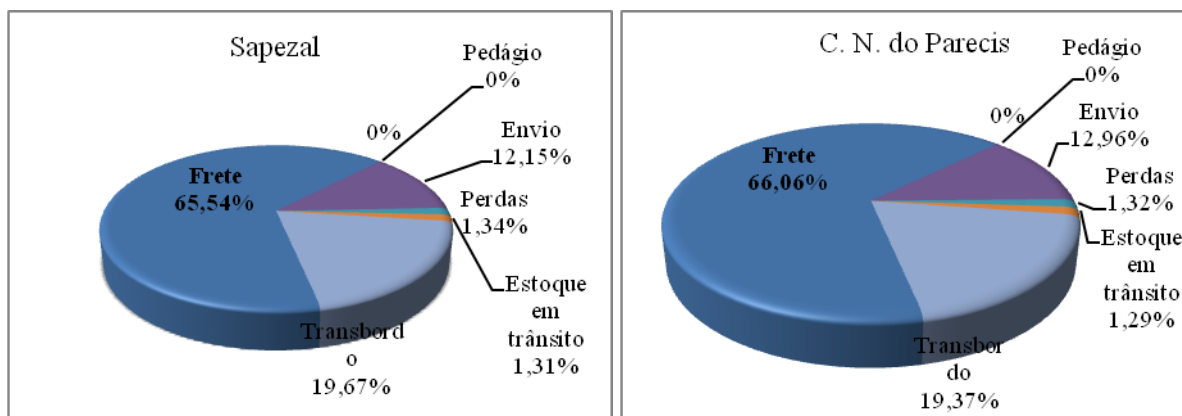


Gráfico 13: Participação dos custos por atividades no custo total de transporte utilizando contêiner de 20'

Fonte: Elaboração própria.

Conforme o Gráfico 13, as atividades transbordo e envio com aproximadamente 19% e 12% dos custos totais, respectivamente, apresentam participação relevante na composição do custo total. Fato este evidenciado ao unir os resultados do Gráfico 11 que compara o valor dos fretes isolados e o Gráfico 13, no qual se analisa todos os determinantes dos custos.

O frete utilizando contêineres de 20' é mais barato que utilizar o modal rodoviário e rota de Santos, identificando a relevância dos custos de transbordo na formação dos custos totais. As atividades, perdas e estoque em trânsito exercem uma menor influência no custo total em decorrência do baixo valor agregado do produto.

4.2 Custos Nacionais de Transportar Soja Utilizando Contêiner de 40'

Conforme mencionado na seção 2.2.2, nos portos de Manaus aproximadamente 80% dos contêineres vazios são de 40', por este motivo é necessário a análise do Cenário 2, no qual corresponde aos custos das mesmas atividades e rotas comparativas realizadas no contêiner de 20' para os de 40', pois assim fica mais claro o entendimento das respostas ao objetivo proposto.

Como os valores das rotas comparativas da seção 4.1 no Cenário 1 são iguais, com diferença somente para as rotas destinadas ao porto de Manaus que utilizam contêineres. No Cenário 2, apresentados na Tabela 13, no anexo A3, sofre apenas alteração do tamanho dos contêineres e respectivos custos. Na tabela são apresentados os custos de exportação por meio deste e nos próximos gráficos serão apresentadas as análises resgatando as rotas apresentadas.

Na Tabela 13, Cenário 2, apresentada no anexo A3, são demonstrados os resultados da análise de custos nas duas rotas que utilizam contêineres na navegação de interior e necessitam de envio dos contêineres para Porto Velho com o uso dos TUPs de Manaus como porto de exportação. Esta tabela demonstra a utilização dos contêineres de 40', contêiner este com maior volume de desembarque na cidade de Manaus e conseqüentemente com altos índices de exportação vazio.

No Gráfico 14 é apresentado a análise do percentual de custo total do transporte de soja entre o Cenário 1 e Cenário 2, correspondente a utilização de contêineres de 20' e 40' respectivamente a partir de Manaus e demais rotas analisadas tendo Santos como a rota com custo de referência.

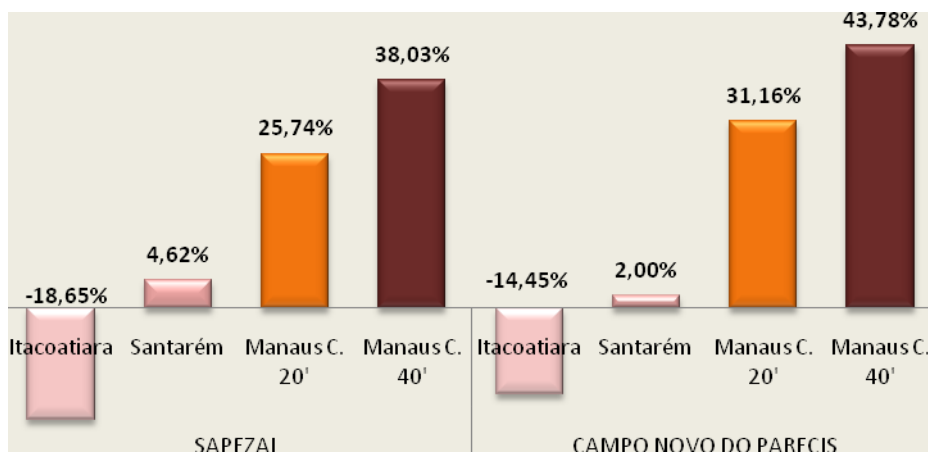


Gráfico 14: Percentual de diferença do custo total no transporte de soja utilizando contêiner de 20' e 40'.

Fonte: Elaboração própria.

No Gráfico 14 é possível identificar o percentual de diferença dos valores entre as rotas analisadas relacionadas à rota de Santos. Transportar soja utilizando contêineres de 40' e exportar por Manaus possui o custo de 38% mais elevado, da origem Sapezal, do que exportação por porto de Santos. A origem de Campo Novo do Parecis é 43,7% mais elevado.

De acordo com a Tabela 13 os custos em transportar uma tonelada de soja oriunda de Campo Novo do Parecis é cinco reais mais elevado que a soja de Sapezal, isto ocorre devido a primeira cidade estar localizada 118 km a mais de Sapezal para Porto Velho e esta diferença corresponde no trecho de utilização do transporte rodoviário.

É possível identificar ainda que utilizar contêineres de 20' na rota de Manaus é 25,7% e 31% mais caro do que utilizar a rota referente ao porto de Santos.

O Gráfico 14 apresenta, também, o percentual de Itacoatiara, na qual, esta rota demonstra ser bastante competitiva, em que os custos são 18,65% e 14,45% inferiores que utilizar a rota de Santos.

4.3 Transporte Marítimo e o Custo Total na Exportação

Nesta dissertação é necessária a comparação dos valores de exportação do porto de embarque no Brasil para o seu destino, para assim, averiguar as vantagens do produtor ao utilizar esta rota e, também, o comprador estrangeiro poder analisar estas vantagens em especial o porto a utilizar.

Escolheu-se o país de destino das exportações a China (Xangai) em decorrência do volume adquirido de soja do Brasil e a maioria da origem dos contêineres disponíveis em Manaus serem asiáticos.

Nos fretes marítimos de Itacoatiara e Santarém foram utilizados os mesmos valores para a exportação de contêineres a partir de Manaus. Esses valores, segundo os armadores, não sofrem alterações significativas do porto de Manaus, porém para os proprietários dos navios podem ocorrer vantagens, em decorrência dos altos custos da praticagem até o porto de Manaus.

Divide-se esta etapa em quatro cenários, os Cenários 3a, 3b; 4a e 4b. No cenário 3a, corresponde na utilização de contêineres de 20' para exportação nos valores de fretes praticados atualmente, ou seja, com o aumento da demanda por fretes internacionais os armadores afirmam que estes valores podem ser reduzidos em 50%. O cenário 3b analisa a utilização de contêiner de 20' com a simulação dos preços reduzidos devido ao aumento desta demanda. O cenário 4a realiza a mesma análise do cenário 3a, porém, utilizando o contêiner de 40' e no cenário 4b o contêiner de 40' com os preços reduzidos.

O preço do frete de retorno em contêiner de 20' e 40' para Xangai a partir de Manaus apresenta valores superiores em relação à média nacional em decorrência da falta de demanda e concorrência de armadores locais, porém, conforme pesquisa de campo, é possível uma redução de 50% dos valores caso tenha demanda frequente de contêineres exportados cheios para China, que hoje saem vazios, igualando assim aos preços praticados nos portos do Sul do país.

Conforme identificado na seção 2 o porto de Paranaguá por possuir grande demanda de exportação para a China e maior concorrência entre os armadores apresenta valores reduzidos.

Os custos relacionados ao transporte marítimo, como THC (Terminal Handling Charge), taxa do canal do Panamá (caso necessário), entre outros, já estão inclusos nos valores dos fretes informados por armadores.

Na rota referente ao porto de Santos utiliza-se os valores do frete marítimo do transporte a granel em navio graneleiro, para assim demonstrar os valores do modelo mais utilizado para a exportação de grãos neste porto. Os dados foram obtidos da cotação do primeiro quadrimestre do ano de 2014 apresentados por estudos da ESALQ/USP e USDA/MAS (2014), em que o frete marítimo da soja granel a partir do porto de Santos estava US\$ 44.83 a tonelada.

Os valores obtidos dos custos totais do transporte nacional em reais foram convertidos em dólar americano nas tabelas de custo marítimo, para uma maior uniformidade dos dados e melhor comparativo presente e futuro dos resultados em uma análise com o mercado internacional. Foi utilizada a média do mês de setembro de 2014 da taxa PTAX/BACEN com

o propósito de reduzir os efeitos das variações de mercado da cotação do dólar, obtendo-se assim uma taxa de R\$ 2,337.

4.3.1 Custo marítimo de transportar soja utilizando contêiner de 20'

Nesta seção são apresentados os valores dos fretes saindo do porto de Itacoatiara, Santarém, Santos. Comparando a utilização do contêiner de 20' ao transporte granel (Cenário 3a). Demonstra também o somatório dos custos de transporte nacional, desde os municípios produtores, obtidos nas Tabelas 10 e 11, com todos os custos marítimos, permitindo a visualização do tempo de viagem, distância do transporte e dos custos da soja até o destino final, no porto de Xangai na China. A Tabela 14 mostra esta análise.

A Tabela 14 detalha o Cenário 3a com a utilização dos contêineres de 20' no transporte marítimo e os valores do transporte nacional está relacionado ao transporte destes contêineres. As rotas quatro e oito, referentes ao porto de Manaus, realizam a avaliação do transporte com a inclusão do envio dos contêineres de 20' para a cidade de Porto Velho em balsas utilizadas nesse trajeto com movimentação de cargas oriundas do PIM para distribuição no restante do país.

Tabela 14: Cenário 3a - Custo do transporte marítimo e valor total da soja entregue na China em contêiner de 20', em US\$.

	Rota 1	Rota 2	Rota 3	Rota 4	Rota 5	Rota 6	Rota 7	Rota 8
Custo no transporte nacional	91.17	112.06	117.24	140.91	93.30	109.07	111.25	143.05
Custo no transporte marítimo	45.05	44.83	45.45	45.45	45.45	44.83	45.45	45.45
Distância no transporte (mn)	11490	11056	11193	11592	11490	11056	11193	11592
Dias de transporte	32,20	30,71	31,12	32,20	32,20	30,71	31,12	32,20
Custo total do transporte	136.22	156.89	162.69	186.36	138.75	153.90	156.70	188.50
Custo da soja no país de destino	515.33	536.00	541.80	565.47	517.86	533.01	535.81	567.61

Fonte: Elaboração própria.

Conforme Tabela 14, os custos marítimos em contêiner de 20' zarpando dos portos do Norte do país não apresentam diferencial muito elevado do custo do transporte de grãos a granel do porto de Santos, como também à distância percorrida e os dias de viagem são próximos do porto de referência.

É possível identificar na Tabela 14 o diferencial do custo final da soja na chegada no país de destino. Os valores de Manaus e Santarém apresentam um diferencial elevado em relação ao porto de Santos em decorrência dos custos até a chegada no porto de embarque.

Ambas as rotas utilizam somente do modal rodoviário até a chegada no porto de embarque e como a rota de Santarém ainda não possui tradição, ou seja, concorrência elevada de caminhoneiros e condições precárias de trafegabilidade, estes custos são elevados apesar da menor distância que Santos. Porém a cidade de Itacoatiara apresenta os melhores resultados dos custos na utilização dos contêineres de 20' até o destino final.

O Gráfico 15 detalha o percentual dos custos em relação ao porto de Santos.

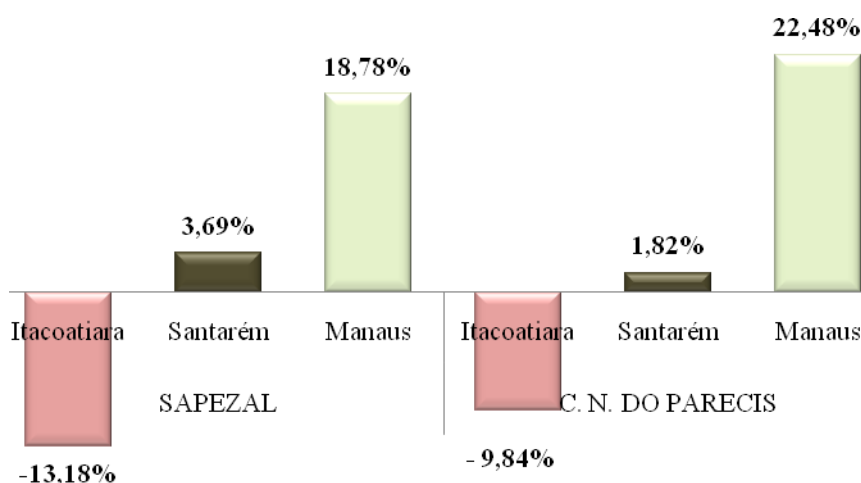


Gráfico 15: Diferença dos custos de transporte da soja no destino final em relação a Santos utilizando contêiner de 20', em percentual.

Fonte: Elaboração própria.

De acordo com o Gráfico 15, o custo em transportar soja utilizando contêiner de 20' a partir do porto de Manaus é 18,78% mais caro saindo do município de Sapezal e 22,48% de Campo Novo do Parecis. Porém, apresentou ser 13,18 e 9,84%, de Sapezal e C. N. do Parecis, respectivamente, mais barato exportar soja de Itacoatiara utilizando contêiner de 20' que por meio do porto de Santos. Isto se dá em decorrência da etapa nacional desta rota ter sido realizada com o aproveitamento do transporte de soja em barcaça, já existente, e a inexistência da necessidade de envio dos contêineres vazios para Porto Velho.

Na Tabela 15 é apresentado o resultado da análise das rotas no Cenário 3b, em que a soja é exportada no contêiner de 20' com preços em que os armadores, na pesquisa de campo, informaram poder praticar uma redução de 50% dos valores com a existência de um fluxo maior de mercadorias embarcadas em contêineres que atualmente estão saindo vazios do país.

O Cenário 3b utiliza como análise os mesmos valores da exportação por Santos apresentados no Cenário 3a, em que a exportação a granel não apresenta redução de custos, porém os demais portos que estão sendo analisados com a utilização de contêineres na proposta de uma redução de 50% nos seus valores de frete de retorno.

Oportunizando, portanto, uma maior adesão ao uso dos contêineres vazios estocados em Manaus, como também, o preço do transporte internacional, com esta redução, os TUPs da região Norte apresentarão números bem mais competitivos dentre os valores praticados em território nacional, atrelados ao baixo índice das filas, resultando em possível produtividade, como apresentados na navegação de interior e de granel líquido em TUPs da região.

Tabela 15: Cenário 3b - Custo do transporte marítimo em contêineres de 20'e valor total da soja entregue na China com valores reduzidos, em US\$.

	Rota 1	Rota 2	Rota 3	Rota 4	Rota 5	Rota 6	Rota 7	Rota 8
Custo no transporte nacional	91.17	112.06	117.24	140.91	93.30	109.07	111.25	143.05
Custo no transporte marítimo	22.72	44.83	22.72	22.72	22.72	44.83	22.72	22.72
Distância no transporte (mn)	11490	11056	11193	11592	11490	11056	11193	11592
Dias de transporte	32,20	30,71	31,12	32,20	32,20	30,71	31,12	32,20
Custo total do transporte	113.89	156.89	139.96	166.63	116.02	153.90	133.97	165.77
Custo da soja no país de destino	493.00	536.00	519.07	542.74	495.13	533.01	513.08	544.88

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a Tabela 15, os preços marítimos reduzidos utilizando o contêiner de 20', apresentam valores com descontos na tonelada transportada e o preço final da soja mostrou-se competitivo em relação a Santos. Porém as rotas 4 e 8 ainda apresentam valores elevados em decorrência dos custos no transporte de interior.

4.3.2 Custo marítimo de transportar soja utilizando contêiner de 40'

Nesta seção é apresentado os valores dos fretes saindo do porto de Itacoatiara, Santarém, Santos e Manaus, em análise a utilização do contêiner de 40'. Demonstra também, a somatória dos custos de transporte nacional, desde os municípios produtores com o total de todos os custos marítimos, permitindo a visualização do tempo de viagem, distância do transporte e dos custos da soja até o destino final, que corresponde ao porto de Xangai na China.

O Cenário 4a utiliza como análise os mesmos valores da exportação por Santos a granel e demais rotas, Itacoatiara, Santarém e Manaus utilizando contêineres de 40'. Estes valores são os praticados atualmente por armadores que operam nos portos da pesquisa. O exame do uso de contêineres de 40' é de suma importância para o resultado da pesquisa, pois como o volume destes contêineres vazios corresponde a 80% do volume total, com isto, influenciam na capacidade de escoamento de grãos por este modo.

A Tabela 16 detalha esta análise utilizando contêineres de 40' com preços atuais (Cenário 4a).

Tabela 16: Cenário 4a - Custo do transporte marítimo em contêineres de 40' e valor total da soja entregue na China, em US\$.

	Rota 1	Rota 2	Rota 3	Rota 4	Rota 5	Rota 6	Rota 7	Rota 8
Custo no transporte nacional	91,84	112,06	117,91	154,68	93,98	109,07	111,92	156,82
Custo no transporte marítimo	48,14	44,83	48,14	48,14	48,14	44,83	48,14	48,14
Distância no transporte (mn)	11490	11056	11193	11592	11490	11056	11193	11592
Dias de transporte	32,5	30,17	31,30	32,05	32,50	30,17	31,30	32,05
Custo total do transporte	139,98	156,89	166,05	202,82	142,12	153,90	160,06	204,96
Custo da soja no país de destino	519,09	536,00	545,16	581,93	521,23	533,01	539,17	584,07

Fonte: Elaboração própria.

De acordo com a Tabela 16 o Cenário 4a em que o custo no transporte marítimo utilizando contêineres de 40' não apresenta uma diferença elevada em relação a exportação por Santos, porém, no custo total do transporte a diferença é aproximadamente de US\$ 45.93

a tonelada na rota de Manaus, em decorrência dos altos valores no transbordo e no transporte nacional.

Os custos de utilizar o contêiner de 40' em comparação aos de 20' nas 8 rotas analisadas desde a saída de Sapezal e Campo Novo do Parecis são apresentados no Gráfico 16.

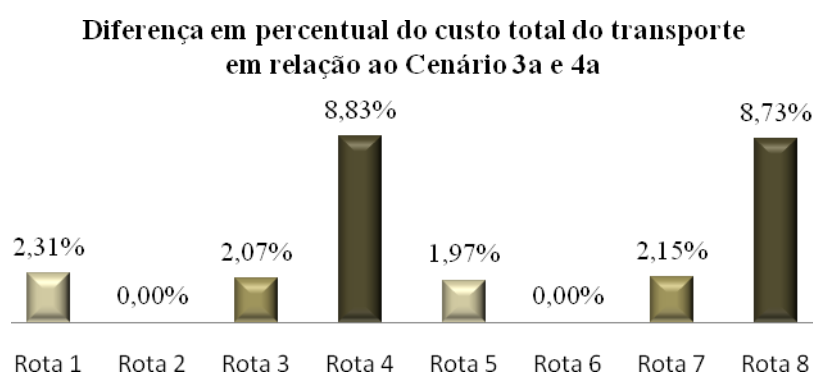


Gráfico 16: Diferença em percentual do custo total do transporte em relação ao Cenário 3a e 4a.

Fonte: Elaboração própria.

Conforme Gráfico 16 os custos em utilizar os contêineres de 40' com preços atualmente praticados por armadores é 8,7% mais caro utilizá-los na rota de Manaus que utilizar os contêineres de 20'. Nas demais rotas, Itacoatiara e Santarém, estes valores ficaram aproximadamente 2% mais elevados. Como a rota por Santos não utiliza contêineres, os valores não sofreram alteração.

Ainda na avaliação dos custos em empregar os contêineres de 40', o percentual de diferença em utilizá-los frente às rotas tradicionais utilizando ao porto de Santos é apresentado no Gráfico 17.

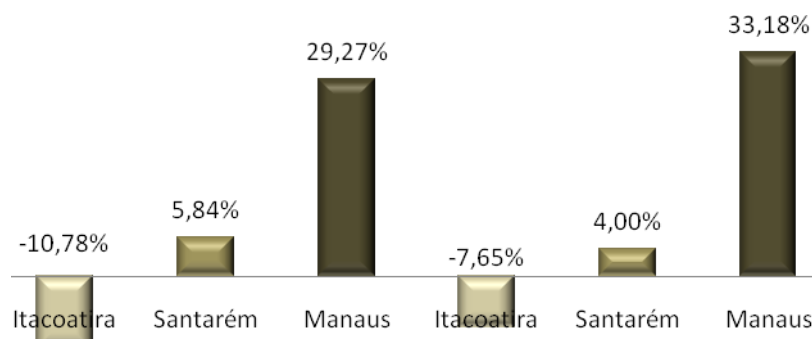


Gráfico 17: Percentual de custo total em utilizar os contêineres de 40' em relação às rotas de Santos.

Fonte: Elaboração própria.

Conforme o Gráfico 17, o custo total utilizando contêiner de 40' na rota de Manaus, com a soja saindo de Sapezal é 29,3% mais elevado que enviar esta soja na rota relacionada ao porto de Santos para exportação, com preços atuais (Cenário 4a). Porém, a rota de Itacoatiara apresentou uma diferença negativa de 10,78% e Santarém apresentou um acréscimo de 5,84%, ambas a partir de Sapezal.

O Gráfico 17 apresenta também o percentual de diferença dos custos nas rotas de Campo Novo do Parecis. Os custos em utilizar o porto de Manaus em contêiner de 40' é 33,18% mais elevado que utilizar o porto de Santos. A rota referente ao município Itacoatiara é 7,65% mais barato e Santarém 4,0% mais elevado que Santos.

A seguir, é demonstrada a análise dos custos em utilizar contêineres de 40' com preços reduzidos, intitulado Cenário 4b.

O Cenário 4b utiliza como exame dos mesmos critérios apresentados no Cenário 4a, alterando-se somente os valores dos fretes marítimos na utilização do contêiner de 40'. Em que neste cenário sofreram uma redução de 50% nos seus valores.

A Tabela 17 apresenta os valores dos fretes nacionais e marítimos ao usar contêineres de 40', com a diferença neste último da redução dos valores possíveis com uma elevação na demanda de fretes para exportação dos contêineres cheios ao contrário de vazios.

Tabela 17: Cenário 4b - Custo do transporte marítimo em contêiner de 40' e valor total da soja entregue na China com valores reduzidos, em US\$.

	Rota 1	Rota 2	Rota 3	Rota 4	Rota 5	Rota 6	Rota 7	Rota 8
Custo no transporte nacional	91.84	112.06	117.91	154.68	93.98	109.07	111.92	156.82
Custo no transporte marítimo	24.07	44.83	24.07	24.07	24.07	44.83	24.07	24.07
Distância no transporte (mn)	11490	11056	11193	11592	11490	11056	11193	11592
Dias de transporte	32, 5	30, 17	31,30	32,05	32,50	30, 17	31,30	32,05
Custo total do transporte	115.91	156.89	141.98	178.75	118.05	153.90	135.99	180.89
Custo da soja no país de destino	495.02	536.00	521.09	557.86	497.16	533.01	515.10	560.00

Fonte: Elaboração própria.

De acordo com a Tabela 17, os preços marítimos reduzidos em contêiner de 40' apresentam valores menores na tonelada transportada e o preço final da soja mostrou-se competitivo em relação a Santos. Este diferencial é significativo nas rotas de Itacoatiara e

Santarém. Porém as rotas 4 e 8, referentes ao município de Manaus, ainda apresentam valores elevados em decorrência dos custos no transporte interior.

A análise dos custos em usar os contêineres de 40' com preços reduzidos, o percentual de diferença em utilizá-los frente à rota de referência com uso do porto de Santos é apresentada no Gráfico 18.

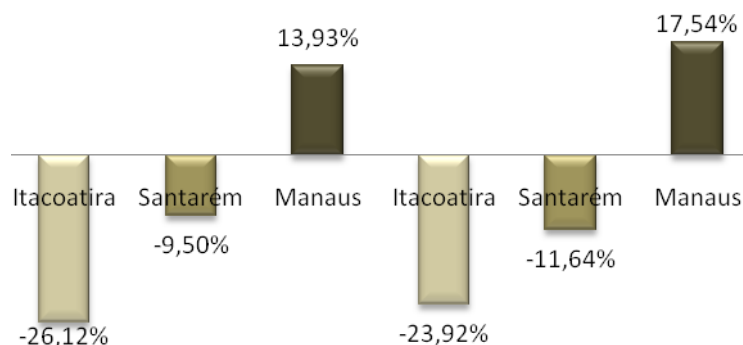


Gráfico 18: Percentual de custo total em utilizar os contêineres de 40' com preços reduzidos, em relação às rotas de Santos.

Fonte: Elaboração própria.

No Gráfico 18, o custo total utilizando contêiner de 40' com desconto no frete na rota de Manaus, com a origem em Sapezal é 13,39% mais caro que enviar esta soja para exportação na rota relacionada ao porto de Santos (Cenário 4b). Porém, a rota de Itacoatiara apresentou uma diferença negativa aproximada de 26,12% e Santarém, também neste Cenário, apresentou um decréscimo de 9,50%, ambas a partir de Sapezal.

Ainda sobre o Gráfico 18, as rotas a partir de Campo Novo do Parecis mostraram-se com custo reduzido neste Cenário 4b nas rotas 1 e 3, Itacoatiara e Santarém, respectivamente. Estas resultaram em 23,92% e 11,64% mais barato que Santos. Manaus mostrou-se 17,54% mais caro.

A seguir é demonstrada a avaliação da capacidade de utilizar os contêineres em relação ao período de disponibilidades destes e da soja.

4.4 Avaliação da Disponibilidade, Capacidade e Período de Exportação de Soja Utilizando Contêineres Vazios de Manaus

A soja do Mato Grosso apresenta os maiores índices de colheita durante o primeiro semestre do ano. Esta característica é avaliada em decorrência da falta de estrutura de armazenamento na região produtora e dos acordos comerciais realizados por exportadores serem em grande maioria FOB, exigindo do produtor o embarque da produção imediata a colheita. O Gráfico 19 detalha este item.

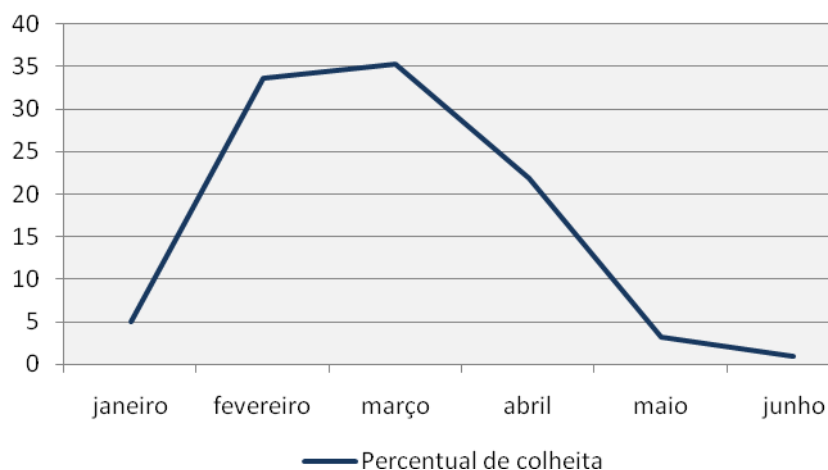


Gráfico 19: Percentual de soja colhida em Mato Grosso nos meses do ano.

Fonte: Elaboração do autor a partir de CONAB (2014b)

De acordo com o Gráfico 19, a soja de Mato Grosso no mês de julho de cada ano já está 100% colhida, iniciando este período nos meses de janeiro e apresentando pico de colheita nos meses de Fevereiro, Março e Abril.

A capacidade de exportação da soja mato-grossense por portos da região Norte utilizando contêineres vazios também está atrelada à disponibilidade dos contêineres ao longo do ano e sua relação ao período de colheita da soja no Mato Grosso, em que longos períodos de estoque dos contêineres ocasionariam outros custos.

A disponibilidade de contêineres vazios em Manaus com a capacidade mensal de embarque com soja, de acordo com os dados do ano de 2013, é apresentada no Gráfico 20.

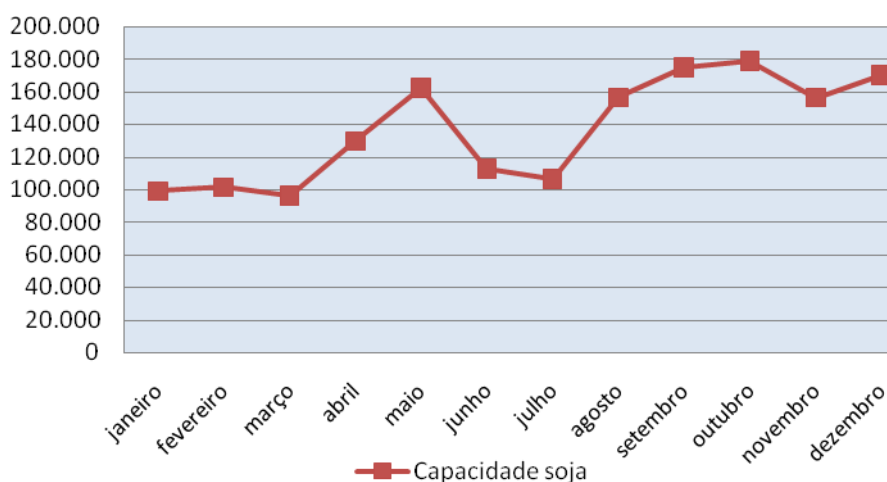


Gráfico 20: Capacidade de embarque de soja utilizando contêineres vazios baseados na disponibilidade de contêineres no ano de 2013.

Fonte: Elaboração própria.

O Gráfico 20, que faz a relação ao Gráfico 6, apresentados na seção 2.2, demonstra a utilização no ano de 2013 os contêineres de 40' e 20' na navegação de longo curso, disponíveis durante todo ano e com a devida capacidade de cada para estufar com soja.

No montante absoluto é possível exportar 1.644.776 toneladas de soja no ano. Estes valores estão aproximados da quantidade de soja anual exportada pelo porto graneleiro de Itacoatiara.

Ainda ao verificar o Gráfico 20, as disponibilidades de contêineres vazios em Manaus estão relativamente distribuídas de forma uniforme durante o ano, com uma média de 5.300 TEUs ao mês. Apresentado os menores números no mês de janeiro e fevereiro e pico no último trimestre do ano (6.600 TEUs) e nos meses de março a maio, cenários estes repetitivos nos futuros anos em decorrência da característica produtiva do PIM.

Esses números permitem o embarque em média de 3,5 navios Panamax carregados com 90% de contêineres de soja ao mês. Nos meses de pico esta média pode chegar a 4,2 navios. Porém, no período de pico de disponibilidade de contêineres do último trimestre do ano, não ocorre colheita da soja em Mato Grosso, sendo necessário um estudo de manejo e estoque destes contêineres para atender o período de colheita iniciado em janeiro de cada ano.

Os municípios de Sapezal e Campo Novo do Parecis produziram no ano de 2012 segundo IBGE (2013), 1.130.326 e 1.063.800 toneladas respectivamente. O Gráfico 21 compara a produção destes municípios e a capacidade de embarque de soja em contêineres vazios da cidade de Manaus.

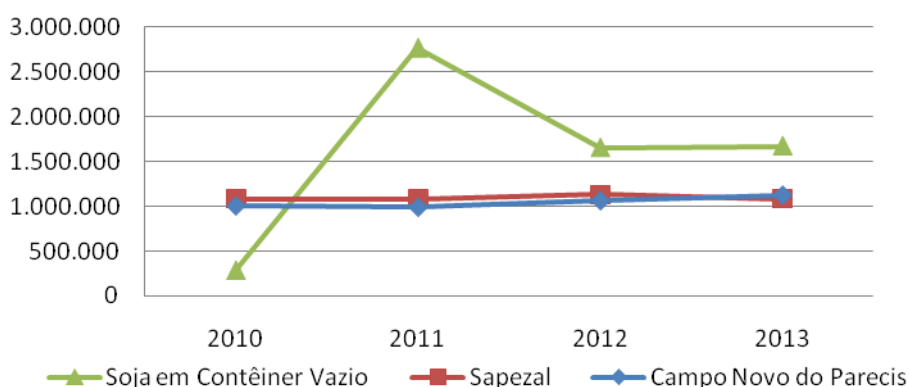


Gráfico 21: Capacidade de exportação de soja por meio de contêineres vazios de Manaus e produção dos municípios.

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2013) e ANTAQ (2014b).

O Gráfico 21 demonstra a produção anual de soja dos municípios em estudo nesta pesquisa e a capacidade de exportação de soja utilizando contêineres vazios de Manaus. Detalhado que a disponibilidade de contêineres vazios em Manaus nos anos estudados absorve toda a produção de cada município e mais 50% do outro.

O Gráfico 22 realiza diagnóstico da exportação de soja nos principais portos do Brasil, incluindo a demanda do Arco Norte a partir de 2009 até 2013 dados de utilização dos contêineres vazios de Manaus na exportação da soja.

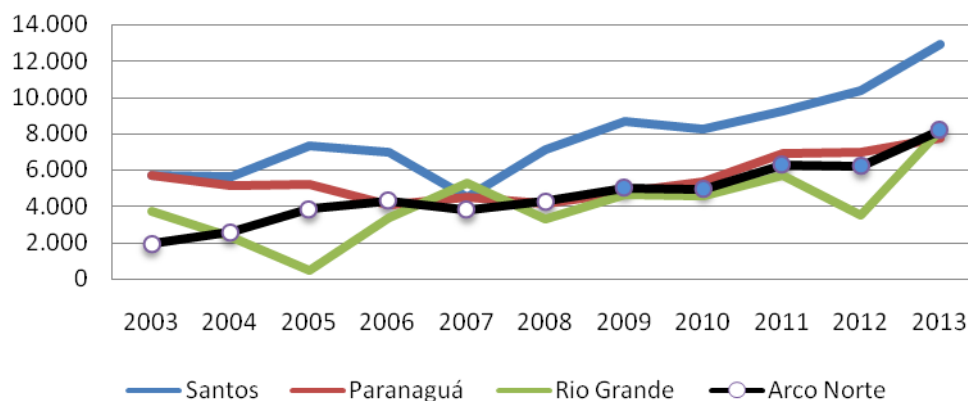


Gráfico 21: Volume de exportação de soja nos portos brasileiros e a inclusão de simulação da utilização dos contêineres vazios de Manaus nos portos do Arco Norte a partir de 2009 a 2013, em milhões de toneladas.

Fonte: Elaboração própria.

O destaque do Gráfico 22 para realização de uma análise final referente às vantagens em utilizar os contêineres vazios de Manaus, para identificar os índices de produtividade para os portos da região Norte e o auxílio para o equilíbrio da matriz de transporte nacional.

Observa-se no Gráfico 22 com a introdução dos contêineres vazios da cidade de Manaus, os índices de exportação da soja através dos portos do Norte dariam um salto considerado em volume exportado, representando assim, em volume, aparecendo entre os tradicionais portos de exportação de soja do país, com ampliação dos números de Manaus e da navegação aquaviária no Arco Norte sem a necessidade de investimentos maiores em infraestrutura.

4.5 Avaliação Multicritério para Identificação da Importância de Utilização dos Contêineres Vazios de Manaus Para o Transporte de Soja

Esta seção apresenta os resultados da metodologia de análise BCA quanto à existência do benefício da utilização de contêineres vazios com soja para exportação por meio do porto de Manaus em relação à rota de referência e utiliza-se do Diagrama de Mudge de modo a relacionar a prioridade dos fatores e o grau de importância ao qualificar os benefícios.

A matriz de análise de estudo deste trabalho leva em conta o objetivo de avaliar e comparar os custos e benefícios associados às questões envolvidas no transporte da soja, como estoque em trânsito, tempos no transporte e transbordo e impactos ambientais, com

valores selecionados desta pesquisa na visão comercial do produtor de soja em utilizar os meios aqui analisados.

Para o cálculo do indicador de custo-benefício em utilizar contêiner e o porto de Manaus serão considerados os custos em exportar um navio do tipo Panamax utilizando dados do Cenário 3b e 4b deste trabalho.

No que se refere à utilização dos contêineres vazios de Manaus com o envio para a cidade de Porto Velho e retorno para Manaus realizando-se a exportação nos TUPs localizados nesta cidade foram considerados os custos totais em transportar soja, o tempo de espera nos portos para transbordo, tempo de espera dos navios nos portos e o tempo total de transporte desde o município produtor até a China, para assim a análise dos custos relacionados ao grau de importância tanto nesta rota como na de Santos.

No Diagrama de Mudge é avaliada a rota que apresenta maior importância obtida através da comparação direta entre dois requisitos, utilizando os seguintes pesos:

Um requisito é considerado muito mais importante do que o outro (valor: 5);

Um requisito é considerado mais importante do que o outro (valor: 3);

Um requisito é considerado pouco mais importante do que o outro (valor: 1);

Um requisito é considerado de igual importância (valor: 0).

Figura 15: Diagrama de Mudge do transporte de soja para exportação.

REQUISITOS	A	B	C	D	E	F	TOTAL	%
A. PERDAS		B3	C3	D5	A1	A3	4	12,50
B. VELOCIDADE			C3	B1	E1	F0	4	12,50
C. TRANSPORTE MARÍTIMO				D3	C1	C1	8	25,00
D. TRANSPORTE DE INTERIOR					D1	D3	12	37,50
E. CUSTO DE TRANSBORDO						E3	4	12,50
F. IMPACTO AMBIENTAL							0	0,00
							32	100,00

Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 15 com a utilização do diagrama a valoração é realizada com o relacionamento dos requisitos aos pares e resultando em uma hierarquia do grau de importância identificando-se as prioridades para os usuários das rotas. Durante as

comparações é realizada a seguinte pergunta: Qual requisito é mais importante para a utilização da rota?

Tabela 18: Relação dos custos e percentual de prioridades nas rotas para Santos e Manaus.

Rotas/ Percentual dos requisitos	100%	12,50%	12,50%	25,00%	37,50%	12,50%	0%
Rota 02 - Sapezal - Santos - Xangai	19.295.400	2.411.925	2.411.925	4.823.850	7.235.775	2.411.925	0
Rota 04 - Sapezal - Manaus - Xangai	19.919.664	2.489.958	2.489.958	4.979.916	7.469.874	2.489.958	0
Rota 06 - C. N. Parecis - Santos - Xangai	19.188.360	2.398.545	2.398.545	4.797.090	7.195.635	2.398.545	0
Rota 08 - C. N. Parecis - Manaus - Xangai	19.615.680	2.451.960	2.451.960	4.903.920	7.355.880	2.451.960	0

Fonte: Elaboração própria.

As respostas de grau de prioridade do Diagrama de Mudge permitem a identificação dos benefícios ao utilizar determinada rota e sua relação, com os custos monetários identificados no processo.

De acordo com a Tabela 18 utilizar contêineres vazios para o transporte de soja e exportá-los por meio do porto de Manaus apresenta na rota de origem no município de Sapezal o valor de US\$ 624, 264.00 mais elevado que a rota utilizando o porto de Santos, incluindo-se nesta avaliação a precificação da soja, custos de transporte nacional e marítimo e o arranjo dos contêineres no navio. Na rota de origem no município de Campo Novo do Parecis o valor corresponde a um acréscimo de US\$ 427, 320.00 na rota de Manaus com o percentual 2,18% mais elevado no preço final da soja em relação à Santos.

Na Tabela 18 realiza-se a análise dos custos de acordo com o grau de importância evidenciado, em que o custo no transporte de interior corresponde a 37,5% de todos os gastos no transporte da soja da origem ao cliente. Na segunda posição no percentual de relevância encontra-se o requisito transporte marítimo com 25% de importância na composição do montante de custos. Estes valores são seguidos por velocidade na entrega, perdas e custos de transbordo, com 12,5% cada. O impacto ambiental não possui representatividade frente aos demais requisitos.

Portanto, fica evidenciado que as rotas utilizando o porto de Manaus para exportação e o envio dos contêineres para Porto Velho para estufagem apresenta custos mais elevados que

a rota destinada ao porto tradicional do Sudeste, necessitando uma redução nos custos no transporte interior e no transbordo de um modal ao outro, para demonstrar absoluta vantagem da rota.

A adoção da rota por Manaus oportuniza uma redução no tempo de trânsito do centro de produção para o embarque no navio. Esta redução inclui: tempo de viagem, tempo de espera nas filas em Santos e o tempo de retorno do caminhão até um novo embarque, o que também permite melhor uso do ativo pelo transportador, permitindo redução dos custos do frete que foi cotado na análise.

A desvantagem no trânsito para Manaus é a demanda inicial de um tempo não desprezível para a estufagem dos contêineres. Caso a rota venha a ser usada, será necessária uma construção civil de rampas e mecanismos de estufagem rápida de contêineres, com um baixo custo, o que é uma oportunidade de pesquisa futura, para busca da viabilidade econômica da rota e sobretudo na redução dos percentuais apresentados no item transbordo e movimentações.

4.5.1 Aplicação da Análise Custo-benefício

A aplicação da metodologia ABC permitiu identificar os custos totais de transporte do produtor (exportador) de soja de dois municípios do Mato Grosso ao escoar sua produção em oito diferentes rotas até os portos de exportação e porto do cliente (importador externo) e identificar os custos em utilizar contêineres para esse transporte.

Contudo, para identificar qual rota gera maior benefício na sua utilização para auxílio aos produtores em relação aos custos utilizou-se das ferramentas citadas acima para identificar se as rotas relacionadas ao porto de Manaus.

Na comparação da utilização da rota de Manaus e da rota de Santos por meio da Análise de custo-benefício (CBA), emprega a técnica de avaliação econômica destinada a comparar os custos e benefícios de alternativas de implementação e tomada de decisão. Nesta técnica são avaliados os custos totais e os benefícios, apresentados nesta seção em formato não monetário.

A Tabela 19 apresenta os índices de custo-benefício associados à decisão de escolha em utilizar contêineres vazios por portos do Norte em detrimento do Porto de Santos.

Tabela 19: Análise de custo-benefício

Rotas	Custos US\$	Benefícios
Rota 02 - Sapezal - Santos - Xangai	19.295.400	Trânsito total: 45 dias 4 dias em espera no transbordo 2 dias em viagem rodoviário

		8 dias em espera de navio 31 dias em viagem marítimo
Rota 04 -Sapezal - Manaus - Xangai	19.919.664	Trânsito total: 41 dias 4 dias em espera no transbordo 1 dia em viagem rodoviário 4 dias em viagem aquaviária 32 dias em viagem marítimo Redução de 1.120 km no transporte rodoviário
Rota 06 - C. N. Parecis - Santos – Xangai	19.188.360	Trânsito total: 45 dias 4 dias em espera no transbordo 2 dias em viagem rodoviário 8 dias em espera de navio 31 dias em viagem marítimo
Rota 08 -C. N. Parecis - Manaus – Xangai	19.615.680	Trânsito total: 41 dias 4 dias em espera no transbordo 1 dia em viagem rodoviário 4 dias em viagem aquaviária 32 dias em viagem marítimo Redução de 1.120 km no transporte rodoviário

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 19 relaciona os custos aos benefícios em geral, como: na redução da fila de espera dos caminhões e navios, redução do impacto ambiental com a utilização do modal aquaviário, os dias de viagem da fazenda ao porto de embarque e deste ao porto de destino.

De acordo com a Tabela 19, a utilização das rotas correspondentes ao uso de contêineres vazios e os TUPs de Manaus para exportação apresentam maior valor que utilizar as rotas relacionadas ao porto de Santos como ponto de exportação. Porém, estas rotas apresentam vantagens monetárias que podem beneficiar o produtor ao longo prazo, como: a utilização de 53% do transporte no aquaviário, reduzindo consideravelmente a pegada de carbono, 4 dias de vantagem no trânsito total até o país de destino, como também, a opção de negociar prazos, preços da soja em decorrência do surgimento de escoamento da safra.

A oferta de uma nova rota por Manaus permite beneficiar outros agentes da cadeia como: ao comprador que não necessita pagar *demurrage*, fato este comum em Santos, como também, os valores para o importador são reduzidos nesta rota, como observado na Tabela 19 em que o custo do transporte marítimo é 45% menor que Santos.

Outro beneficiado na utilização dos contêineres é o Armador, que não necessita enviar o navio para outros portos em busca de fretes, seguindo diretamente para China, ganhando produtividade, pois partindo de Manaus com contêineres vazios o tempo de retorno á China é de aproximadamente 90 dias, com a necessidade de completar as cargas em outros portos.

O agente portuário também se beneficia desta rota, em que os índices de produtividade podem alcançar parâmetros próximos de ótimo na movimentação de contêineres, neste caso estufado de soja.

Acredita-se que o desenvolvimento destas atividades por Manaus os índices nacionais quanto a distribuição da matriz de transporte tende a melhorar, tanto nos TUPs da região Norte, quanto os do Sul e Sudeste, com a diminuição da concentração destes. Fato que deve ser destacado é a diminuta necessidade de investimentos em estrutura portuária e apoio. Além do mais, permite a oportunidade de benefícios para o polo Industrial de Manaus, pois existindo o frete de retorno pode-se reduzir o frete de importação.

Portanto, observa-se que o percentual de 2,8% mais elevado nos custos da rota de Manaus, passíveis de redução com as sugestões apresentadas, e diminuto quanto os benefícios apresentados no acumulado e para todos os envolvidos na cadeia desde que a prática permita possíveis alternativas de escoamento com o ganho e redução de impactos ambientais e elevação dos impactos econômicos e sociais em detrimento da manutenção de métodos saturados em que os agentes envolvidos não possuem margem para ganhos satisfatórios, concentrando-se somente em um elo da cadeia.

4.6 Outras Alternativas de Exportação de Soja em Contêineres na Região Norte

As comparações das rotas utilizando outros portos da região, como os localizados em Itacoatiara e Santarém, permitiram uma análise de custos e visualização de outras oportunidades existentes para a exportação de soja em contêineres.

Na cidade de Itacoatiara os resultados apresentaram números expressivos na exportação de soja utilizando contêineres, números estes com percentuais de custos bem abaixo que os da cidade de Santos e Santarém, 26,12% e 16,62% respectivamente.

No entanto, há instalado nesta cidade, com aproveitamento da localização estratégica, entre a congruência do rio Madeira e Amazonas, um porto graneleiro privado, do grupo Amaggi, que permite a exportação de aproximadamente 2,5 milhões de toneladas de grãos e com investimentos sendo realizados nos anos de 2014-2016 que irão duplicar a capacidade de exportação.

O alto capital investido e a capacidade instalada desta organização, como um forte motivo do desinteresse em utilização e melhoria do processo para aproveitamento dos contêineres vazios neste porto, considerando-se os custos reduzidos, também, no transporte a granel.

Não existindo no momento um porto capacitado para movimentação de contêineres em Itacoatiara, fato este que pode ser alterado nos próximos anos com a promessa de

construção de novo porto público, porém este deverá adequar-se a uma estrutura que atenda as demandas de um porto multifuncional.

A alternativa da cidade de Santarém com existência da estrutura de um porto graneleiro privado de propriedade da empresa Cargill e também de movimentação de contêineres no porto público.

A movimentação de contêineres não apresenta índices satisfatórios, portanto um potencial a ser explorado no recebimento dos contêineres vazios de Manaus. Porém, como citado nos parágrafos anteriores, o desinteresse na utilização dos contêineres é similar ao de Itacoatiara, em que há estrutura instalada para movimentação a granel.

As características portuárias e de movimentação da soja supracitadas demandam da ocorrência de um domínio mundial, por poucas organizações, na cadeia produtiva da soja, fato este propulsor de investimentos na infraestrutura nacional, desenvolvimento regional, entre outras vantagens.

Porém, estas características possuem o lado danoso para o mercado local em que apresenta características de oligopólio no setor, no qual identifica como premissa à barreira de entrada para outras empresas, sobrepujando organizações menores pelos recursos, investimento em estrutura e pesquisas, como também, forçando os menores a realizarem negócios, transportar ou vender seus produtos a estas empresas.

Sendo esta mais uma vantagem da utilização dos contêineres vazios, uma alternativa para o pequeno produtor transportar é exportar seu produto em mais de uma opção de mercado monopolizado.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo são apresentadas as principais contribuições da pesquisa, citadas as principais limitações da metodologia adotadas e sugeridos tópicos para futuras pesquisas a fim de dar continuidade e expansão à pesquisa aqui tratada.

5.1 Conclusões da Pesquisa

Com o objetivo de responder se existe viabilidade comercial em exportar soja utilizando contêineres vazios e exportá-los por meio dos TUPs localizados na cidade de Manaus, a última seção da pesquisa desenvolveu a análise multicritério de avaliação com o uso da técnica CBA e Matriz de Mudge, com os resultados dos custos de transporte, concluindo-se que é viável transportar soja utilizando os contêineres vazios de Manaus, como um dos fatores determinantes para isto é evidenciado especificamente no frete ser mais barato que utilizar o frete rodoviário para Santos, conforme o Gráfico 11, e a existência de possibilidades de redução dos custos desde que sejam feitas as seguintes melhorias para redução de custo operacional:

- a) Tratados comerciais para redução dos custos de envio dos contêineres vazios para outros portos da região, com percentuais de 13% para até 3% dos custos totais;
- b) Melhoria no processo de manejo e transbordo da soja de caminhões para os contêineres, com confecções de rampas de acesso para estufagem dos contêineres em gravidade, reduzindo-se de 19,67% dos custos totais para no máximo 10% e consequentemente redução do tempo de transbordo;
- c) Coordenação do uso dos contêineres vazios com a safra da soja e a demanda dos navios no porto de Manaus, facilmente identificável com o ritmo produtivo do PIM e as empresas armadoras, fato este já identificado no porto de Paranaguá, conforme seção 1.1 com possibilidade de desenvolver o Benchmarking na USDA para aplicação local.

Foram identificados três fatores preponderantes para a elevação dos custos das rotas relacionadas ao porto de Manaus: o frete de envio dos contêineres vazios para o porto de Porto Velho; o frete de retorno em contêineres e o transbordo dos caminhões para contêineres.

Conclui-se que foram atendidos os quatro objetivos específicos da pesquisa: a) Analisar a composição dos custos associados ao escoamento da soja brasileira, utilizando contêineres vazios de Manaus enviados para transbordo em Porto Velho com retorno para

exportação a partir do porto de Manaus, atendido na seção 4; b) Comparar entre os modelos de custeio existentes e definir o método que melhor corresponde ao transporte da soja, atendido na seção 3.2.2; C) Identificar o custo de transporte total da soja nas hidrovias da região Norte destinadas à exportação, atendido na seção 4.3; D) Apresentar os custos do transporte de soja nas cidades de Santarém e Itacoatiara, atendido na seção 4.

Os custos analisados nesta pesquisa e apresentados na seção 4 estão próximos aos demonstrados por USDA (2013) apresentados na seção 2.1, em que os custos totais de transporte não sofre variação maior de 0,5%. Concluindo-se que a pesquisa e os dados estão comprovados. Assim como os resultados obtidos na seção 4.1 em que o percentual de frete é o mais elevado dos fatores de transporte e o custo e quantidade de transbordo pode ser fundamental na viabilidade deste, corroborando com Kussano (2010), Ângelo (2005) e Jesus (2014).

O método de custeio ABC contribuiu para apuração e identificação dos custos em cada etapa do transporte da soja, assim como a técnica CBA e matriz de Mudge contribuiu para verificar a viabilidade em utilizar a rota proposta.

Ainda conclui-se da importância de utilizar os contêineres de 40' vazios para exportação, tendo em vista que aproximadamente 80% dos contêineres localizados nos TUPs de Manaus são deste tamanho e que utilizá-los por meio do porto de Manaus é em média 8,7% mais caro que utilizar os contêineres de 20'. Porém, nas outras rotas analisadas, em que não ocorre o envio dos contêineres para o porto de Porto Velho, essa média apresenta um aumento de apenas 2,0%, reforçando a contribuição, do envio e retorno dos contêineres de Porto Velho na elevação dos custos.

Ressalta-se a importância da escolha do transporte e distância do porto de embarque utilizado pelo produtor para envio de sua produção, pois as outras rotas utilizadas como comparação apresentaram os custos diferenciados em relação à rota de Manaus, como no caso de Itacoatiara em que os custos apresentaram ser de 12% a 22% mais baixos que a utilização do transporte rodoviário para Santos, em decorrência dos baixos custos do transporte aquaviário a granel, como também o de Santarém, mesmo utilizando o rodoviário até o porto, não apresentou um percentual elevado em relação a Santos.

Outra conclusão obtida na pesquisa refere-se à localização do município produtor da soja na formação do valor do frete, que conforme o distanciamento deste município do Noroeste do Mato Grosso, ou seja, mais distante de Porto Velho (porto de transbordo) os fretes rodoviários apresentam valor elevado, tornando-se mais viável seguir para os portos

localizados no Sul e Sudeste com valores menores, em decorrência da distância percorrida no transporte rodoviário.

Considera-se que os objetivos propostos nessa pesquisa foram plenamente atendidos. E com os modelos utilizados é possível:

Discutir e avaliar a utilização dos contêineres vazios em demais portos analisados;

Avaliar outros modais e rotas analisadas e não sugeridas nesta pesquisa;

Discutir e avaliar a atuação dos produtores, agentes portuários e armadores para aderência da proposta e assim encontrar mecanismos de redução destes custos.

Portanto, está claro que utilizar contêineres para transportar soja no transporte marítimo é justificável e a mercadoria (soja) permite pagar economicamente o aluguel dos contêineres neste transporte, sendo necessário um ajuste na produtividade, eficiência e nos valores dos custos internos relacionados ao contêiner, ou seja, no transbordo, movimentações e navegação de interior.

5.2 Sugestões para Continuidade da Pesquisa

A pesquisa desenvolvida objetivou avaliar a utilização dos contêineres vazios nas rotas analisadas, embora como foco principal os Terminais de Manaus como ponto de exportação. Identificou-se, também, na análise dos portos da região Norte, a utilização dos portos de Itacoatiara e Santarém. Sendo uma análise da viabilidade desses portos como ponto de exportação em especial o de Itacoatiara que atualmente não possui estrutura para movimentação de contêineres e assim, num futuro a adequação deste com um porto multifuncional.

O elevado número de contêineres vazios em Manaus e sua contribuição para o aumento dos índices de improdutividade destes é uma realidade apresentado por Minori (2013) e seu percentual nos custos dos fretes globais em Costa (2006) permitem um estudo de variação da pesquisa aqui apresentada.

Como exemplo a soja produzida no estado de Roraima, que atualmente é escoada por meio do porto de Itacoatiara, com acréscimo de 370 km rodoviário da cidade de Manaus pela rodovia BR-174 e AM-010, em que a inexistência de envio dos contêineres vazios para outro porto, poderá viabilizar esta atividade.

Como também, a análise da implementação de frete com carga de retorno, ou seja, a utilização dos contêineres que estão transportados vazios para o porto de estufagem, carregados com mercadorias, reduzindo-se estes fretes de envio.

A pesquisa e modelos aqui apresentados permitem também outras formas de análise da utilização dos contêineres vazios por meio dos TUPs de Manaus, como o envio de soja utilizando carretas no formato rô-rô caboclo ou como a utilização da rodovia BR-319 numa promessa de melhoria de sua pavimentação para o ano de 2015, pois a utilização da cidade de Humaitá, no Amazonas, é uma vantagem após a conclusão da ponte que a interliga a cidade de Porto Velho com a redução deste trecho de 12 horas para duas horas e eliminando-se os problemas existentes de baixa navegabilidade no Madeira próximos a cidade de Porto Velho.

Finalmente outra sugestão é o desenvolvimento por produtores ou cooperativas destes a utilização de barcas próprias e a negociação com os TUPs de Manaus para realização de transbordo e exportação por contêineres, sem a necessidade de investimentos em infraestrutura portuária.

REFERÊNCIAS

- ABIOVE – Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. **Estatística mensal do complexo soja**, 2014. Disponível em: <abiove.org.br>. Acesso em: abr. 2014.
- ADLER, H. A. **Avaliação econômica dos projetos de transportes: metodologia e exemplos**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978.
- AFONSO, H. C. A. G. **Análise dos custos de transporte da soja brasileira**. Dissertação (Mestrado em engenharia de transporte) – Curso de pós-graduação em Engenharia de transporte, Instituto militar de engenharia, Rio de Janeiro. 2006. 133p.
- AMORA, D. **Com atraso na infraestrutura, Brasil vai desperdiçar novo canal do Panamá**. Jornal Folha de São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado>>. Acesso em: ago. 2014.
- ANEC – Associação Nacional dos Exportadores de Cereais. **Evolução das exportações de soja em grãos**, 2014. Disponível em: <www.anec.com.br>. Acesso em: 29 abr. 2014.
- ANEC – Associação Nacional dos Exportadores de Cereais. 2011. Disponível em: <www.anec.com.br>. Acesso em: maio, 2014.
- ÂNGELO, L. B. **Custos Logísticos de Transferência de Produtos**. Estudos realizados - GELOG-UFSC 2005. Disponível em: <ww.gelog.ufsc.br/joomla/attachments/047_2005-2>. Acesso em: jun. 2014.
- ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviário. **Boletim anual de movimentação de cargas 2013: análise da movimentação de cargas nos portos organizados e terminais de uso privado**. Brasília, 2014a.
- ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviário. **Relatório de portos – Porto Velho**. 2012 Disponível em: <www.antaq.gov.br/portal/pdf/Portos/2012/PortoVelho>. Acesso em: dez. 2013.
- ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviário. **Sistema de informações gerenciais**. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/sistemas/sig/AcessoEntrada.asp?IDPerfil>>. Acesso em: dez. 2014 Brasília, 2014b.
- APPA – Administração dos portos Paranaguá e Antonina. **Cresce exportação de grãos por contêineres via Paranaguá**. 2013. Disponível em: <<http://www.portosdoparana.pr.gov.br>>. Acesso em: fev. 2014.
- ARVIS, J.; MUSTRA, M. A.; OJALA, L. **Connecting to Compete 2010. Trade Logistics in the Global Economy: The Logistics Performance Index and Its Indicators**. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, 2010. Disponível em: <www.worldbank.org>. Acesso em: maio 2014.

ARVIS, J. et al. **Connecting to Compete 2012. Trade Logistics in the Global Economy: The Logistics Performance Index and Its Indicators**. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, 2012. Disponível em: <www.worldbank.org>. Acesso em: maio 2014.

ARVIS, J. et al. **Connecting to Compete 2014. Trade Logistics in the Global Economy: The Logistics Performance Index and Its Indicators**. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, 2014. Disponível em: <www.worldbank.org>. Acesso em: maio 2014.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: Transporte, administração de materiais e distribuição física**. Trad. Hugo T. Y. Yoshizaki. São Paulo: Atlas, 1993.

BARAT, J. **Logística, transporte e desenvolvimento econômico: a visão setorial**. São Paulo: Editora CLA, 2007a.

BARAT, J. **Logística, transporte e desenvolvimento econômico: a visão macroeconômica**. São Paulo, editora CLA, 2007b.

BARROS, B. **Bunge e Amaggi criam a Unitapajós**. Jornal valor econômico, São Paulo, 30 Out. 2013. Disponível em: <<http://www.valor.com.br>>. Acesso em: jan. 2014.

BEUREN, I. M. **Conceituação e contabilização do custo de oportunidade**. Cadernos de estudo da FIPE – FEA/USP. São Paulo, n. 8 abril, 1993.

BRASIL. Decreto n. 6.759, de 5 de fevereiro de 2009. **Regulamenta a administração das atividades aduaneiras, e a fiscalização, o controle e a tributação das operações de comércio exterior**. Brasília, 5 de fev. 2009.

BRASIL. lei n. 6. 288, de 11 de dezembro de 1975. **Dispõe sobre a utilização, movimentação e transporte, inclusive intermodal, de mercadorias em unidades de carga, e dá outras providências**. Brasília, 11 DE dez. 1975.

BRASIL. lei n. 9.611, de 19 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre o Transporte Multimodal de Cargas e dá outras providências**. Brasília, 19 de fev. 1998.

BRASIL. lei n. 10.893, de 13 de julho de 2004. **Dispõe sobre o Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante - AFRMM e o Fundo da Marinha Mercante - FMM, e dá outras providências**. Brasília, 13 de jul. 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia produtiva da soja/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura**; coordenador: Luiz Antonio Pinazza. – Brasília: IICA : MAPA/SPA, 2007.

BRASIL. Presidência da república – Casa civil. **Lei Complementar Nº 87, de 13 de setembro de 1996**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp87.htm. Acesso em out. 2014.

BRUM, A. L. et al. **A economia mundial da soja: impactos na cadeia produtiva da oleaginosa no Rio Grande do Sul 1970-2000**. Congresso da Sober em Ribeirão Preto, 43,

2005, São Paulo. Anais. Brasília: SOBER, 2005. Disponível em: < www.scielo.br/scielo.php>. Acesso em: mar. 2014.

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. **Gestão de custos e formação de preços**. São Paulo: Atlas, 2010.

CISOJA – Centro de Inteligência da Soja. **Histórico**. 2014. Disponível em: < <http://www.cisoja.com.br/index.php?p=historico>>. Acesso em: Jul. 2014.

CHIBATÃO – **Grupo Chibatão. Informativo Institucional**. Disponível em: <grupochibatao.com.br>. Acesso em: fev. 2014.

CNT – Confederação Nacional do Transporte. **Boletim estatístico**. dez. 2013. Disponível em: [http://www.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Boletim%20Estat%20C3%ADstico/Bol etim.pdf](http://www.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Boletim%20Estat%20C3%ADstico/Bol%20etim.pdf)>. Acesso em: maio, 2014.

COELI, C. M. C. **Análise da demanda por transporte ferroviário: o caso de transporte de grãos e farelo de soja na Ferronorte**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Instituto COPPEAD de administração - UFRJ, 2004.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Série Histórica de Área Plantada, Produtividade e Produção – Grãos**, 2014 Disponível em: <www.conab.gov.br> Acesso em: mar. 2014.

CORRÊA JR., G.; CAIXETA FILHO, J.V. **Principais determinantes do preço do frete rodoviário para o transporte de soja em grãos em diferentes estados brasileiros: uma análise econométrica**. Economia Aplicada, Ano 7, vol. 1, p. 189-211, Janeiro/Março 2003.

COSTA, G. A. A. **Modelo de margem de contribuição aplicado ao planejamento de marketing no transporte marítimo regular de contêineres**. Dissertação de mestrado – Curso de Engenharia Naval e Oceânica. São Paulo: USP, 2006.

COSTA, M. F. G. ;FARIA, A. C. **Gestão de custos logísticos**. São Paulo: Atlas, 2005.

DALBEM, M. C.; BRANDÃO L.; MACEDO-SOARES, D. L. T. **Avaliação econômica de projetos de transporte: melhores práticas e recomendações para o Brasil**. Rap. Rio de Janeiro, jan./fev. 2010.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Agronegócio da soja**, 2000. Disponível em: <www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil>. Acesso em: fev. 2014.

FLEURY, P. F. **Gestão estratégica do transporte**, 2002. Disponível em: <http://www.cel.coppead.ufrj.br/fspublic.htm>>. Acesso em: jan. 2014

FLEURY, P. F. **A infraestrutura e os desafios logísticos das exportações brasileiras**. Revista Tecnológica, ano 10, n. 113. São Paulo: Publicare editora LTDA, abril, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**, 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUIMARÃES FILHO, C. JORNAL GAZETA DO POVO. **Paraná alavanca exportação nacional de grãos em contêineres**, 22 Abril 2014. Disponível em: <<http://agro.gazetadopovo>>

.com.br/noticias/logistica/graos-%E2%80%98estufados%E2%80%99-em-aco/>. Acesso em: ago. 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal. Culturas temporárias e permanentes**. Rio de Janeiro, V. 40. 2013.

IPEA. **Ferrovias - O futuro sobre trilhos - Volume de cargas transportadas e investimento em alta**, 2009. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/desafios>>. Acesso em: ago. 2014.

JANK, M. S.; NASSAR, A. M.; ACHINARDI, M. H. **Agronegócio e comércio exterior brasileiro**: REVISTA USP, São Paulo, n.64, p. 14-27, dezembro/fevereiro 2004-2005.

JESUS, S. R. P. **Análise de competitividade dos custos logísticos do modal aéreo: estudo no setor produtor de relógios do PIM**. Dissertação (Mestrado em contabilidade e controladoria) – Curso de pós-graduação em contabilidade e controladoria – Manaus: UFAM, 2014. 109 p.

JORNAL O DIÁRIO. **Terminal de ferrovia em Cuiabá reduz frete e trará produtos industrializados à capital**. Disponível em: <<http://www.jornalodiario.com.br/>>. Acesso em Junho, 2014.

KUSSANO, M. R. BATALHA, M. O. **Custos logísticos agroindustriais: avaliação do escoamento da soja em grão do Mato Grosso para o mercado externo**. Gestão e Produção, São Carlos, v. 19, n. 3, p. 619-632, 2012.

KUSSANO, M. R. **Proposta de modelo de estrutura do custo logístico do escoamento da soja brasileira para o mercado externo: o caso do mato grosso**. Dissertação de Mestrado. São Carlos: UFSCAR, 2010.

LACERDA, S. M. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, V. 11, N. 22, P. 215-24. 2011.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LARRUCEA, J. R.; SAGARRA, R. M.; MALLOFRÉ, J. M. **Transporte em contenedor**. Valência: Marge Books, 2012.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Balança comercial brasileira e balanço comercial do agronegócio: 1989 a 2013**, 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/internacional/indicadores-e-estatisticas/balanca-comercial>>. Acesso em: Jun. 2014.

MARTEL, A.; VIEIRA, D. R. **Análise e projeto de redes logísticas**. São Paulo: Saraiva, 2008.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos - Livro Texto**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, P. G. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

MDIC/DEAEX - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Departamento de Estatística e Apoio à Exportação. **Balança comercial brasileira**, 2013. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/busca.php>>. Acesso em: abr. 2014.

MDIC/SECEX - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior. **Estatística, exportação de commodities**, 2014. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/busca.php>>. Acesso em: abr. 2014.

MELLO, P. F. B. **Contribuição ao estudo do transporte marítimo com a identificação dos atributos de desempenho para o uso de contêineres na exportação de commodities agrícolas no Brasil**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: COPPE – UFRJ, 2010.

MISHAN, E. J. **Análise de custos-benefícios: uma introdução informal**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

MICHELON, Edson Roberto da Silva. **A utilização de carga de retorno no transporte de soja: características, dificuldades e vantagens**. Projeto de Estágio. USP – Piracicaba, 2007.

MINORI, A. M. **Índice da competitividade logística de cargas em contêineres nos portos da cidade de Manaus**. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção) – Curso de pós-graduação em Engenharia de produção – Manaus: UFAM, 2013. 144 p.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. PNLT - PLANO NACIONAL DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES. **Relatório final do projeto referente ao contrato no 18/2010-SPNT/MT, firmado entre o Ministério dos Transportes e o Consórcio LOGIT/GISTRAN**. Brasília. 2012.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Plano Hidroviário Estratégico – PHE, 2013**. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/conteudo/91224>>. Acesso em: mar. 2014.

NAZÁRIO, P.; WANKE, P.; FLEURY, P. F. **O papel do transporte na estratégia logística**. Centro de estudos em logística – COPPEAD – UFRJ, 2000.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

OJIMA, A. L. R. O. **Perfil da logística de transporte de soja no Brasil**. Revista Informações econômicas, São Paulo, v.36, n.1, jan. 2006.

PADOVEZE, C. L. **Curso básico gerencial de custos**. 2. Ed., São Paulo: Cengage Learning, 2011.

PERSSON, F. **SCOR template—A simulation based dynamic supply chain analysis tool**. International Journal of Production Economics, Sweden Vol.131(1), pp.288-294, 2011.

PNLT – Plano Nacional de Logística e Transporte. **Sumário executivo**. Ministério dos Transportes. Brasília, Nov. 2009.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**, 3 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

ANEXO A1 - Tabela 11: Cenário 1- Rotas e custos de transporte de uma tonelada de soja em grãos, de Sapezal e Campo Novo do Pareceis até os portos para exportação em contêineres de 20'. Rotas 1 - 4.

	Rota 1			Rota 2		Rota 3		Rota 4		
Modal	Rodoviário	Hidroviário	Total	Rodoviário	Total	Rodoviário	Total	Rodoviário	Hidroviário	Total
Origem	Sapezal	Porto Velho	---	Sapezal	---	Sapezal	---	Sapezal	Porto Velho	----
Destino	Porto Velho	Itacoatiara	---	Santos	---	Santarém	---	Porto Velho	Manaus	---
Distância (Km)	950	1.063	2.013	2.071	2.071	1.841	1.841	950	1.171	2.121
Preço soja fazenda	883,33			883,33		883,33		883,33		
Frete (R\$/T)	105,00	57,23	162,23	217,00	217,00	241,00	241,00	105,00	110,83	215,83
Pedágio	---	---	---	17,00	17,00	---	---	---	---	---
Envio	---	---	---	---	---	---	---	---	40,00	40,00
Perdas	2,20	2,20	4,40	4,41	4,41	4,41	4,41	2,20	2,20	4,40
Estoque em trânsito	0,36	1,08	1,44	1,08	1,08	1,08	1,08	2,16	2,16	4,32
Transbordo	17,50	27,49	44,99	22,40	22,40	27,49	27,49	37,27	27,49	64,76
Custo Total do Transporte	125,06	88,00	213,06	261,89	261,89	273,98	273,98	146,63	182,68	329,31
Custo Total em US\$	91.17			112.06		117.24		140.91		

Fonte: Elaboração própria (2015).

ANEXO A2 - Tabela 12: Cenário 1- Rotas e custos de transporte de uma tonelada de soja em grãos, de Sapezal e Campo Novo do Parecis até os portos para exportação em contêineres de 20'. Rotas 5 - 8.

Modal	Rota 5			Rota 6		Rota 7		Rota 8		
	Rodoviário	Hidroviário	Total	Rodoviário	Total	Rodoviário	Total	Rodoviário	Hidroviário	Total
Origem	Campo Novo do Parecis	Porto Velho	---	Campo Novo do Parecis	---	Campo Novo do Parecis	---	Campo Novo do Parecis	Porto Velho	----
Destino	Porto Velho	Itacoatiara	---	Santos	---	Santarém	---	Porto Velho	Manaus	---
Distância (Km)	1.068	1.063	2.131	2.003	2.003	1.735	1.735	1.068	1.171	2.239
Preço soja fazenda	883,33			883,33		883,33		883,33		
Frete (R\$/T)	110,00	57,23	167,23	210,00	210,00	227,00	227,00	110,00	110,83	220,83
Pedágio	---	---	---	17,00	17,00	---	---	---	---	---
Envio	---	---	---	---	---	---	---	---	40,00	40,00
Perdas	2,20	2,20	4,40	4,41	4,41	4,41	4,41	2,20	2,20	4,40
Estoque em trânsito	0,36	1,08	1,44	1,08	1,08	1,08	1,08	2,16	2,16	4,32
Transbordo	17,50	27,49	44,99	22,40	22,40	27,49	27,49	37,27	27,49	64,76
Custo Total do Transporte	130,06	88,00	218,06	254,89	254,89	259,98	259,98	151,63	182,68	334,31
Custo Total em US\$	93.30			109.07		111.25		143.05		

Fonte: Elaboração própria (2015).

ANEXO A3 - Tabela 13: Cenário 2 - Rotas e custos de transporte de uma tonelada de soja em grãos, de Sapezal e C. N. do Parecis até os portos para exportação em contêineres de 40'. Rotas 4 e 8.

	Rota 4			Rota 8		
Modal	Rodoviário	Hidroviário	Total	Rodoviário	Hidroviário	Total
Origem	Sapezal	Porto Velho	----	Campo Novo do Parecis	Porto Velho	----
Destino	Porto Velho	Manaus	---	Porto Velho	Manaus	---
Distância (Km)	950	1.171	2.121	1.068	1.171	2.239
preço soja fazenda	883,33			883,33		
Frete (R\$/T)	105,00	145,33	250,33	110,00	145,33	255,33
Pedágio	---	---	---	---	---	---
Envio	---	35,60	35,60	---	35,60	35,60
Perdas	2,20	2,20	4,40	2,20	2,20	4,40
Estoque em trânsito	2,16	2,16	4,32	2,16	2,16	4,32
Transbordo	37,78	29,06	66,84	37,78	29,06	66,84
Custo Total do Transporte	147,14	214,35	361,49	152,14	214,35	366,49
Custo Total em US\$	154.68			156.82		

Fonte: Elaboração própria (2015).