

**UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE GESTÃO E NEGÓCIOS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO**

RODRIGO DUARTE SOLIANI

**TRANSPORTE DE AÇÚCAR A GRANEL EM UMA EMPRESA DO INTERIOR DE
SÃO PAULO**

PIRACICABA-SP

2015

RODRIGO DUARTE SOLIANI

**TRANSPORTE DE AÇÚCAR A GRANEL EM UMA EMPRESA DO INTERIOR DE
SÃO PAULO**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Administração da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Metodista de Piracicaba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Administração.

Área de concentração:
Gestão de Operações e Logística

Orientadora:
Profa. Dra. Ana Rita Tiradentes Terra Argoud

PIRACICABA-SP

2015

Ficha Catalográfica

Soliani, Rodrigo Duarte

Transporte de açúcar a granel em uma empresa do interior de São Paulo / Rodrigo Duarte Soliani – 2015.
93 f.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Rita Tiradentes Terra Argoud
Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Gestão e Negócios /
Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional – Universidade Metodista de Piracicaba.
2015.

1. Açúcar. 2. Logística. 3. Intermodalidade. 4. Porto de Santos. 5. Transporte. I. Argoud, Ana Rita Tiradentes Terra. II. Faculdade de Gestão e Negócios – Universidade Metodista de Piracicaba. II. Título.

RODRIGO DUARTE SOLIANI

**TRANSPORTE DE AÇÚCAR A GRANEL EM UMA EMPRESA DO INTERIOR DE
SÃO PAULO**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Administração da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Metodista de Piracicaba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Administração.

Área de concentração:
Gestão de Operações e Logística

Data do exame: 26/11/2015 – 14h

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Ana Rita Tiradentes Terra
Argoud
FGN/UNIMEP

Prof. Dr. Mauro Vivaldini
FGN/UNIMEP

Profa. Dra. Liz Mary Bueno de Moraes
FATEP

AGRADECIMENTOS

À minha esposa, **Bruna**, pelo apoio incondicional, auxílio, carinho, companheirismo e, acima de tudo, paciência.

Aos meus pais, **Renato** e **Sueli** (*in memoriam*) e ao irmão, **Rogério**, que não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

À professora e orientadora **Dra. Ana Rita Tiradentes Terra Argoud**, pela colaboração, pelo apoio e incentivo na orientação, o que tornou possível a conclusão desta dissertação.

Aos professores membros da banca de examinadora, **Prof. Dr. Mauro Vivaldini** e **Profa. Dra. Liz Mary Bueno de Moraes**, pelos pertinentes apontamentos que engrandeceram este estudo.

Aos professores **Dr. João Batista de Camargo Júnior**, **Dr. Silvio Roberto Ignácio Pires**, **Dra. Nádia Kassouf Pizzinatto** e **Dr. Pedro Domingos Antonioli**, pelo convívio e amizade, que foram tão importantes à minha vida acadêmica.

À **empresa analisada** e aos **seus funcionários**, pela colaboração nesta pesquisa. Em especial, ao amigo **Pedro Guedes**, por ter feito parte desta jornada desde o início.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

O agronegócio brasileiro, especificamente o setor produtivo de açúcar, é vulnerável a variações de preço, oferta e demanda mundial, e um dos principais fatores responsáveis pelo aumento da competitividade nesse setor é a diminuição de custos produtivos. Nesse contexto, os custos com transporte vêm se mostrando cada vez mais representativos no que se refere ao comprometimento da receita do produtor. Diante desse cenário, a utilização de alternativas ao transporte rodoviário, como é o caso da ferrovia, pode minimizar substancialmente os custos logísticos, haja vista que nos últimos anos os investimentos privados na modalidade ferroviária têm sido diversificados e intensificados. Assim, o objetivo geral desta pesquisa consistiu em diagnosticar os principais critérios utilizados por uma empresa produtora de açúcar do Estado de São Paulo entre 2011 e 2014 no transporte de açúcar a granel. O estudo teve como base o modelo de uma pesquisa-diagnóstico, a qual permitiu identificar, analisar e avaliar a estratégia adotada pela empresa. Para a coleta dos dados, utilizou-se de três diferentes instrumentos: 1) dados relacionados ao setor produtivo açucareiro e ao setor de transporte de açúcar; 2) dados brutos disponibilizados pela referida empresa; 3) entrevistas presenciais com um roteiro semiestruturado. Para atingir tal objetivo, inicialmente se caracterizou os modais e suas respectivas infraestruturas disponíveis ao transporte de açúcar a granel no Estado de São Paulo com destino ao Porto de Santos, concentrando-se nas regiões de atuação da empresa analisada. Em seguida, realizou-se um comparativo entre a competitividade no transporte de açúcar entre as regiões inclusas na área em que ela atua. Por fim, sugeriu-se à empresa cenários de utilização dos modais para sua atuação, de acordo com características de volume ofertado, localização geográfica e infraestrutura disponível. A análise dos resultados desta pesquisa deixa claro que diante da infraestrutura atual há possibilidade de redução representativa dos custos com transporte. Ademais, observou-se que, se houver incorporação dos terminais de Araçatuba e Ourinhos – ambos inativos atualmente – ao escopo ferroviário da empresa, tal redução tornar-se-á potencialmente mais representativa. Nesse caso, a empresa estudada terá praticamente todos os seus polos produtores cobertos pela malha ferroviária do Estado de São Paulo, o que gerará significativa redução anual em seu custo de transporte.

Palavras-chave: Açúcar. Logística. Intermodalidade. Porto de Santos. Transporte.

ABSTRACT

Brazilian agribusiness, specifically the production of sugar sector is vulnerable to price fluctuations, supply and demand worldwide, and one of the main factors responsible for the increase of competitiveness in this sector is the reduction of production costs. In this context, the transportation costs have shown themselves to more and more representative as regards the impairment of the producer recipe. Given this scenario, the use of alternatives to road transport, as is the case of the railroad, can substantially minimize logistics costs, given that in recent years private investments in the rail mode have been diversified and intensified. Thus, the general objective of this research is to diagnose the main criteria used by a sugar company in the State of São Paulo between 2011 and 2014 in the transportation of bulk sugar. The study was based on the model of a survey-diagnosis, which allowed us to identify, analyze and evaluate the strategy adopted by the company. To collect the data it was used three different instruments: 1) data related to the sugar production sector and the sugar transport sector; 2) raw data made available by this company; 3) face to face interviews with a semistructured script. To achieve this goal, initially characterized the modes and their infrastructure available to transport bulk sugar in the State of São Paulo to the Port of Santos, focusing on the regions of operation of the analyzed company. Then, there was a comparison between the competitiveness in the transportation of sugar between the regions included in the area in which the company operates. Finally, it was suggested to the company usage scenarios of modes for its operations, according to the characteristics of volume offered, geographic location and available infrastructure. The results of this research makes it clear that given the current infrastructure there is a possibility of representative reducing transportation costs. Moreover, it was observed that if there is the incorporation of Araçatuba and Ourinhos terminals - both currently inactive - to the railway scope of the company, such a reduction will become potentially more representative. In this case, the company studied will have nearly all its producers poles covered by the railway network of the State of São Paulo, which will generate significant annual reduction in the cost of transport.

Key-words: Sugar. Logistics. Intermodal. Port of Santos. Transport.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da pesquisa	21
Figura 2 – Sistema agroindustrial da cana-de-açúcar.....	23
Figura 3 – Distribuição geográfica da cana-de-açúcar no Brasil em 2013	25
Figura 4 – Expansão da logística chinesa através de <i>clusters</i>	34
Figura 5 – Modal ferroviário e seus pontos de conexão na China	35
Figura 6 – Projeto da ferrovia Transeuropeia	36
Figura 7 – Integração de ferrovia Transeuropeia.....	37
Figura 8 – <i>Transit time</i> da Ferrovia Transeuropeia.....	38
Figura 9 – Malha ferroviária e pontos de conexão norte-americanos	39
Figura 10 – Malha rodoviária brasileira	41
Figura 11 – Equipamento de transporte rodoviário para granéis sólidos.....	42
Figura 12 – Distribuição da malha ferroviária brasileira (concessionárias)	47
Figura 13 – Solução logística.....	50
Figura 14 – Terminais de transbordo rodoferroviários de açúcar no Estado de São Paulo	52
Figura 15 – Terminal Rumo Logística em Santos-SP	61
Figura 16 – Localização dos transbordos ferroviários da Rumo Logística.....	62
Figura 17 – Concentração espacial da produção de soja e milho no ano de 2013 ...	71
Figura 18 – Unidades produtoras e terminais de transbordo sobre o interesse da Empresa A	72

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Evolução da produção de açúcar na região Centro-Sul e participação do Estado de São Paulo na safra 2000/2001 até a 2013/2014.....	26
Gráfico 2 –	Participação de países no comércio mundial de açúcar	27
Gráfico 3 –	Histórico da produção e comercialização de açúcar entre as safras 2000/2001 e 2013/2014	28
Gráfico 4 –	Participação de portos brasileiros nas exportações brasileiras de açúcar	30
Gráfico 5 –	Matriz de transporte do Brasil, China, EUA e União Europeia em 2010.....	31
Gráfico 6 –	Malha ferroviária por país	46
Gráfico 7 –	Exportação de açúcar entre os meses de fevereiro de 2012 a junho de 2015.....	66
Gráfico 8 –	Evolução produtiva e comercial da soja no Brasil entre os anos 2000 e 2015	68
Gráfico 9 –	Sazonalidade de exportação de soja entre janeiro de 2012 e dezembro de 2014	69
Gráfico 10 –	Produção de milho: primeira e segunda safra entre os anos de 2005 e 2015	70
Gráfico 11 –	Decomposição de custos com transporte na solução logística.....	75
Gráfico 12 –	Frete regional médio	76
Gráfico 13 –	Economia potencial regional por cenário de gasto total com transporte na Empresa A	78
Gráfico 14 –	Comparativo entre os cenários de gasto com transporte total da Empresa A durante o ano de 2014	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Unidades produtoras da Empresa A	59
--	-----------

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Participação dos países na exportação brasileira de açúcar entre 2010 e 2014.....	29
Tabela 2 – Caracterização dos terminais de transbordo de açúcar no Estado de São Paulo	51
Tabela 3 – Simulação de cenários de transporte da Empresa.....	56
Tabela 4 – Escoamento de açúcar por ano-safra e município produtor na região de Piracicaba.....	65
Tabela 5 – Escoamento de açúcar por ano-safra e município produtor na região de Araraquara	65
Tabela 6 – Escoamento de açúcar por ano-safra e município produtor na região de Jaú.....	66
Tabela 7 – Escoamento de açúcar por ano-safra e município produtor na região de Araçatuba.....	66
Tabela 8 – Escoamento de açúcar por ano-safra e município produtor na região de Assis	67
Tabela 9 – Escoamento de açúcar por ano-safra e município produtor em outras regiões.....	67
Tabela 10 – Agregado quantitativo que compõe os custos com transporte da Empresa A	76
Tabela 11 – Comparativo de cenários de gasto com transporte por regionais	80

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ALL	América Latina Logística
ANDA	Associação Nacional para Difusão de Adubos
ANTF	Associação Nacional de Transportes Ferroviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
ANTF	Associação Brasileira dos Transportadores Ferroviários
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CFN	Companhia Ferroviária do Nordeste
CNT	Confederação Nacional do Transporte
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CSCE	<i>Coffee, Sugar & Cocoa Inc.</i>
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EU	União Europeia
FCA	Ferrovias Centro Atlântica
FERROBAN	Ferrovias Bandeirantes
FOB	<i>Free on Board</i>
FTC	Ferrovias Tereza Cristina
LIFFE	<i>London International Financial Futures and Options</i>
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
NYBOT	<i>New York of Trade</i>
PIB	Produto Interno Bruto
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
RID	Regulamento relativo ao transporte internacional de mercadorias perigosas
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior
SIFRECA	Sistema de Informações de Fretes
SISCOMEX	Sistema de registro e controle administrativo das operações de exportação
UN DESA	<i>United Nations Department of Economic and Social Affairs</i>
ÚNICA	União da Indústria de Cana-de-Açúcar
VHP	<i>Very High Polarization</i>

VHP-Plus	<i>Very High Polarization Plus</i>
VVHP	<i>Very Very High Polarization</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Problema de Pesquisa	16
1.2	Objetivos	17
1.2.1	Objetivo geral	17
1.2.2	Objetivos específicos	17
1.3	Justificativa	18
1.4	Estrutura da Pesquisa	19
2	REVISÃO DE LITERATURA	22
2.1	Setor Sucroalcooleiro	22
2.1.1	Aspectos produtivos	24
2.1.2	Aspectos comerciais	26
2.2	A Matriz de Transporte Brasileira no Contexto Mundial	31
2.2.1	Sistema logístico chinês	32
2.2.2	Sistema logístico europeu	35
2.2.3	Sistema logístico americano	38
2.3	Logística do Açúcar	40
2.3.1	Transporte rodoviário de açúcar	40
2.3.2	Transporte ferroviário de açúcar	44
2.3.2.1	Caracterização das ferrovias brasileiras	45
2.3.2.2	Concessionárias ferroviárias brasileiras	46
2.3.2.3	Terminais de transbordo rodoferroviário	49
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	54
3.1	Definição de Unidade de Pesquisa	54
3.2	Instrumento de Coleta de Dados	55
3.3	Análise de Dados	55
4	ESTUDO DE CASO	58
4.1	Grupo Cosan	58

4.1.1	Empresa A	58
4.1.2	Rumo Logística	59
4.1.3	Escoamento de Açúcar	63
4.2	Fatores Influentes na Decisão da Rede Logística	65
4.2.1	Fatores Internos	65
4.2.2	Fatores Externos	67
4.3	Análise dos Cenários de Transporte da Empresa A	71
5	ANÁLISE DOS DADOS	82
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
	REFERÊNCIAS	85
	WEBGRAFIA	88
	APÊNDICE A – Roteiro de entrevistas	92

1 INTRODUÇÃO

A produção de açúcar no Brasil tem tido significativo destaque na matriz produtiva agrícola nacional desde o período colonial. Inclusive, a partir da década de 1970, a cana-de-açúcar passou a ocupar o primeiro lugar na formação de renda agrícola bruta no Estado de São Paulo, relata Bacha (2004).

Segundo dados da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA, 2015b), diante do representativo crescimento da demanda mundial por alimento nas últimas décadas, a produção brasileira de açúcar apresentou acréscimo de aproximadamente 68% no período de 2004 a 2015.

Tamanho crescimento produtivo no período foi possível, entre outros fatores, em virtude de representativos investimentos tanto na compra, no fomento ou arrendamento de terras cultiváveis quanto no âmbito de implementos relacionados ao plantio, à colheita e aos insumos agrícolas adaptados às peculiaridades das regiões produtoras brasileiras, explicam Bittencourt e Gomes (2014). No aspecto comercial, pode-se caracterizar o setor produtivo brasileiro de açúcar como majoritariamente exportador, visto que, em 2014, aproximadamente 75% (em volume) da produção brasileira da *commodity* foi destinada ao mercado externo (UNICA, 2015a).

Silveira (2004) aponta que os preços internacionais do açúcar são balizados por duas principais bolsas: 1) Bolsa de Nova Iorque, a *Coffee, Sugar & Cocoa Inc.* (CSCE), pertencente à *New York of Trade* (NYBOT), que negocia e gera referência de preço do açúcar bruto; 2) Bolsa de Londres, a *London International Financial Futures and Options* (LIFFE), a qual negocia contratos referentes ao açúcar branco.

É notório que, embora o Brasil seja protagonista na esfera produtiva mundial de açúcar, os produtores brasileiros são tomadores de preço no mercado internacional, ou seja, eles ficam vulneráveis a variações que são provocadas pelo excesso de oferta e demais flutuações decorrentes de incertezas diante da conjuntura internacional.

Além da vulnerabilidade comercial do açúcar brasileiro diante dos preços internacionais, outro fator que vem restringindo a competitividade dos produtores brasileiros de açúcar nos últimos anos é a significativa alta nos custos agrícolas e industriais, visto que, segundo Elizabeth Farina, presidente da UNICA, em entrevista ao Globo Rural em fevereiro de 2014, os custos de produção agrícolas da cana-de-açúcar, nos quais estão inclusos mão de obra rural, insumos, mecanização e arrendamento, passaram de 15 dólares por tonelada, na primeira década do século XXI, para 30 dólares no referido ano, ou seja, dobrou (ESTADO

DE S.PAULO, 2014). Além disso, pode-se afirmar que a situação se agravou em 2015, afinal, grande parcela dos insumos é precificada por meio do dólar, o qual, por sua vez, apresentou representativa valorização em comparação ao real entre os anos de 2014 e 2015.

Compreende-se que, diante do cenário apresentado, a logística fez crescer ainda mais a importância da cana-de-açúcar quando se analisa a competitividade do setor açucareiro no mercado internacional. Afinal, a principal modalidade de contrato do açúcar nesse mercado é a *Free on Board* [Livre a Bordo] cuja sigla é FOB, na qual o vendedor precisa entregar a mercadoria a bordo do navio nomeado pelo comprador, ou seja, o vendedor é responsável pelos custos referentes à logística, os quais se originam na unidade produtora e estendem-se até o destino do navio nomeado. Nesse sentido, são contemplados os custos com transporte, transbordo, armazenagem e tarifas portuárias.

Entre tais custos, destaca-se a despesa com transporte, que chega a representar até 70% dos dispêndios com logística. Portanto, o profissional de logística precisa ter uma boa compreensão do mercado para poder otimizar os recursos e não comprometer as margens de lucro da empresa (BALLOU, 2006).

Dessa forma, esta pesquisa realiza um diagnóstico em torno dos critérios do transporte de açúcar a granel em uma representativa empresa produtora do Estado de São Paulo e aborda as vigentes e potenciais consequências.

1.1 Problema de Pesquisa

Diante de tamanha oscilação do mercado internacional de açúcar, as estratégias de redução de custo ganham ainda mais importância. No caso da logística, o dispêndio com transporte corresponde, em média, a 15% da receita dos produtores (CEPEA, 2014; SIFRECA, 2015). Entretanto, como o transporte representa normalmente 70% dos custos logísticos, as despesas totais com logística podem chegar a 22% da receita do produtor, quando se considera transporte, armazenagem e tarifas portuárias. A grande relevância tanto da logística em geral quanto do seu componente mais representativo, o transporte, torna a temática extremamente pertinente a estudos mais aprofundados sobre a forma que ele pode ser aplicado, pois, como o produtor não tem domínio total sobre o preço do açúcar, o ganho real dele está na redução de custos operacionais. Nesse contexto, principalmente nos últimos cinco anos, o mercado de transporte de açúcar a granel tem se mostrado vulnerável a fatores externos ao setor, entre eles, a concorrência com outros setores industriais e agrícolas, haja vista que a alta produção de soja e milho inflaciona o mercado de transporte rodoviário de

forma significativa. Desse modo, essa dependência do transporte de açúcar a granel do modal rodoviário compromete a competitividade do produto no mercado internacional.

Assim, no tocante ao segmento do transporte, a empresa aqui analisada apresenta um dos principais fatores que determinam a competitividade do seu produto perante competitivos mercados nacionais e internacionais. Entretanto, as decisões das empresas são tomadas tanto em curto quanto em longo prazo, em decorrência de condições externas a ela, seja pela concorrência no próprio setor, seja em outros setores: infraestruturas e prestadores de serviço. Além disso, elementos internos às empresas também devem ser levados em consideração, uma vez que suas unidades produtoras são distintas no âmbito geográfico (distância dos portos exportadores), na infraestrutura (terminais de transbordo ferroviários disponíveis, localizados próximo às unidades) e no volume ofertado.

Diante do problema apresentado, buscou-se responder a seguinte questão: *quais são os critérios utilizados para o transporte de açúcar a granel nas diferentes regiões de atuação da empresa analisada no Estado de São Paulo entre os anos de 2011 e 2014?*

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste estudo consiste em diagnosticar os principais critérios utilizados para transporte do açúcar a granel comercializado por um grupo empresarial produtor de açúcar do Estado de São Paulo entre os anos de 2011 e 2014.

1.2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar os modais e suas respectivas infraestruturas disponíveis para o transporte de açúcar a granel no Estado de São Paulo, focando as regiões de atuação da empresa analisada, com destino ao Porto de Santos.
- Comparar a dinâmica logística no segmento de transporte de açúcar entre as regiões inclusas na área de atuação da empresa em questão.
- Sugerir cenários de utilização dos modais para a operação da empresa de acordo com características de volume ofertado, localização geográfica e infraestrutura disponível.

1.3 Justificativa

Desde 1552, quando Martim Afonso de Souza introduziu pela primeira vez o cultivo da cana-de-açúcar no Brasil, essa planta tem sido associada ao desenvolvimento regional e nacional do país, gerando renda para os envolvidos no setor e, principalmente, capital para ser investido em outros setores da economia. É nesse contexto que, ao longo dos séculos, o setor sucroalcooleiro, por meio dos inúmeros implementos produtivos, conseguiu transformar crises em oportunidades. Um exemplo disso é o Proálcool, que surgiu como a principal alternativa de combustível para veículos brasileiros na crise do petróleo na década de 1970 (UNICA, 2015d).

Mais recentemente, a partir da crise internacional de 2008, o setor sucroalcooleiro brasileiro vem enfrentando uma complicada fase, visto que da safra 2007/2008 até a safra 2014/2015 aproximadamente 60 unidades produtoras fecharam as portas (TOLEDO, 2015). Tal cenário pode ser explicado por alguns fatores: 1) aumento da produção mundial de açúcar a partir de 2010 e consequente queda nos preços internacionais; 2) aumento dos custos agrícolas decorrentes da adaptação ao crescimento da mecanização da colheita e plantio (BIGATON et al, 2015); 3) dificuldades climáticas entre os anos de 2011 e 2014 (UNICA, 2015c); 4) inconsistências no âmbito da paridade de preço entre etanol e gasolina para o consumidor final, o qual reduziu de forma drástica a demanda pelo combustível proveniente da cana-de-açúcar no mercado nacional, principalmente no ano de 2014 (SOUZA; POMPERMAYER, 2015).

De acordo com Araújo (2014), para a mudança dessa situação não existe outro caminho senão uma revolução na gestão agroindustrial, que pode ser alcançada por meio de investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), aumento de produtividade e gestão precisa dos custos operacionais. Vale destacar que o transporte está incluído nas estratégias de gestão e nos custos da cadeia produtiva açucareira.

É nesse contexto que os estudos em torno do transporte tornaram-se relevantes. Para a região de Ribeirão Preto, principal área produtora de açúcar do Estado de São Paulo, o custo referente ao transporte *outbound*¹, que se origina na unidade produtora e estende-se ao Porto de Santos, chega a comprometer até 15% da receita dos produtores (CEPEA, 2014). Dessa forma, reduções no custo logístico não só aumentam a margem de ganhos das unidades

¹ Refere-se à distribuição/transporte do açúcar da usina ao terminal de transbordo ou porto.

produtoras, mas também potencializam a competitividade dos produtores no mercado internacional.

Diante do cenário analisado, o setor sucroenergético mostrou representativo dinamismo nos últimos anos, fato que pode ser dividido em três grandes frentes: 1) aumento substancial dos principais custos do setor, inclusive transporte; 2) aumento significativo dos volumes exportados, tanto no próprio setor produtor de açúcar quanto em outros setores produtivos (soja e milho); 3) aquisições e fusões que envolvem empresas do setor e de outros setores interdependentes.

Portanto, no caso da empresa analisada, o estudo dos critérios que dizem respeito ao transporte e à suas vigentes e potenciais consequências é de grande importância. Afinal, a minimização dos custos logísticos e a maximização da efetividade no transporte é fator fundamental para a competitividade da empresa diante do mercado mundial.

1.4 Estrutura da Pesquisa

Com intuito de atingir os objetivos propostos e responder a questão pertinente ao problema de pesquisa, organizou-se esta dissertação em cinco capítulos, Neste primeiro capítulo, delimita-se o problema da pesquisa, define-se os objetivos, as justificativas e os pressupostos.

O segundo capítulo diz respeito à revisão de literatura, a qual está dividida em duas temáticas. A primeira caracteriza o setor sucroenergético, de forma a expor sua importância e delimitar o tema tratado nesta pesquisa. A segunda temática apresenta as características específicas do transporte de açúcar a granel e trata dos modais rodoviário e ferroviário. Ademais, compara o modelo de transporte de açúcar brasileiro com o modelo de transporte de *commodities* de outros países.

O terceiro capítulo trata da metodologia, a qual se baseia em pesquisa bibliográfica e pesquisa-diagnóstico, detalhando procedimentos e técnicas utilizados no trabalho.

O quarto capítulo retrata o caso estudado com a caracterização da empresa, exposições dos dados e os resultados.

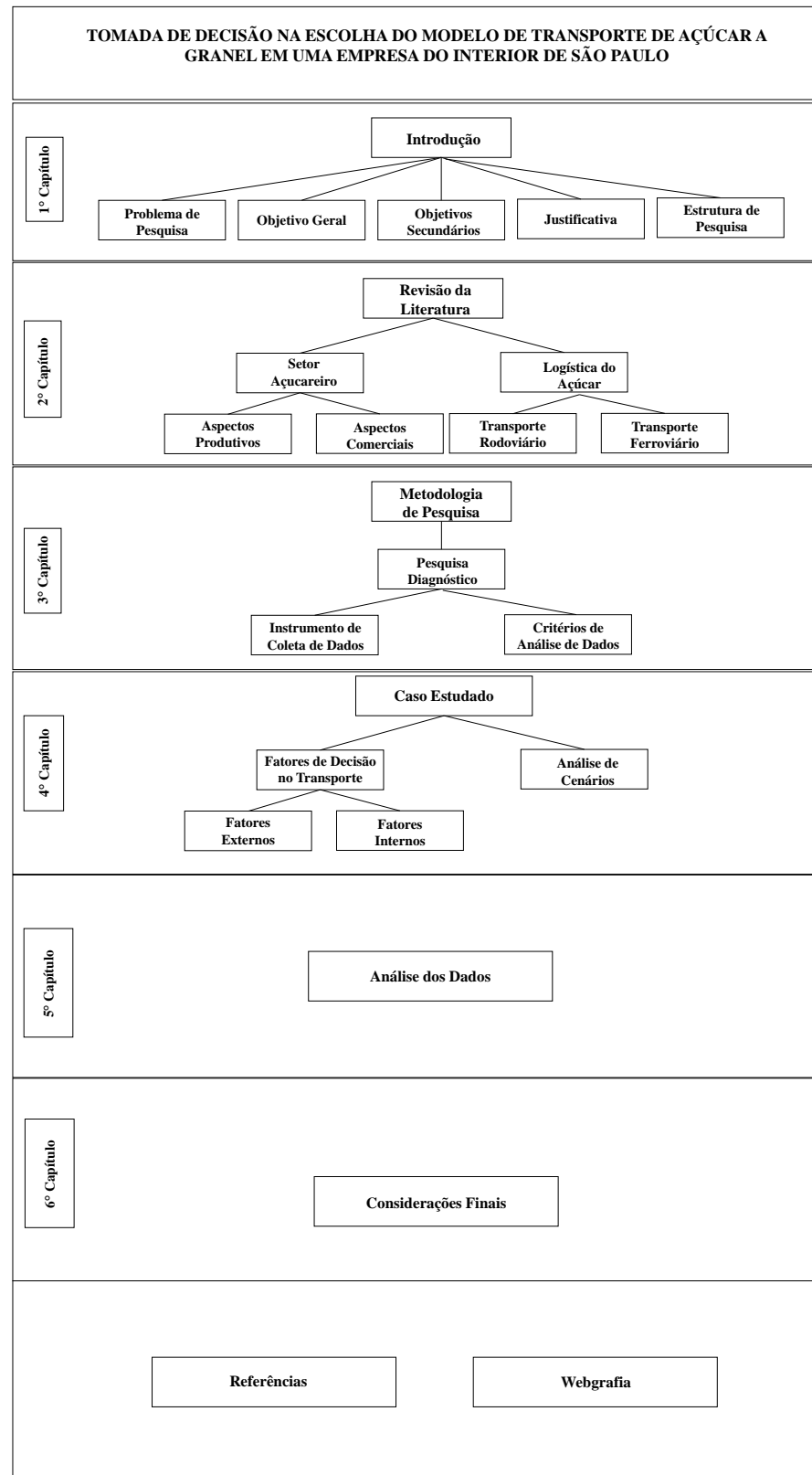
O quinto capítulo analisa cenários de aumento da utilização do modal ferroviário, juntamente com os principais critérios utilizados para o transporte do açúcar a granel com origem nas unidades produtoras da Empresa A e destino ao Porto de Santos, validados através de entrevistas presenciais realizadas por meio de um roteiro semiestruturado.

As considerações finais, apontadas no sexto capítulo, avaliam o cumprimento dos objetivos do estudo. Nesse capítulo também são feitas recomendações para trabalhos futuros.

Por fim, apresenta-se as referências utilizadas como ferramental teórico, as quais contemplam publicações, artigos, dissertações e teses nacionais e internacionais. Priorizou-se publicações mais recentes e bases de dados de instituições do setor açucareiro, do setor de transporte e setor público, como a da UNICA, do Sistema de Informações de Fretes (SIFRECA) e da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), além de jornais e revistas relacionadas ao segmento de análise. As referências disponíveis em meio eletrônico estão presentes na webgrafia.

Na próxima página, a Figura 1 mostra de forma detalhada a estrutura desta pesquisa.

Figura 1 – Estrutura da pesquisa



Fonte: Elaboração própria.

O próximo capítulo aborda a revisão de literatura que embasou este estudo.

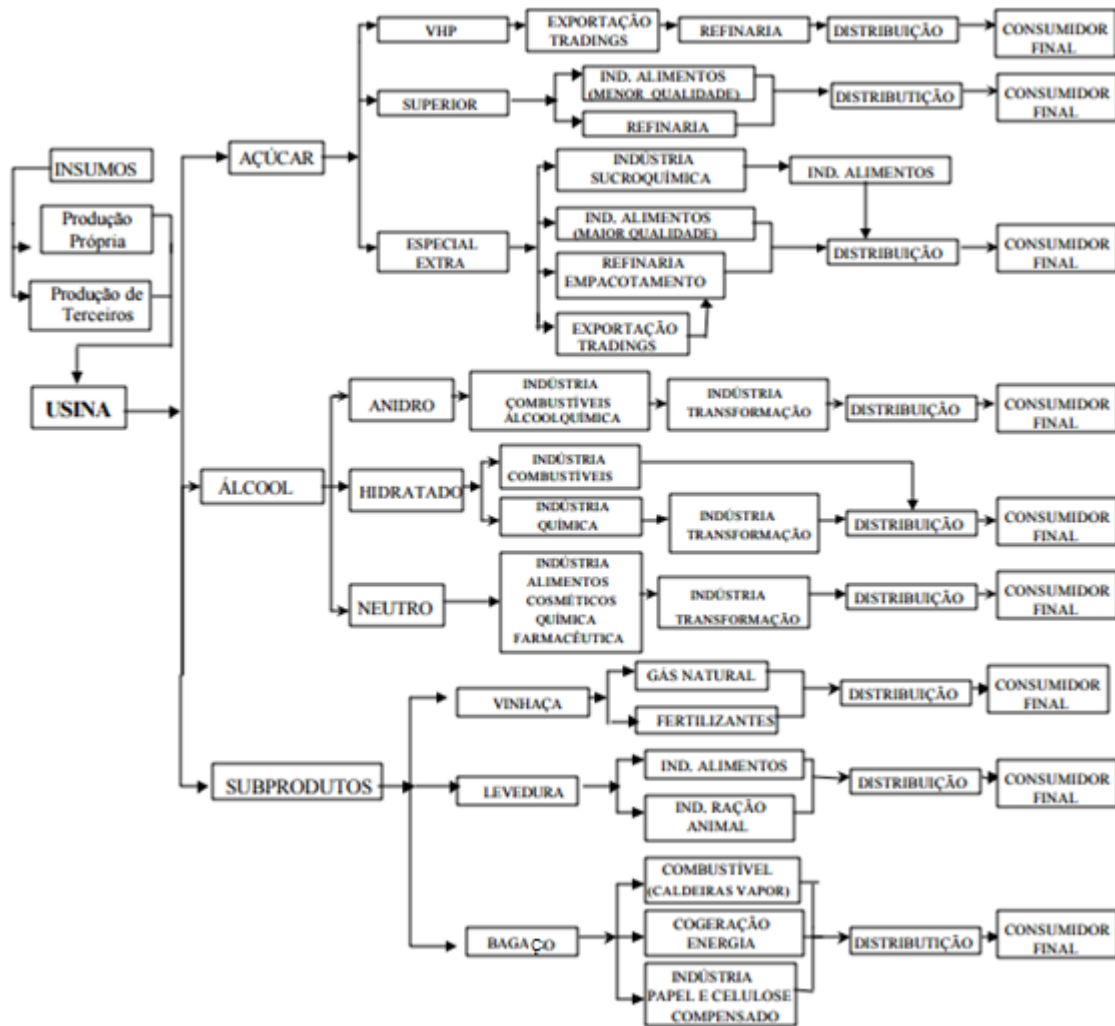
2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, apresenta-se a revisão de literatura que embasou esta pesquisa, abordando o setor sucroalcooleiro, a matriz de transporte brasileira no contexto mundial e a logística do açúcar.

2.1 Setor Sucroalcooleiro

Após o processamento da cana-de-açúcar, as unidades produtoras pertencentes ao setor sucroalcooleiro são capazes de produzir dois tipos de produtos principais: açúcar e etanol. Além destes, vale destacar os subprodutos: vinhaça, levedura e bagaço, os quais, por sua vez, podem dar origem a uma série de produtos, entre os quais se destacam o gás natural, os fertilizantes, a ração animal, os combustíveis e a energia (NEVES; WAACK; MARINO, 1998). Na próxima página, a Figura 2 apresenta, de forma genérica, o sistema agroindustrial da cana-de-açúcar.

Figura 1 – Sistema agroindustrial da cana-de-açúcar



Fonte: Neves, Waack e Marino (1998, p. 4).

A produção de etanol, também chamado de álcool, está dividida em três importantes frentes, segundo Neves, Waack e Marino (1998). A primeira diz respeito ao etanol anidro, destinado principalmente à composição de gasolina, em virtude de ser sido determinado pela Portaria MAPA² nº 75/2015 que 27% da gasolina comum vendida ao consumidor final seja composta de etanol anidro (BRASIL, 2015). A segunda especificação do etanol produzido pelo setor é o etanol hidratado, o qual, após a distribuição, é vendido diretamente ao consumidor final nos postos de gasolina como combustível carburante. A terceira especificidade de etanol produzida é o neutro, destinado principalmente à indústria alimentícia e farmacêutica.

² Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Para Nunes (2010), na produção de açúcar, em razão da representatividade produtiva e comercial no mercado brasileiro, podem-se destacar dois principais tipos:

- açúcar bruto: de acordo com especificidades de cor e qualidade, a nomenclatura varia entre *Very High Polarization* (VHP), *Very Very High Polarization* (VVHP) e *Very High Polarization Plus* (VHP-Plus). O açúcar bruto não é destinado ao consumo final, portanto ainda necessita de tratamento químico industrial. Dessa forma, ele é bastante demandado no mercado internacional, afinal, é no país de destino que o produto passará por processos que vão gerar valor agregado. Em geral, esse tipo de açúcar é transportado a granel;
- açúcar cristal: é um açúcar pronto, disponível para o refino e consumo final. Ele é transportado em sacarias que geralmente variam entre sacas de 50 kg e *big-bags* de 1 a 1,2 tonelada cada.

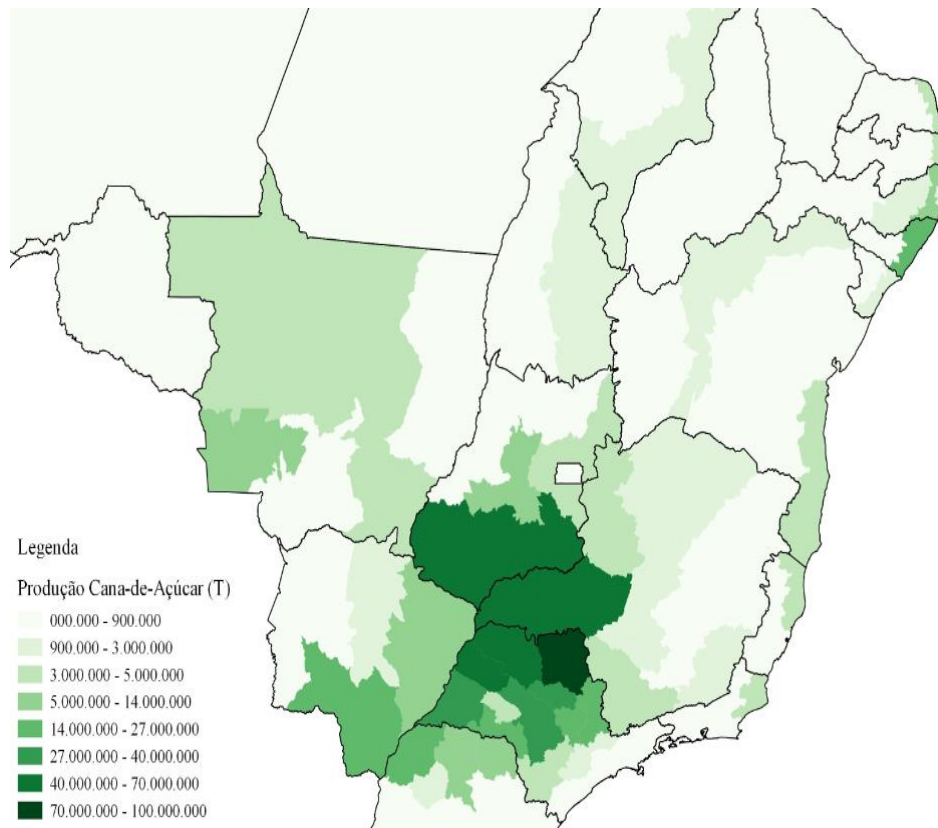
As seções seguintes tratam dos aspectos produtivos e comerciais do açúcar, com foco nas unidades produtoras da região Centro-Sul, os quais caracterizam o setor produtor de açúcar e também influenciam diretamente as estratégias de transporte do produto no cenário nacional.

2.1.1 Aspectos produtivos

Atualmente a produção de açúcar brasileira é dividida em dois distintos polos produtores, o Nordeste e a região Centro-Sul, a qual engloba os estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Paraná. A produção dessa região correspondeu a aproximadamente 90% da produção nacional da *commodity* na safra 2013/2014. O Estado de São Paulo foi responsável por 65% da produção nacional do produto nessa mesma safra, o que coloca em evidência a posição do estado como concentrador da produção nacional de açúcar (UNICA, 2015b).

É nesse contexto que as mesorregiões Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, Araraquara, Bauru, Araçatuba e Presidente Prudente se destacam como as principais regiões produtoras do Estado de São Paulo, conforme aponta o IBGE (2014). A distribuição geográfica da cana-de-açúcar no Brasil está exposta na Figura 3.

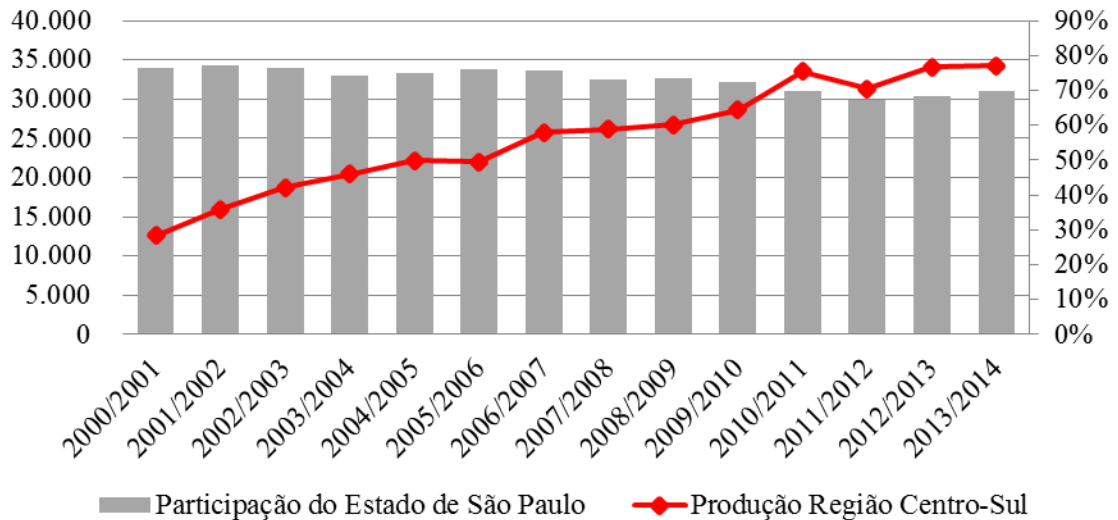
Figura 2 – Distribuição geográfica da cana-de-açúcar no Brasil em 2013



Fonte: Silva-Neto (2014, p. 21).

A importância da região Centro-Sul no cenário produtor de açúcar brasileiro não está somente ligada à sua representatividade, mas também ao significativo crescimento da produção nas últimas décadas. Entre as safras 2000/2001 e 2013/2014 o crescimento, exemplificado no Gráfico1, foi de aproximadamente 270% (UNICA, 2015b).

Gráfico 1 – Evolução da produção de açúcar na região Centro-Sul e participação do Estado de São Paulo na safra 2000/2001 até a 2013/2014



Fonte: Elaboração própria, com base em dados da UNICA (2015b).

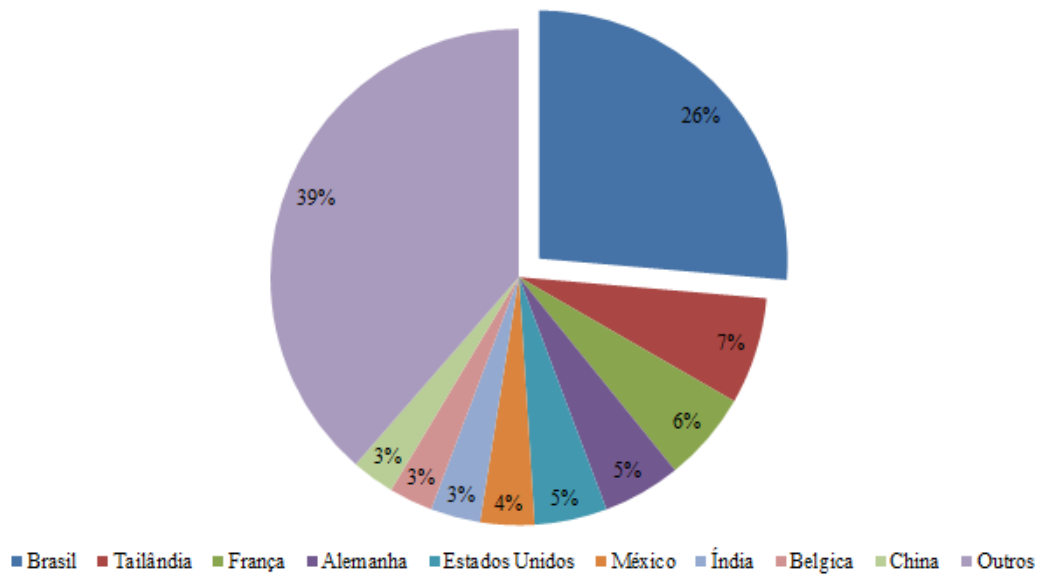
O Gráfico 1 mostra que, na última década, a representatividade do Estado de São Paulo, quando comparada à produção da região Centro-Sul, sempre esteve acima de 70%.

Grande parte do crescimento produtivo da cana-de-açúcar nos últimos anos se deve aos seguintes fatores: melhoramento genético dela, introdução de máquinas nas operações agrícolas e maior utilização de fertilizantes e corretivos de solo, o que resultou em avanços tanto no campo quanto na indústria. De acordo com Bigaton et al. (2015), a aquisição de fertilizantes responde pela maior parcela dos custos operacionais efetivos da lavoura de cana-de-açúcar.

Atualmente, o Brasil é dependente da importação de fertilizantes. Em 2014, aproximadamente 70% dos fertilizantes entregues ao consumidor final no Brasil foram originados no exterior (ANDA, 2015). Tal cenário evidencia mais um ponto de vulnerabilidade do produtor brasileiro no setor sucroenergético, afinal, no caso da aquisição de insumos, os produtores estão vulneráveis a variações cambiais e oscilações de oferta e demanda em nível mundial (DIAS, 2014).

2.1.2 Aspectos comerciais

O Brasil é protagonista mundial de exportação de açúcar. Entre 2009 e 2014, o país representou 26% das transações internacionais do produto em dólar. Um fator que reforça sua importância é que o segundo colocado, a Tailândia, representou apenas 7% do mercado, conforme exposto no Gráfico 2.

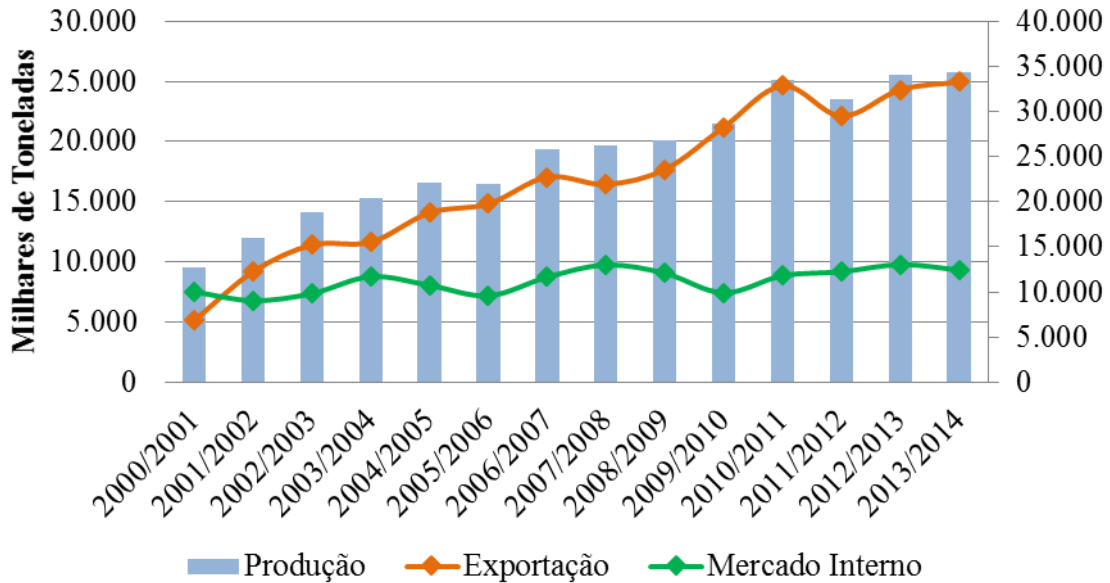
Gráfico 2 – Participação dos países no comércio mundial de açúcar

Fonte: UN DESA (2015).

Não só o Brasil é importante no cenário da oferta mundial de açúcar, mas também a demanda mundial é de extrema relevância para que o excedente produtivo brasileiro seja comercializado. Basta observar que, em 2014, 75% do açúcar produzido em território nacional teve como destino o mercado externo (UNICA, 2015a).

O crescimento da oferta brasileira de açúcar foi possibilitado por meio do aumento da utilização de insumos e implementos agrícolas, além da expansão da área plantada. Entretanto, esse avanço teve como principal foco o atendimento à crescente demanda mundial. O Gráfico 3 mostra a significativa correlação entre o aumento da produção brasileira de açúcar nas últimas décadas e o das exportações do produto no mesmo período, no qual houve expansão de aproximadamente 270% na produção e mais de 350% na exportação.

Gráfico 3 – Histórico da produção e comercialização de açúcar entre as safras 2000/2001 e 2013/2014



Fonte: Elaboração própria, com base em dados da UNICA (2015a).

Concomitantemente, a partir da safra 2000/2001, o mercado interno de açúcar passou a ser coadjuvante no cenário comercial do setor, visto que, entre oscilações, a demanda brasileira por açúcar só aumentou 25% nesse período (UNICA, 2015a).

O crescimento representativo da demanda mundial de açúcar está diretamente ligado ao aumento da renda *per capita* em países emergentes, como é o caso da China, e consequentemente à melhoria do poder aquisitivo da população que ali reside. Isso reflete em diversificação da cesta de consumo alimentício e aumento do consumo de alimentos industrializados, tais como produtos lácteos, bebidas, entre outros, que levam em sua composição o adoçante (SANTOS; BATALHA; PINHO, 2012). É nesse contexto que de 2010 a 2014 os países orientais se destacaram em relação à representatividade dos mercados consumidores do açúcar brasileiro, como é evidenciado na Tabela 1.

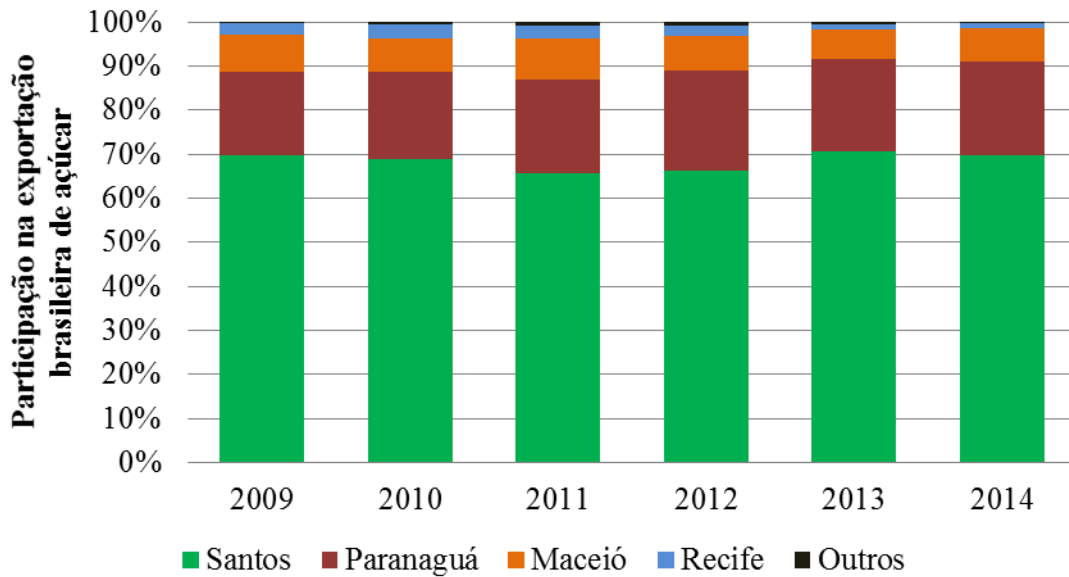
Tabela 1 – Participação dos países na exportação brasileira de açúcar entre 2010 e 2014

País de destino	Participação nas exportações brasileiras de açúcar				
	2010	2011	2012	2013	2014
China	5,91%	10,14%	10,88%	10,51%	11,80%
Bangladesh	4,29%	5,17%	5,26%	5,36%	8,79%
Índia	10,00%	1,13%	5,25%	1,17%	8,69%
Argélia	5,66%	6,48%	7,77%	7,33%	8,58%
Rússia	16,55%	16,15%	7,34%	16,75%	7,44%
Egito	5,13%	7,53%	7,14%	7,81%	7,18%
Emirados Árabes Unidos	2,24%	3,06%	4,32%	3,18%	6,73%
Nigéria	2,77%	3,73%	4,16%	3,87%	6,40%
Malásia	4,15%	5,29%	4,95%	5,49%	5,67%
Outros	43,31%	41,31%	42,93%	42,84%	28,72%

Fonte: MDIC (2015).

Diante da concentração da produção de açúcar na região Centro-Sul, principalmente no Estado de São Paulo, as exportações do açúcar também se concentram nos portos do Sudeste e Sul do país, mais precisamente nos portos da Baixada Santista (Santos e Guarujá) e no Porto de Paranaguá, os quais representam, em 2014, respectivamente, 70% e 20% das exportações brasileiras de açúcar (PORTAL SISCOMEX, 2015). O histórico recente da representatividade da exportação de açúcar por porto brasileiro está exposto no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Participação de portos brasileiros nas exportações de açúcar



Fonte: SISCOMEX (2015).

Nunes (2010) relata que o açúcar é exportado pelo Porto de Santos basicamente de duas diferentes formas: a granel e ensacado. A exportação do produto a granel (sem embalagem) é realizada por terminais especializados nesse tipo de movimentação. Os terminais da Copersucar – Rumo Logística (Cosan) e TEAG – são exemplos de terminais que movimentam açúcar o ano inteiro. Além desses, outros terminais – 12A e Guarujá (Bunge e Cargill) – também podem exportar o açúcar a granel durante uma parte do ano. O recebimento desse produto ocorre por rodovia ou ferrovia. Em ambos os casos, o açúcar fica armazenado no modal de transporte e é descarregado por sistemas de moegas, que elevam a mercadoria até os armazéns de cada terminal para, em seguida, colocá-la no navio.

Já o açúcar ensacado, segundo Nunes (2010), é exportado de duas maneiras. A primeira operação, conhecida como *break bulk*, consiste em colocar as sacas de açúcar diretamente no porão do navio. No Porto de Santos, essa operação ocorre nos terminais da Copersucar, Rumo Logística (Cosan) e TEAG. Já o segundo tipo de operação de açúcar ensacado é a exportação via contêiner. Nesse caso, são os terminais de contêineres que realizam a exportação em si – o principal terminal no porto santista é o Santos Brasil, mas existem vários outros que lá atuam. Para ambas as operações de açúcar ensacado, o recebimento do produto no porto se dá exclusivamente pelo modal rodoviário.

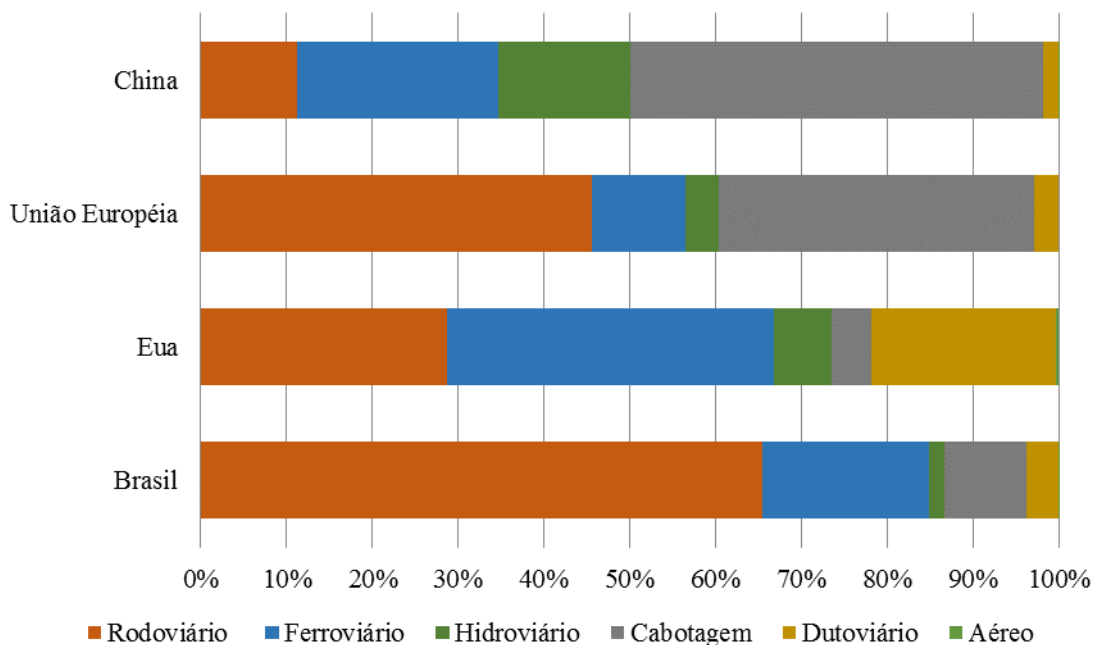
Nessa caracterização produtiva e comercial do açúcar brasileiro, pode-se constatar a importância e potencialidade produtiva do açúcar desde o final dos anos 1990. Além disso,

vale destacar que tal acréscimo produtivo está diretamente ligado ao crescimento da demanda mundial; isso permitiu que 75% da produção brasileira na safra 2014/2015 tenha sido excedente produtivo e consequentemente possa ser comercializada em países demandantes parceiros, segundo dados da UNICA (2015a).

2.2 A Matriz de Transporte Brasileira no Contexto Mundial

Souza e Markoski (2013) afirmam que o Brasil, em comparação com países desenvolvidos ou até mesmo em desenvolvimento, faz uso de alternativas de integração multimodal incipientes, como é caso do modal ferroviário. O Gráfico 5 mostra nítidas diferenças entre a matriz modal de transporte brasileira e a divisão modal da China, União Europeia e Estados Unidos, com base em 2010, o que evidencia a alta dependência brasileira quanto à utilização do modal rodoviário.

Gráfico 5 – Matriz de transporte do Brasil, China, EUA e União Europeia em 2010



Fonte: Elaboração própria, com base em Fleury (2011, p. 5-6).

Ainda nesse sentido, Fleury (2011) destaca que os recursos públicos brasileiros estão aquém dos necessários para que os devidos investimentos em alternativas de modais no Brasil sejam efetivados. Segundo o autor, a saída para tal cenário é manter o foco em

parcerias público-privadas, o que viabiliza o investimento em ativos relacionados ao transporte intermodal.

No entendimento de Castro (2015), o Brasil, comparado a outras economias emergentes, como é o caso da Índia, China, Rússia e África do Sul, é o país que investe a menor parcela do seu Produto Interno Bruto (PIB) em infraestrutura ligada à logística. Para o autor, o país poderia seguir o modelo utilizado pelo seu parceiro sul-americano, o Chile, que adequou seu marco regulatório e aumentou consideravelmente o investimento público em infraestrutura de transporte. Ainda segundo o autor, o Brasil deveria seguir em parte este modelo em virtude de potenciais retornos sobre o capital investido em alguns trechos ferroviários nacionais, como é o caso das regiões produtoras agrícolas brasileiras, ou seja, o autor sugere que o país deveria investir em melhorias na infraestrutura ferroviária que atende esse setor, pois, de acordo com seu histórico de produção e movimentação, haveria um retorno sobre o investimento em curto prazo.

Fleury (2011) ainda ressalta que não somente o aumento em investimento é necessário para que se possa equilibrar a matriz brasileira de transporte, mas também é preciso focar em um ambiente de gestão eficiente. Martins (2014) afirma que as maiores preocupações dos embarcadores com relação ao nível de serviço do transporte ferroviário no Brasil se resumem no cumprimento absoluto do volume contratado e no tempo de transporte até o destino, fatores que, se não respeitados, podem acarretar multas e não cumprimento de contratos de exportação.

A seguir, apresenta-se características pertinentes aos sistemas logísticos chinês, europeu e americano.

2.2.1 Sistema logístico chinês

Dando continuidade aos investimentos em logística, o governo chinês projeta um novo sistema de transporte para o país até o ano de 2020, o qual visará redução de custos, ênfase em fusões, aquisições de equipamentos rodantes (locomotivas e vagões) e outras formas de integração que promovam melhor nível de serviço e diminuição nos custos logísticos. Os esforços irão se intensificar por meio de contínua melhoria da infraestrutura e do foco na integração entre modais de transporte. Para isso, é evidente a necessidade de terminais de transbordo com opção multimodal (GUIA MARÍTIMO, 2014).

De acordo com o *site* Insight Geopolítico (2012), os problemas chineses relacionados ao transporte de carga não estão distantes dos problemas brasileiros, pois a

China apresenta uma série de dificuldades de tráfego próximo ao litoral. Essa situação é característica de zonas densamente povoadas onde as aglomerações industriais estão presentes, como é o caso da região portuária de Santos no Brasil. Além disso, as longas distâncias do interior da China até os polos exportadores encarecem, de forma representativa, os custos com a logística do país.

A grande diferença entre os dois países é o nível de investimento em alternativas modais e em modalidades de transporte comuns, como é o caso do modal rodoviário. Mais do que elevado nível de investimento, o país asiático apresenta um alto grau de efetividade nos seus investimentos, ou seja, os projetos chineses são assertivos na priorização, os diagnósticos são reais e apontam dificuldades, gargalos e estimativas de custos dos projetos. Além disso, os trâmites burocráticos no país e as etapas entre elaboração e efetividade dos projetos são muito mais funcionais e menos difíceis se comparados ao Brasil (STREIT, 2014).

Diante do representativo aumento dos custos chineses com transporte nas últimas duas décadas, o Conselho de Estado da China, junto com o Ministério das Comunicações e Transportes, estão priorizando 20 cidades em nove regiões chinesas com centrais de distribuição e captação de carga. O grande diferencial chinês é a integração entre os investimentos, ou seja, as melhorias vão desde vias expressas e aeroportos até portos e centros de transbordo expressos. Dessa forma, três grandes *clusters*³ geográficos têm sido o foco tradicional da rede de transporte e logística: Delta do Rio das Pérolas, Delta do Rio Yangtze e do Bohai Rim, como se observa na Figura 4.

³ São agrupamentos ou aglomerados de empresas em torno de um negócio. Nesse sentido, as empresas são diferentes, mas o segmento que atuam é o mesmo.

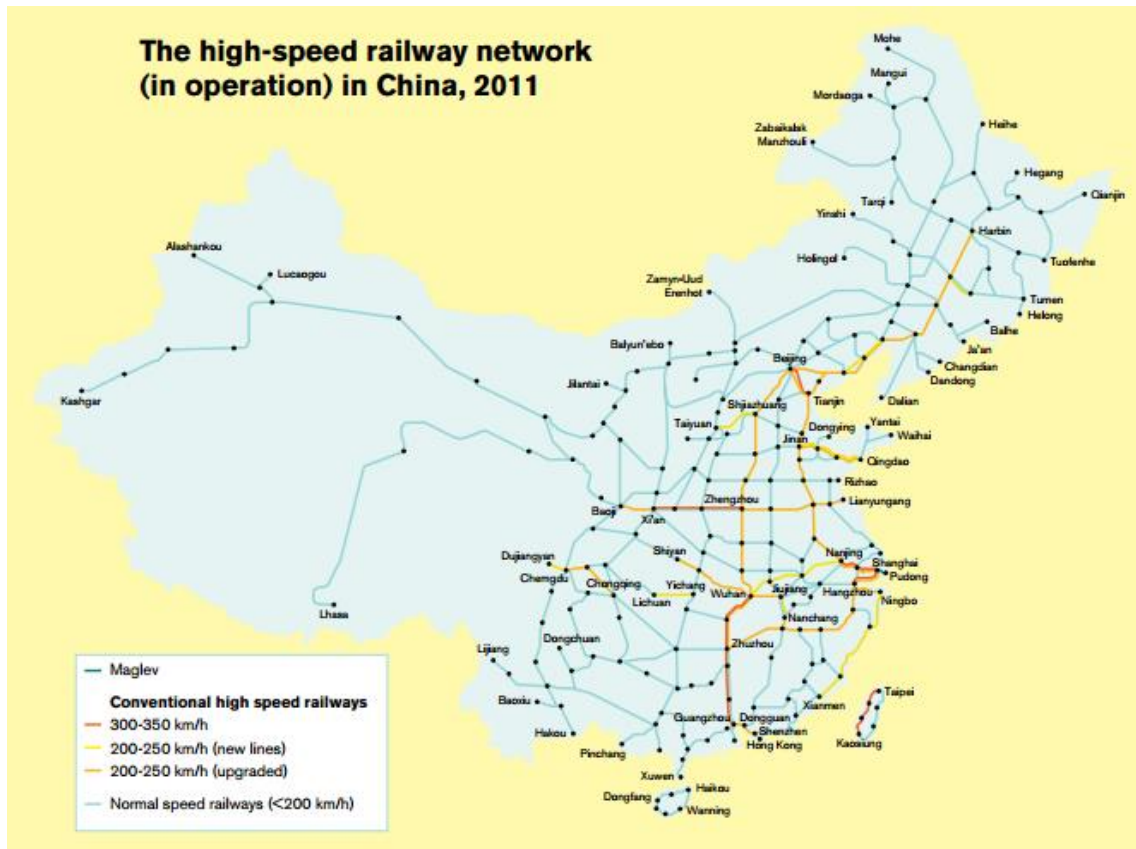
Figura 4 – Expansão da logística chinesa através de *clusters*



Fonte: At Kearney (2015, p. 3).

Para Fu, Bentz e McCalla (2011), a China tem investido fortemente em sua infraestrutura ferroviária para o transporte de mercadorias e serviços bem como de passageiros de alta velocidade, iniciativa que está desempenhando um papel fundamental no progresso da indústria de logística do país. No primeiro semestre de 2011, o total de bens transportados por via ferroviária na China aumentou para 1,94 bilhão de toneladas, um avanço de 8% ao ano. O que impressiona no sistema ferroviário chinês é a proximidade dos pontos de transbordo rodoferroviários dos centros produtores, e isso gera maior competitividade do modal. Tais pontos de conexão são apresentados na Figura 5.

Figura 5 – Modal ferroviário e seus pontos de conexão na China



Fonte: Fu, Bentz e McCalla (2011, p. 38)

É possível visualizar na Figura 5 as conexões com a ferrovia, representadas por pontos pretos. Há uma grande concentração de conexões próximas aos principais polos industriais do país, o que proporciona uma infinidade de possibilidades de estratégias logísticas para as organizações escoarem suas produções.

2.2.2 Sistema logístico europeu

Conforme texto publicado na Revista Ferroviária (2013), as mudanças administrativas em torno da gestão do modal ferroviário na União Europeia foram de fundamental importância em relação ao renascimento da importância desse modal no continente, haja vista que, no final de 2011, nos 27 países dela existiam 861 empresas operadoras de serviços ferroviários. Esse fato promove a maximização do nível de serviço e a minimização dos custos de transporte para o embarcador de cargas em geral. Portanto, o modelo de transporte ferroviário avesso ao modelo monopolista tem relevante importância no continente europeu.

O'Reilly (2010) comenta que existe um consórcio chamado RETRACK, composto por 13 empresas, que está desenvolvendo um projeto que ligará o Porto de Roterdã a Constança, Romênia, Mar Negro e Turquia. O objetivo é transferir carga de longa distância do modo rodoviário para o transporte ferroviário, criando um corredor de transporte eficaz entre as áreas de alto crescimento na Europa Ocidental e na Oriental. Tal projeto está exposto na Figura 6.

Figura 6 – Projeto da ferrovia Transeuropeia



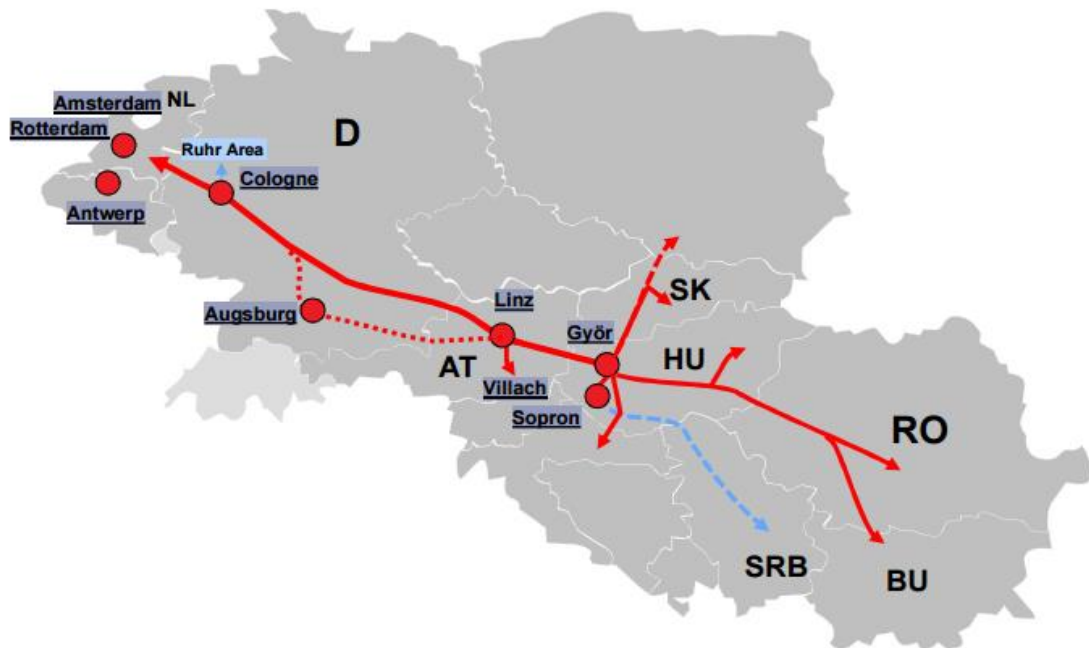
Fonte: RETRACK (s.d.).

As vantagens e os pontos de eficiência que se destacam no projeto são estes: cinco faixas de 430 m a 650 m para manobras no terminal Colônia-Eifeltor – uma das principais instalações de transbordo da Europa; armazenagem de curta duração e montagem de trem, sendo todas as faixas adequadas ao transporte de cargas perigosas (RID); três a cinco saídas semanais da região de Ruhr⁴; unidade dedicada para as operações de *hub*⁵; entrega local e cooperação com inúmeras ferrovias locais e regionais. A integração com outras malhas está exposta na Figura 7.

⁴ Região metropolitana mais populosa da Alemanha e também a maior região industrial da Europa. A cidade sede é Dortmund.

⁵ Consiste em concentrar cargas em determinado ponto, para então redistribuí-las de acordo com seu destino final.

Figura 7 – Integração de ferrovia Transeuropeia



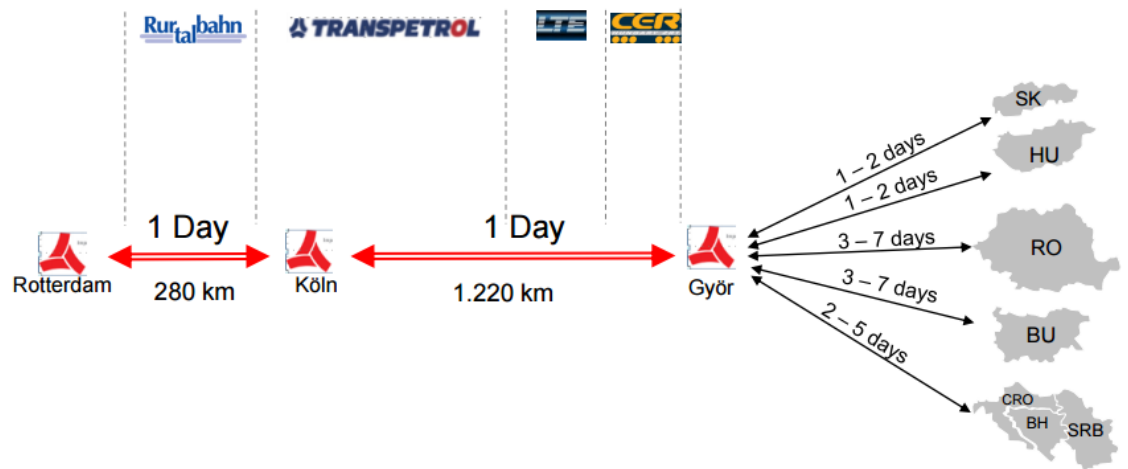
Fonte: Marg (2012, p. 6).

Dessa forma, de acordo com Marg (2012), o projeto apresenta quatro características marcantes: rápido, flexível, integração e competitivo, as quais são descritas a seguir.

- **Rápido:** a utilização do serviço de transporte em operações de 1.250 km acelera consideravelmente vagões individuais e grupos de vagão. O *transit time*⁶ de operação da ferrovia em questão é impressionante para os padrões brasileiros. Essa característica é apresentada na Figura 8.

⁶ Em português, tempo de trânsito: é o período compreendido entre a data de entrega do material ao transportador e sua chegada ao requisitante (destino).

Figura 8 – Transit time da Ferrovia Transeuropeia



Fonte: Marg (2012, p. 12),

- **Flexível:** a operação é complementada com antenas de GPS, que auxiliam no acompanhamento de serviços de entregas locais e planejados, com base em necessidades dos clientes. A atribuição de faixas horárias é feita operacionalmente e de acordo com as prioridades atribuídas e definidas para cada transporte.
- **Integração:** pela combinação única de operações privadas na Europa Ocidental, com as enormes possibilidades de serviços oferecidos pela rede de ferrovias nacionais na Hungria, Eslováquia, Roménia e outros países do sudeste europeu, o projeto utiliza os pontos fortes do sistema de transporte ferroviário para transportar vagões individuais⁷ e composições completas⁸.
- **Competitivo:** devido à operação de transporte e utilização otimizada dos recursos (material circulante, infraestrutura, etc.), o RETRACK é altamente competitivo no transporte para o sudeste europeu.

2.2.3 Sistema logístico americano

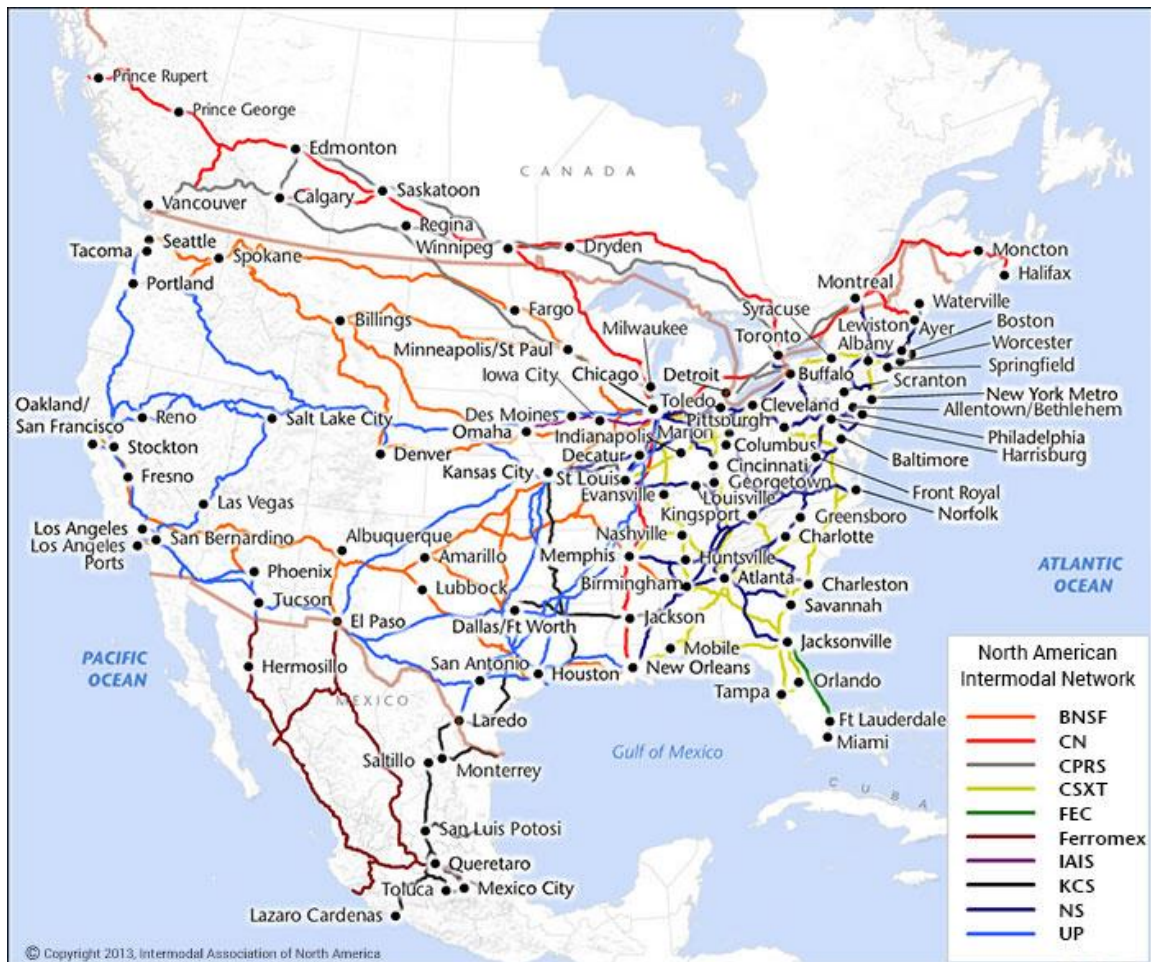
Quanto aos Estados Unidos, a ampliação da utilização do modal ferroviário não se apresenta simplesmente na expansão da malha nos últimos anos, ela acontece por meio de ganhos em produtividade da malha tanto no âmbito da gestão – que promove acima de tudo a competitividade entre os agentes – como no investimento em terminais de transbordo. Esses

⁷ Nesse caso, o cliente contrata o transporte de apenas um vagão do trem.

⁸ Significa que o cliente contrata o transporte de todos os vagões da composição do trem.

transbordos, que mais parecem portos no interior do país, consolidam a carga em pontos estrategicamente posicionados, perto de centros produtores (ANTF, 2012). Para Santos, Garcia e Shikida (2015), os ganhos com os terminais promovem maior aproveitamento da malha existente, o que se reflete em uma densidade de carga elevadíssima, quando o volume desta é comparado com o cenário ferroviário brasileiro, no qual muitos trechos férreos são subaproveitados. A larga extensão e os pontos de conexão intermodal da malha ferroviária norte-americana são apresentados na Figura 9.

Figura 9 – Malha ferroviária e pontos de conexão norte-americanos



Fonte: IANA (s.d.).

Caldas (2012), em seu comparativo entre a eficiência dos trechos ferroviários brasileiros e americanos, conclui que estes últimos são mais eficientes em função de maior competitividade entre operadores logísticos que neles atuam. Ao mesmo tempo, os trechos ferroviários brasileiros são caracterizados por monopólios naturais que deixam a desejar no que se refere ao nível de qualidade do serviço.

2.3 Logística do Açúcar

Diante do cenário apresentado anteriormente neste capítulo, esta seção caracteriza a logística do açúcar na região Centro-Sul focando, devido à representatividade do mercado externo, o transporte de açúcar com origem nas unidades produtoras do interior do Estado de São Paulo e destino ao Porto de Santos.

A matriz de transporte brasileira possui uma dependência exagerada do modal rodoviário, o segundo mais caro, ficando apenas atrás do aéreo. Rego (2003) menciona que, mesmo com toda a falta de infraestrutura das rodovias brasileiras, o país possui uma das maiores malhas rodoviárias do mundo graças à sua extensão territorial. Para suportar toda a demanda, existem milhares de veículos ofertados, e isso contribui para que naturalmente seja o modal mais utilizado. Estima-se, segundo ILOS (2014), que, no Brasil, os gastos anuais com logística são de aproximadamente 11,5% do PIB. E Resende e Souza (2014) afirmam que o transporte de longa distância representa aproximadamente 44% dos custos logísticos.

As modalidades de transporte exibem vantagens e desvantagens em sua utilização devido a suas características. Ballou (2006) aponta que, para escolher a opção mais competitiva, é necessária uma análise que envolva características do serviço (rotas, velocidade de entrega), capacidade a ser transportadora e custos.

A seguir, apresenta-se algumas vantagens e desvantagens para cada tipo de transporte de grande capacidade de volume.

2.3.1 Transporte rodoviário de açúcar

Para Oliveira e Caixeta-Filho (2007), os esquemas logísticos mais praticados no setor sucroalcooleiro paulista envolvem a contratação de transportadoras especializadas e caminhoneiros autônomos por parte das usinas, o que estabelece um relacionamento informal, baseado na confiança. Poucas transações são realizadas por meio de contratos formais, e isso deixa as transações sujeitas a condições de oferta e demanda de caminhões na região. Ainda segundo Oliveira e Caixeta-Filho (2007), apenas 10% do açúcar chegaram ao Porto de Santos via ferrovia na safra 2006/2007 os 90% restantes chegaram ao porto por caminhão.

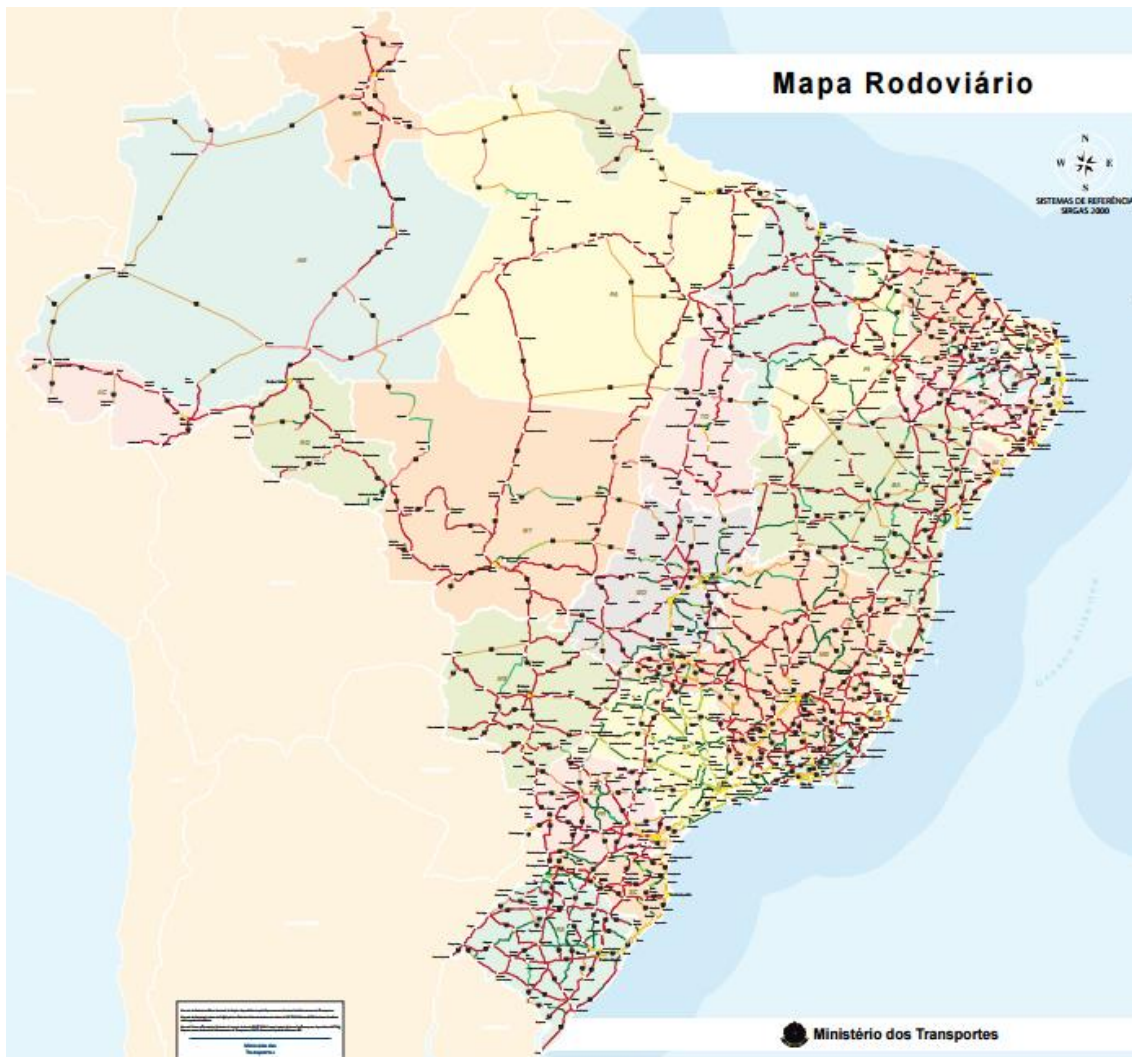
Segundo Sandoval (2014), o transporte rodoviário de cargas respondeu por aproximadamente 60% da matriz de transporte brasileira em 2014. Ainda de acordo com o autor, tal modal apresenta algumas características que demandam atenção redobrada por parte dos tomadores de decisão do setor. Dentre elas, destacam-se as seguintes: insegurança no

transporte por meio do modal; alta idade da frota brasileira; dependência de empresas transportadoras que não possuem frota própria (agenciadores de carga).

Para Dias (2012), as vantagens desse modal são o elevado grau de adaptação, a grande cobertura geográfica e o baixo investimento, já que as rodovias são feitas com dinheiro público. As suas desvantagens são os altos custos variáveis (combustível, manutenção e pedágio) e o espaço limitado em peso e cubagem, que refletem em patamares mais elevados de fretes.

Na Figura 10, pode-se observar o mapa da malha rodoviária brasileira e destacar uma das principais características positivas expostas por Dias (2012): a flexibilidade da malha rodoviária, ou seja, ela possibilita o transporte de norte a sul e de leste a oeste do país. Além disso, essa ilustração mostra que a região Centro-Sul, foco deste estudo, é a região que apresenta a malha rodoviária mais densa em nível nacional.

Figura 10 – Malha rodoviária brasileira



Fonte: Brasil (2013).

Outra característica importante no tocante ao transporte rodoviário de açúcar no Estado de São Paulo é a participação elevada de tarifas de pedágio no custo de transporte. Segundo Eijnsink et al. (2007), para a rota de açúcar, originada em Araçatuba e com destino ao Porto de Santos, o valor do pedágio representa 34% do custo de transporte.

O equipamento de transporte de açúcar rodoviário é composto pelo cavalo mecânico, que é a força motriz do equipamento e não tem significativas variações de produto para produto. Já quando se analisa a carroceria do equipamento, ou seja, a parte detrás, aquela que realmente recebe o produto, podem-se destacar duas diferentes especificidades do equipamento. A primeira delas é a carroceria graneleira, cujo nome já diz, é específica para o transporte de produtos granelizados, mais especificamente granéis sólidos. O segundo equipamento diz respeito à carroceria basculante. A grande diferença entre as duas é a operação de descarregamento, afinal, o veículo com caçamba basculante consegue se autodescarregar por meio de autotombamento da caçamba. Já a caçamba graneleira convencional necessita de um equipamento chamado tombador, o qual realiza a inclinação do equipamento de transporte (NUNES, 2010). O veículo graneleiro convencional pode ser observado no lado esquerdo da Figura 11, já o basculante, no lado direito dela.

Figura 11 – Equipamento de transporte rodoviário para granéis sólidos



Fonte: Nascimento (2014, p. 18).

A diferenciação entre o equipamento de transporte de açúcar é importante, uma vez que uma série de terminais de transbordo rodoferroviários e portuários tem preferência

por aceitar o veículo basculante, pois muitas das instalações deles não apresentam em sua composição a infraestrutura de tombador.

Na concepção de Nunes (2010), os agentes prestadores de serviço de transporte rodoviário podem ser classificados em quatro formas distintas:

- transportadores autônomos – podem ser pessoas físicas ou jurídicas que possuem veículos. Eles podem ser contratados diretamente pelos embarcadores (donos da carga) ou agenciados por transportadoras;
- agenciadores de carga – também chamados de transportadoras captadoras. Eles não possuem veículos próprios, entretanto oferecem serviço de transporte a agentes demandantes. Para que tal serviço seja concretizado, esses agenciadores captam caminhoneiros autônomos no mercado;
- transportadoras frotistas – possuem frota própria e não costumam agregar prestadores de serviço de transporte autônomo a suas negociações;
- transportadores mistos – são aqueles que possuem frota própria e de forma contínua agregam prestadores de serviço de transporte autônomos a suas negociações.

Ainda segundo Nunes (2010), no caso do modal rodoviário, existem duas modalidades de contratação de frete rodoviário distintas. A primeira diz respeito aos contratos que são firmados por períodos de tempo mais extensos, como um ano ou dois, podendo ou não sofrer reajustes técnicos ao longo do tempo. A segunda modalidade refere-se à contratação SPOT⁹, que acontece quando você precisa ir ao mercado e contratar o serviço de transporte sem ter um contrato prévio com a transportadora. O frete é acordado no momento da movimentação e é influenciado apenas por fatores de mercado, como a oferta de serviço de transporte atual e a demanda por serviço de transporte. A principal característica da negociação SPOT é a grande oscilação do preço do frete ao longo do ano. Nesse contexto, observam-se como principais fatores influenciadores do preço do serviço de transporte a sazonalidade agrícola e janelas de exportação do próprio produto movimentado. Para Kussano e Batalha (2009), além disso, outros produtos concorrentes e suas peculiares características também influenciem a precificação.

Conforme Nascimento (2014), diante da potencial competição entre produtos que demandam o serviço de transporte rodoviário de granéis sólidos, pode-se destacar alguns que

⁹ Modalidade de contratação de transporte sem o uso de contrato.

competem diretamente com o transporte de açúcar, com destaque para os grãos, como soja, milho e seus subprodutos. Tais produtos utilizam-se do mesmo tipo de veículos.

Diante do exposto, pode-se concluir que os embarcadores de açúcar são vulneráveis a variações de preços no mercado de transporte de açúcar rodoviário; desse modo, ficam à mercê do comportamento sazonal da soja e do milho, pois no planejamento das operações logísticas de açúcar, as empresas não consideram em seu planejamento a influência que terão da movimentação de grãos.

2.3.2 Transporte ferroviário de açúcar

Apesar de os investimentos realizados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e o processo de desestatização ocorrido na década de 1990, terem contribuído bastante para que as ferrovias brasileiras conseguissem atingir resultados melhores, o transporte ferroviário necessita de otimização. Além de existir carência de malha ferroviária no Brasil, há outro problema que impede maior fluxo de trens em distâncias mais longas, o qual, segundo Vencovsky (2011), é a falta da padronização das bitolas nas junções das malhas férreas sob concessão de distintas empresas operantes.

Porém, mesmo com todas as dificuldades apontadas, o transporte ferroviário mostra-se bastante competitivo quando comparado a outros modais brasileiros, devido à sua grande capacidade de carga, fato que permite atingir preços mais competitivos e segurança no transporte. As ferrovias possuem capacidade de carga e de velocidade que, se exploradas corretamente, facilitariam a logística, e isso beneficiaria diretamente as empresas que utilizam esse modal.

Benatto (2009) afirma que a falta de infraestrutura no transporte ferroviário e os baixos investimentos do setor público são fatores que influenciam o pequeno crescimento e a procura pelo modal no Estado de São Paulo, e isso gera a baixa competitividade logística no escoamento de açúcar das usinas desse estado para o Porto de Santos.

Quando se trata de capacidade e infraestrutura portuária, Lacerda (2005) alerta que a concessão da malha ferroviária a operadores privados fez com que os corredores de acesso ao Porto de Santos permanecessem sob controle de diferentes empresas, o que dificultou a operacionalização do transporte entre as linhas ferroviárias e o porto. Esse cenário já foi superado, mas ainda existe a necessidade de compartilhamento dos trechos entre as operadoras.

Entretanto, segundo Vencovsky (2011), no período posterior a 2006, o setor ferroviário brasileiro é caracterizado pelo investimento com foco no agronegócio, que ocorre em prol do escoamento de produtos como soja e açúcar.

2.3.2.1 Caracterização das ferrovias brasileiras

É possível entender a história recente da ferrovia brasileira em dois períodos: pré-concessão (antes de 1996) e pós-concessão, que teve início após 1996. Diferente do período pré-concessão, que buscava recursos públicos e financiamentos no BNDES, no período posterior, o principal impacto nas concessões foi o desempenho da produção de cargas, com os investimentos privados. O crescimento da produção no sistema ferroviário brasileiro foi de mais de 10% no período de 1992 a 1996, enquanto o PIB avançava 4%. De 1997 a 2004, já sob a gestão privada, o crescimento foi de 60,2%, em um ambiente menos favorável com taxas do PIB subindo cerca de 2% ao ano (ANTT, 2013).

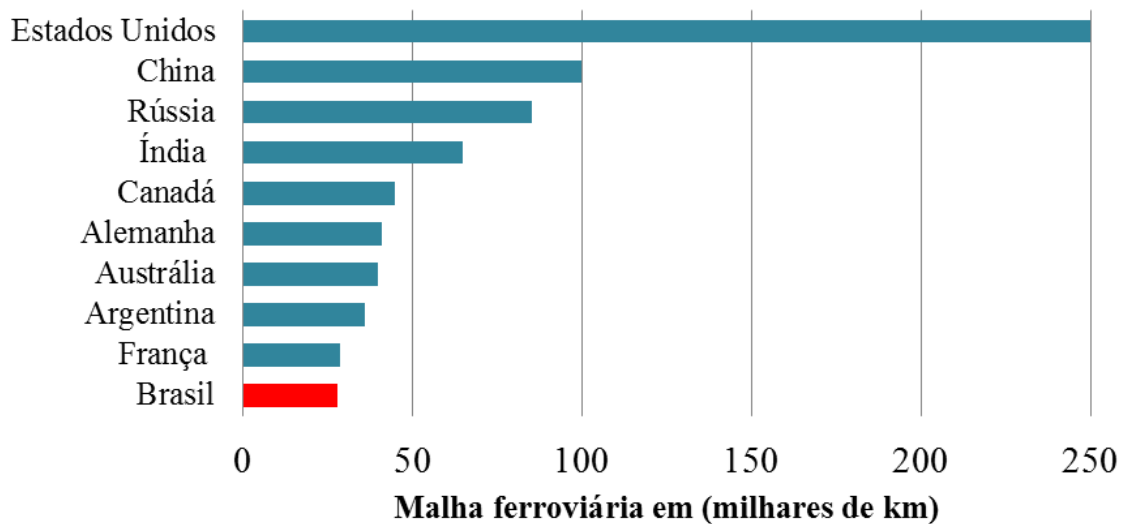
Para que nenhum acionista, direta ou indiretamente, detivesse mais de 20% da totalidade de ações das malhas ferroviárias, o processo de concessão previa uma participação máxima de controle acionário em cada ferrovia. Com esse processo, o governo federal arrecadou R\$ 790 milhões à vista, mais parcelas trimestrais ao longo dos trinta anos das concessões. De acordo com a Associação Brasileira dos Transportadores Ferroviários (ANTF), as ferrovias brasileiras receberam investimentos de R\$ 9,5 bilhões entre 1997 e 2005. As cargas escoadas via ferrovia aumentaram 55% e os acidentes baixaram 56% no mesmo período. Embora os números sejam de crescimento e a modalidade venha ganhando espaço na disputa pelo transporte de carga após a privatização, em comparação a países com maior expressão econômica, o Brasil necessita de maiores investimentos para viabilizar a utilização de sua malha ferroviária. É importante ressaltar que o transporte ferroviário é a segunda opção mais barata para o deslocamento de longas distâncias, perdendo apenas para o modal hidroviário (ANTF, 2012).

Distâncias continentais brasileiras exigem grande esforço para serem vencidas, o que torna o nosso sistema de transporte fundamental à integração e ao desenvolvimento do país. Ademais, representativos blocos econômicos, como Canadá, China, Rússia, Estados Unidos e União Europeia “se esforçam continuamente para reduzir seus custos de transporte, investindo e modernizando sua infraestrutura, e tornando as distâncias cada vez menos importantes em sua equação econômica” (VIVACQUA, 2011, p. 1). Para o autor, tais

distorções, além de imporem inúmeros revezes econômicos ao país, ocasionam expressiva ocupação desequilibrada do território nacional.

Segundo dados do Railway-Technology (2014), o Brasil encontra-se na décima posição em quilômetros de malha ferroviária, com 26.000 km. Já os EUA possuem 250.000 km e ocupam a primeira colocação. O Gráfico 6 exibe o *ranking* dos países com maior quilometragem ferroviária.

Gráfico 6 – Malha ferroviária por país



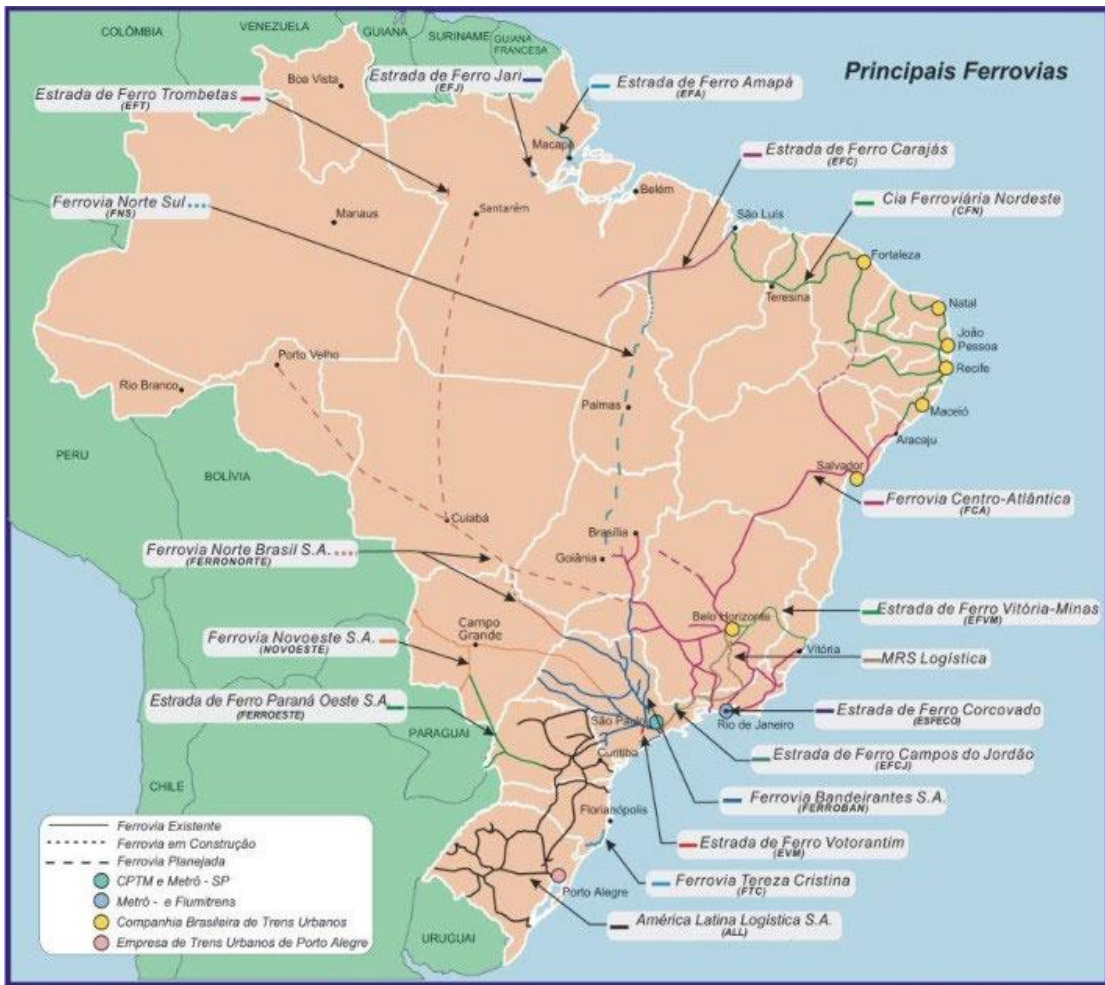
Fonte: Elaboração própria, com base nos dados de Railway-Technology.com (2014).

Grande parte da malha ferroviária brasileira foi concedida à iniciativa privada para sua exploração nos serviços de cargas, dividida em nove concessionárias que obtiveram esse direito por meio de contrato ou arrendamento, com validade de até 30 anos, podendo ambos ser renovados pelo mesmo período (ANTT, 2015). Rocha (2006) analisa o desempenho das nove concessionárias no período de 2000 a 2006 e destaca a América Latina Logística (ALL), que, ao fazer as aquisições da Ferrobán e Novoeste, respectivamente, se tornou a maior operadora nacional, segundo a ANTT (2015).

2.3.2.2 Concessionárias ferroviárias brasileiras

Nesta seção, apresenta-se uma breve descrição das características e o mercado de atuação de cada uma das concessionárias ferroviárias brasileiras. A Figura 12 ilustra a distribuição de todas elas.

Figura 12 – Distribuição da malha ferroviária brasileira (concessionárias)



Fonte: ANTT (2013).

➤ América Latina Logística do Brasil S.A. (ALL)

Segundo a ALL (2015), ela atua no mercado ferroviário nacional desde fevereiro de 1997 com transporte de carga na Malha Sul em uma extensão total de 6.311 km nestes estados: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No Estado de São Paulo, possui um trecho exclusivo de 874 km. A empresa tem como meta a prestação de serviços de transporte ferroviário com qualidade. Para atingir seu objetivo, explora os transportes modais com transbordo e participa de projetos que visam ampliar os serviços concedidos. A ALL (2015) refere que dentro de sua concessão estão inclusas as seguintes malhas:

- a. Ferroeste/Ferropar – iniciaram suas atividades em 1996, atuando no transporte de grãos e insumos para o plantio nos trechos oeste e sudoeste do Paraná e Mato Grosso do Sul bem como nas regiões produtoras de grãos e cereais do Paraguai e Argentina.

- b. Ferronor – atua nas regiões Norte e Centro-Oeste do país e tem por objetivo a construção e exploração de vias férreas, rodovias e hidrovias.
- c. Novoeste – desde julho de 1996 opera nos trechos de Bauru (SP) a Corumbá (MS) e em um trecho entre Campo Grande (MS) e Ponta Porã (MS). Seu objetivo principal é a exploração do transporte ferroviário de cargas.

➤ **MRS Logística S.A. (MRS)**

Constituída em agosto de 1996, a MRS atua na Malha Sudeste, localizada no eixo São Paulo – Rio de Janeiro – Belo Horizonte, e tem como objetivo participar de projetos que visem a ampliação dos serviços ferroviários concedidos e a prestação de serviço de transporte ferroviário. Sua extensão é de 1.643 km de malha ferroviária. (MRS, 2015).

➤ **Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN)**

A companhia iniciou suas atividades de exploração e desenvolvimento ferroviário em janeiro de 1998, atua nos estados do Nordeste, exceto Bahia e Sergipe, e possui uma extensão ferroviária de 4.534 km. Atualmente, é uma empresa de capital aberto, cujos objetivos são explorar os transportes intermodais necessários ao implemento de suas atividades e exercer a função de operador de transporte multimodal (ANTT, 2015).

➤ **Ferrovias Bandeirantes S.A. (Ferrobán)**

Constituída em 1998, a Ferrobán tem como objetivo a exploração e desenvolvimento de serviços de transporte ferroviário de carga na antiga malha paulista, que interliga as malhas ferroviárias das ferrovias Centro Atlânticas, Novoeste e ALL. A empresa liga a região metropolitana de São Paulo ao Mercosul e ao norte do país, bem como o interior de São Paulo à região Centro-Oeste e o Triângulo Mineiro à região metropolitana de São Paulo e ao Porto de Santos – a extensão de sua malha é de 4.236 km.

➤ **Ferrovia Centro-Atlântica S.A. (FCA)**

Atua no transporte ferroviário desde agosto de 1996 e está presente nos estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Sergipe, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Distrito

Federal, a disposição da malha ferroviária é de 7.080 km. A empresa atua também como operador portuário (FCA, 2015).

➤ **Ferrovias Tereza Cristina S.A. (FTC)**

Inaugurada em dezembro de 1996, opera a chamada malha “Tereza Cristina”, que transporta as maiores riquezas do sul de Santa Catarina em seus 164 quilômetros de extensão ferroviária. Dentre os produtos transportados, destacam-se o carvão mineral e produtos cerâmicos destinados à exportação pelo Porto de Imbituba.

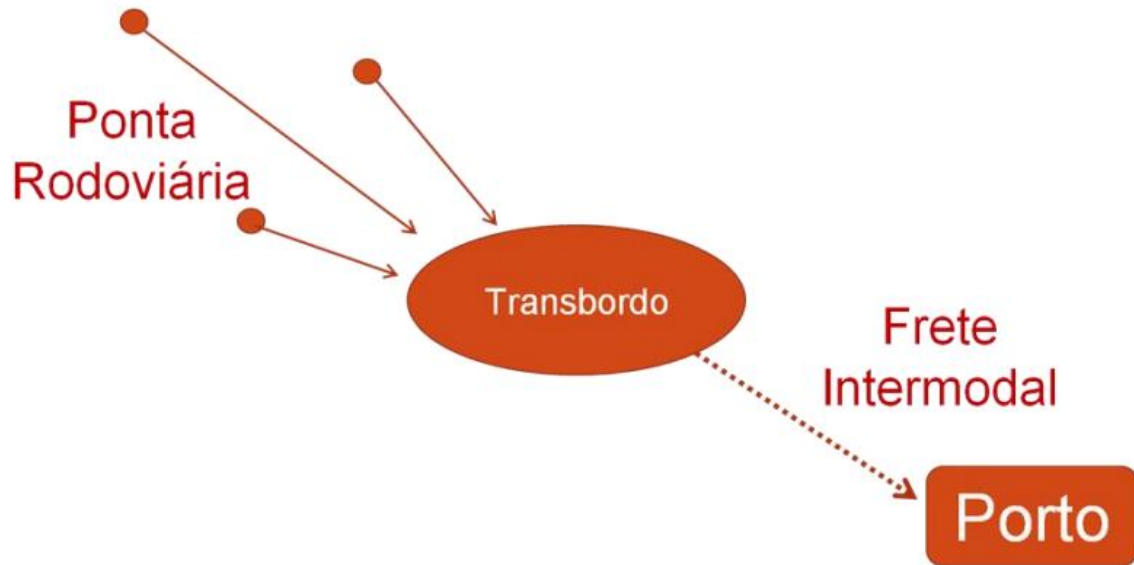
Das concessionárias ferroviárias caracterizadas, destacam-se no transporte ferroviário de açúcar do Estado de São Paulo com destino ao Porto de Santos, as concessionárias ALL (malha paulista) e a FCA.

É importante analisar as relações dos embarcadores, contratantes do serviço de transporte, com as concessionárias ferroviárias, afinal, segundo Oliveira e Caixeta-Filho (2007), o aumento da movimentação de açúcar é dependente do atendimento da demanda por parte das empresas de transporte.

2.3.2.3 Terminais de transbordo rodoferroviário

O valor utilizado para calcular o frete ferroviário diz respeito à solução logística, a qual, Para Silva-Neto (2014), é a soma dos gastos realizados para uma operação de transporte multimodal: frete rodoviário de ponta, custo de transbordo e frete ferroviário. Esse conceito é utilizado para viabilizar a comparação entre a competitividade do modal ferroviário diante da alternativa rodoviária concorrente. Para este estudo, a solução logística rodoferroviária adotada segue a descrição da Figura 13.

Figura 13 -- Solução logística



Fonte: Silva-Neto (2014, p. 27).

Segundo Silva-Neto (2014), o primeiro item da solução logística é o frete rodoviário de ponta, que se refere ao valor desembolsado pela usina para o transportador rodoviário levar seu açúcar até o ponto de transbordo ferroviário. O transbordo, por sua vez, caracteriza a operação realizada para retirar o açúcar do caminhão, armazená-lo e colocá-lo dentro do vagão. O custo em torno da operação de transbordo faz parte do custo de transporte e, portanto, está sob a responsabilidade do contratante do serviço de transporte. No caso do açúcar, a responsabilidade do pagamento é do produtor ou vendedor do produto. O frete ferroviário é o valor desembolsado pela usina para a concessionária ferroviária – trata-se do serviço de transporte ferroviário do ponto de transbordo até a descarga no terminal portuário. Todos os elos da solução logística rodoferroviária estão sob a responsabilidade de pagamento do agente embarcador; no caso do açúcar, as unidades produtoras arcam com os custos.

No que diz respeito à disposição e caracterização dos terminais de transbordo intermodais especializados em açúcar no Estado de São Paulo, a Tabela mostra as empresas responsáveis por eles, a concessionária responsável pelo transporte ferroviário, a distância ferroviária até o Porto de Santos, a capacidade estática de armazenagem de cada terminal, a estimativa de escoamento anual no ano de 2013 por terminal, o número de unidades produtoras dentro do raio de influência de cada terminal e a distância máxima de captação também de cada terminal.

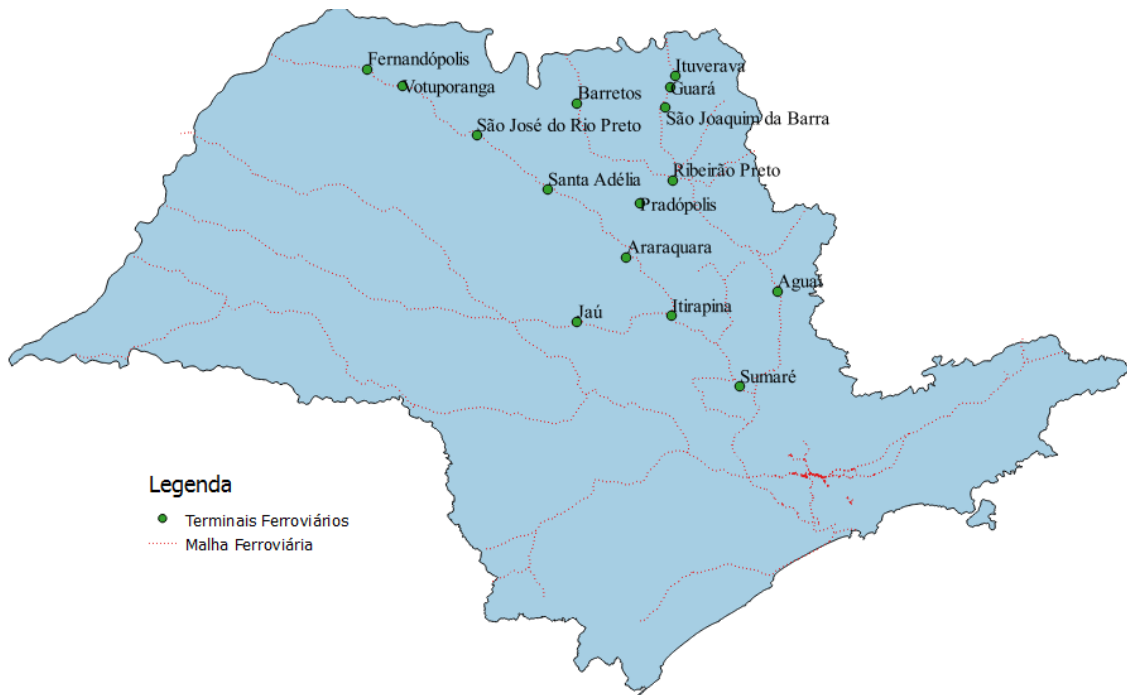
Tabela 2 – Caracterização dos terminais de transbordo de açúcar no Estado de São Paulo

Terminal	Empresa Responsável	Concessionária da Linha Férrea	Distância Ferroviária ao Porto de Santos (km)	Capacidade Estática de Armazenagem (t)	Escoamento ferroviário anual (t)	Usinas no Raio de Influência	Máxima Distância de Captação Rodoviária (km)
Aguai	Agrovia	FCA	370		260.000	16	103
Araraquara	Ceagesp	ALL	466	200000	40.000	63	188
Barretos	Coopercitrus	FCA	673	130000	0	16	120
Fernandópolis	Cururipe	ALL	805	45000	710.000	21	193
Itirapina	RUMO	ALL	393	100000	900.000	49	167
Jaú	RUMO	ALL	501	60000	815.000	23	174
Pradópolis	São Martinho	ALL	533		880.000	55	182
Ribeirão Preto	Copersucar	FCA	569	70000	870.000	28	129
Santa Adélia	Agrovia	ALL	581		400.000	53	205
São Joaquim da Barra		FCA	647		65.000	10	97
São José do Rio Preto	Copersucar	ALL	665		650.000	52	195
Sumaré	RUMO	ALL	270	300000	290.000	33	173
Votuporanga	Noble	ALL	775		290.000	28	193

Fonte: Silva-Neto (2014, p. 62).

Além dos terminais caracterizados por Silva-Neto (2014), destacam-se mais dois terminais de transbordo inaugurados mais recentemente: o de Guará, em 2015, e o de Votuporanga, em 2012. Dessa forma, a Figura 15 apresenta a distribuição desses terminais de transbordo especializados em açúcar No Estado de São Paulo com destino ao Porto de Santos. Vale destacar que a densidade de terminais de transbordo atualmente operando nesse estado é maior nas principais regiões produtoras – Ribeirão Preto e São José do Rio Preto –, conforme se vê na Figura 14. Isso se deve à grande concentração de usinas nos raios de atuação dos terminais; entretanto, regiões secundárias, mas também representativas, como é o caso de Araçatuba e Presidente Prudente, não apresentam terminais de transbordo em operação.

Figura 14 – Terminais de transbordo rodoferroviários de açúcar no Estado de São Paulo



Fonte: Elaboração própria, com base em Silva-Neto (2014, p. 62).

Pode-se concluir que o transporte ferroviário de cargas é composto, de maneira geral, por três distintas operações logísticas: 1) frete rodoviário de "ponta" da unidade produtora ou armazém até o terminal de transbordo intermodal; 2) operação de transbordo; 3) frete ferroviário direto. Mesmo diante de massivos investimentos apresentados nos últimos cinco anos por parte dos grupos produtores, principalmente em terminais de transbordo, é destaque que a boa e progressiva utilização do modal ferroviário por parte das unidades produtoras de açúcar do Estado de São Paulo depende da pontual e eficiente atuação de uma série de agentes de mercado, o que torna altos os custos de transação envolvidos em tais mercados. Dessa forma, de acordo com as premissas de Silva Neto (2014), o custo total oriundo da solução logística rodoferroviária pode ser mais bem compreendido por meio da fórmula expressa a seguir.

$$GTL = \sum_i [(TRd * r) + ((TRp + t + TF) * f)]$$

Em que:

GTL = Gasto Total Logístico

i = unidade produtora

TRd = custo com transporte rodoviário direto entre unidade produtora e Porto de Santos

r = fluxo rodoviário

TRp = custo com transporte rodoviário ponta, da unidade produtora até o terminal de transbordo.

t = tarifa terminal de transbordo

TF = custo com transporte ferroviário

f = fluxo ferroviário

Dessa forma, a fórmula para calcular o GTL agrega o dispêndio financeiro com o transporte rodoviário direto e o dispêndio com o transporte rodoferroviário. O frete rodoviário direto é multiplicado pelo fluxo de açúcar (volume) movimentado através deste modal. Já o dispêndio com o transporte rodoferroviário é composto pela multiplicação do fluxo (volume) destinado à solução logística multimodal pelos três custos característicos da solução: frete rodoviário de ponta, tarifa de transbordo e frete ferroviário.

Diante da revisão de literatura apresentada, o próximo capítulo trata dos procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Do ponto de vista de sua natureza, esta aplicada é aplicada pelo fato de envolver verdades e interesses locais, segundo Silva e Menezes (2001).

Baseou-se a tipologia adotada neste trabalho no modelo de uma pesquisa-diagnóstico, por meio da qual foram coletadas e analisadas informações com o objetivo de avaliar os resultados da empresa-alvo deste trabalho. Roesch (1999) afirma que a pesquisa-diagnóstico está associada à identificação de estratégias adotadas por organizações e busca apontar potenciais e vigentes impactos destas estratégias ou problemáticas – enfoque diretamente alinhado aos objetivos e à questão problema desta pesquisa.

Em relação à técnica adotada, fundamentou-se em uma pesquisa bibliográfica. De acordo com Pizzani et al. (2012, p. 64), “a pesquisa bibliográfica é uma etapa fundamental antes da elaboração ou desenvolvimento de um estudo, artigo, tese ou dissertação”. O estudo foi realizado em teses, dissertações, artigos, jornais e revistas do setor, de modo a justificar a importância da temática tratada e prover ferramental teórico para embasar os resultados pertinentes.

A seguir, apresenta-se a definição da unidade de pesquisa, os instrumentos de coleta de dados e a forma análise de dados.

3.1 Definição da Unidade de Pesquisa

O presente estudo tem como foco analisar o transporte de açúcar a granel com origem nas unidades produtoras da empresa analisada, no Estado de São Paulo, destinado à exportação através do Porto de Santos. A escolha está diretamente ligada à importância de tal fluxo dentro do setor analisado. Assim como exposto na revisão de literatura deste trabalho, 75% da produção brasileira de açúcar destinou-se à exportação em 2014, segundo dados estatísticos da UNICA (2015a). Além disso, o Anuário da Cana (2014) mostra que 90% do volume de açúcar exportado pelo Brasil é caracterizado como açúcar a granel. No que diz respeito à escolha dos portos de destino, no caso, Santos e Guarujá, foram escolhidos por representarem 70% das exportações brasileiras de açúcar nos últimos anos, fator que está diretamente ligado à importância produtiva do Estado de São Paulo. Os dados representam aproximadamente 70% da produção nacional de açúcar (UNICA, 2015a).

Cabe destacar que, em razão de fins éticos de pesquisa, não se menciona o nome da empresa envolvida no estudo; assim, durante todo o trabalho se utiliza o nome fictício de “Empresa A”.

Quanto à escolha da Empresa A, objeto deste estudo, o primeiro fator determinante é sua representatividade no cenário nacional, afinal, o grupo é composto por 24 unidades produtoras e responde por aproximadamente 15% da produção brasileira de açúcar (JORNAL CANA, 2014). Outro aspecto que foi levado em consideração na escolha da empresa foi a relação de trabalho do autor com o local estudado – atuou durante muito tempo na Empresa A, inclusive no período de elaboração do trabalho.

Neste contexto, foram analisados os principais critérios utilizados para transporte do açúcar a granel com origem nas unidades produtoras da Empresa A e destino ao Porto de Santos. A análise principal do presente estudo confrontou cenários distintos de transporte. Tais cenários estão apresentados de forma detalha no item 3.3, onde, de forma geral, envolvem o transporte rodoviário direto, as unidades produtoras, o porto exportador e a solução logística intermodal. Esta diz respeito aos custos envolvidos na intermodalidade rodo-ferroviária, ou seja, frete rodoviário da usina ao terminal de transbordo, custo da operação de transbordo e frete ferroviário.

3.2 Instrumento de Coleta de Dados

Realizou-se a coleta de dados para a pesquisa em três diferentes instrumentos:

- 1) dados secundários consolidados, ou seja, dados relacionados ao setor produtivo açucareiro e ao setor de transporte de açúcar. Nesse caso, referem-se a informações do frete rodoviário de açúcar, obtidas por meio do periódico do Sistema de Informação de Fretes (SIFRECA/ESALQ-USP) no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2014;
- 2) coleta documental de dados brutos disponibilizados pela empresa. O levantamento refere-se ao volume escoado por unidade produtora da Empresa A através do Porto de Santos entre os anos de 2011 e 2014;
- 3) entrevistas presenciais realizadas por meio de um roteiro semiestruturado, apresentado no APÊNDICE A do presente estudo, com foco nos agentes atuantes do grupo de produtores. Os entrevistados foram selecionados pela sua atuação direta tanto na operação diária no transporte quanto no seu caráter de tomada de decisões estratégicas. As entrevistas foram conduzidas com o analista de gestão e *performance* de açúcar e com o gerente de logística de açúcar da Empresa A.

3.3 Análise de Dados

Os resultados da pesquisa são apresentados por meio de tabelas de frequência, gráficos de barras e mapeamentos regionais. Tais técnicas, segundo Cooper e Schindler (2003), proporcionam, de forma enxuta, o entendimento visual do leitor. Além disso, segundo Collis e Hussey (2005), permitem a captação de fatores que não são revelados nos dados brutos e, portanto, podem ser úteis à tomada de decisão, a qual demanda um representativo dinamismo, como é o caso do setor de transporte.

Após a obtenção dos dados, realiza-se uma comparação com base em seis cenários, considerando os volumes transportados nas últimas quatro safras (2011 a 2014). O resultado a ser comparado refere-se ao gasto logístico total envolvido na “solução logística” adotada pela empresa analisada (ver seção 2.3.2.3 – Terminais de transbordo rodoferroviário).

Vale destacar que por meio do roteiro, disponível no APÊNDICE A, foi possível validar a metodologia de composição de custos totais com transporte e incluir ou excluir fatores praticados pelo mercado.

Nesse sentido, diante do objetivo de diagnosticar os principais critérios utilizados no transporte do açúcar a granel comercializado pela Empresa A, foram comparados cenários de aumento da utilização do modal ferroviário e sugestões de utilização de novos terminais no cenário atual de sistema logístico da empresa. Definiu-se seis situações, isto é, seis cenários (C1 a C6) cuja variação leva em conta o percentual do volume transportado por cada modal. A Tabela 3 mostra essa divisão.

Tabela 3 – Simulação de cenários de transporte da Empresa A

Cenários/Modal	Rodovia	Ferrovia
C1	100%	0%
C2	40%	60%
C3	20%	80%
C4	0%	100%
C5	27%	73%
C6	20%	80%

Fonte: Elaboração própria.

O C1, que mostra a totalidade do volume escoado pelo modal rodoviário, representa o que tanto o mercado quanto a empresa em estudo praticavam há muitos anos. Na

verdade, ainda existe uma série de empresas que escoam todo o volume de açúcar direcionado ao porto apenas pelo modal rodoviário.

O C2, por sua vez, traz um cenário que se assemelha à situação atual do transporte de açúcar da empresa estudada, em que 40% do fluxo é escoado através do modal rodoviário, diretamente no Porto de Santos, e 60% utiliza a solução logística rodoferroviária.

O C3 representa o quadro ideal que a Empresa A pretende alcançar até 2020 por meio de investimentos em terminais de transbordo rodoferroviários, ou seja, escoar 80% do açúcar das unidades produtoras através da solução logística rodoferroviária e somente 20% pelo modal rodoviário direto.

O C4 mostra uma situação fictícia que é muito difícil de ocorrer, mesmo em médio prazo. Todo o volume sendo escoado pelo modal ferroviário é um dos objetivos mais perseguidos pelo mercado, porém, por questões de operação e da própria capacidade da malha ferroviária no Brasil, não há previsão de que essa situação ocorra nos próximos 20 anos.

No cenário C5, identificou-se as unidades em que a utilização da solução logística rodoferroviária é viável economicamente e alocou-se 100% do volume delas nessa combinação de modais. As unidades classificadas como não viáveis para a utilização da solução tiveram seus respectivos volumes alocados em sua totalidade no modal rodoviário direto. Se o volume para essa operação fosse dividido, 27% do fluxo de açúcar proveniente das unidades produtoras da Empresa A seria embarcado através do transporte rodoviário direto e 73% do volume utilizaria a solução logística rodoferroviária.

Os cenários C1 e C5 apresentam em seu escopo ferroviário tanto os terminais próprios da Empresa A, localizados em Sumaré, Itirapina, Jaú, Fernandópolis, quanto os terminais de empresas parceiras, presentes em Pradópolis e Votuporanga.

Já o cenário C6, além de movimentar 80% do açúcar através da solução logística rodoferroviária, também agrega em seu escopo ferroviário outros terminais que ainda não são parceiros da Empresa A, mas apresentam potenciais ganhos logísticos com sua utilização.

Ao se comparar os seis cenários, pode-se analisar o diferencial econômico entre eles e, desse modo, determinar quais os impactos causados pelas recentes estratégias de transporte adotadas pelo grupo produtor em estudo. Além disso, é possível fazer sugestões de novos planos à empresa, todos eles potencialmente geradores de economia no que tange aos gastos logísticos totais.

Concluída a exposição dos procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa, apresenta-se, no próximo capítulo, os resultados obtidos com o estudo de caso e discussões pertinentes.

4 ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, é feita a caracterização das empresas envolvidas no estudo e apresentação dos resultados, com análises e exposições dos dados obtidos.

4.1 Grupo Cosan

O Grupo Cosan foi fundado em 1936, na cidade de Piracicaba (SP), com a abertura da unidade produtora de açúcar Costa Pinto. Hoje o grupo é protagonista em âmbito nacional, tido como uma das maiores empresas privadas do país. Entre sua diversificada frente de negócios, pode-se destacar a Congás, caracterizada como a maior distribuidora de gás natural do Brasil, é contratada atualmente por mais de 1 milhão de clientes em todo o país. A Cosan Lubrificantes atua na fabricação, venda e distribuição de lubrificantes e suas principais marcas distribuídas são a Mobil e a Comma. A Radar é especializada na aquisição, valorização e venda de terras; para isso, utiliza-se de inovações tecnológicas e produtivas, como o geoprocessamento e monitoramento detalhado do relevo, clima e outros fatores que impactam diretamente a produtividade da terra (COSAN, 2015).

Esta seção caracteriza e analisa a estrutura de negócio de três empresas ligadas ao Grupo Cosan: Empresa A, Rumo Logística e América Latina Logística, que interferem diretamente nas atuais e futuras estratégias de transporte de açúcar.

4.1.1 Empresa A

A Empresa A é uma *joint-venture* [empreendimento conjunto] entre Cosan e Shell, que atua em quatro principais frentes: produção de açúcar, produção de etanol, cogeração de energia e distribuição de combustíveis. Estima-se que, de acordo com a produção total brasileira de açúcar na safra 2013/2014, divulgada pela UNICA (2015b), essa empresa é responsável por aproximadamente 15% da produção brasileira de açúcar (ANUÁRIO DA CANA, 2014).

Fazem parte da Empresa A, 22 unidades produtoras espalhadas pelo interior do Estado de São Paulo, além de uma unidade em Goiás e outra em Mato Grosso do Sul. As unidades produtoras, os municípios onde estão instaladas e as respectivas mesorregiões estão dispostos no Quadro 1.

Quadro 1 – Unidades produtoras da Empresa A

Mesorregiões	Unidade	Município
Piracicaba	Costa Pinto	Piracicaba (SP)
	Santa Helena	Rio das Pedras (SP)
	Rafard	Rafard (SP)
	São Francisco	Elias Fausto (SP)
	Bom Retiro	Capivari (SP)
Araraquara	Serra	Ibaté (SP)
	Tamoio	Araraquara (SP)
	Bonfim	Guariba (SP)
	Zanin	Araraquara (SP)
	Junqueira	Igarapava (SP)
Jaú	Dois Córregos	Dois Córregos (SP)
	Barra	Barra Bonita (SP)
	Diamante	Jaú (SP)
	Ipaussu	Ipaussu (SP)
Araçatuba	Destivale	Araçatuba (SP)
	Benálcool	Bento de Abreu (SP)
	Univalem	Valparaíso (SP)
	Mundial	Mirandópolis (SP)
	Gasa	Andradina (SP)
Assis	Tarumã	Tarumã (SP)
	Maracaí	Maracaí (SP)
	Paraálcool	Paraguaçu Paulista (SP)
Sudoeste de Mato Grosso do Sul	Caarapó	Caarapó (MS)
Sul Goiano	Jataí	Jataí (GO)

Fonte: Anuário da Cana (2014, p. 151-196).

As unidades produtoras mostradas no Quadro 1 produzem, em média por safra, volumes superiores a 4 milhões de toneladas de açúcar. O principal produto produzido pela empresa e pioneiro em seu processo de produção é o açúcar VHP bruto. Vale destacar que ele é o mais representativo para o mercado externo, afinal, pode ser processado em uma série de especificidades distintas de açúcar no mercado internacional (ANUÁRIO DA CANA, 2014).

4.1.2 Rumo Logística

No contexto da necessidade de integração e minimização de custos logísticos que nasceu a Rumo Logística, criada em 2008 pelo Grupo Cosan e considerada o maior *player*¹⁰ mundial em logística de exportação de açúcar. A empresa surgiu com um pensamento e investimentos que visam mudar a conjuntura atual na logística de açúcar e outros graneis destinados à exportação no Porto de Santos: substituir a atual logística rodoviária pela ferroviária. Além do serviço de transporte multimodal e armazenagem de produtos, a empresa possui terminais portuários no Porto de Santos, levando a carga desde os centros produtores até seus próprios terminais (COSAN, 2008).

Com a fusão dos terminais de açúcar da Cosan Portuária e do Teaçú em 2008, a empresa conta com uma capacidade de embarque de 10 milhões de toneladas anuais de açúcar e outros graneis sólidos, além de uma capacidade estática de 380 mil toneladas de açúcar a granel e 55 mil toneladas de açúcar ensacado. Esses números fazem do terminal da Rumo Logística a maior instalação portuária especializada no transporte de açúcar do mundo (COSAN, 2008). A Figura 15 mostra uma imagem aérea do local.

¹⁰ Empresa que, em virtude de sua produtividade, seu desempenho e retorno financeiro junto com seu patrimônio, lidera o mercado no qual está inserida.

Figura 15 – Terminal Rumo Logística em Santos (SP)



Fonte: Cosan (2012).

A Rumo Logística tem como estratégia a centralização de cargas nos terminais intermodais mais próximos das usinas. Carregam o açúcar a granel nas usinas com caminhões e descarregam nos terminais de transbordo, para que sejam escoados para Santos por ferrovia. No entendimento de Oliveira e Caixeta-Filho (2007), existe um espaço para o aumento da participação por meio da modalidade ferroviária, o que, na prática, é o que a empresa busca com essa estratégia.

Recentemente, como parte do projeto de exportar 10 milhões de toneladas de açúcar até 2014, a empresa adquiriu 729 vagões e 50 locomotivas em parceria com a América Latina Logística (ALL). Com os novos equipamentos, que são especialmente adaptados para a operação de açúcar a granel, o desempenho e a produtividade aumentam, principalmente no momento da descarga, pois, enquanto um vagão convencional leva em torno de 90 minutos para descarregar, os vagões da Rumo Logística realizam a operação em até dois minutos, isso representa uma redução de tempo de 97% (TECNOLOGISTICA *ONLINE*, 2010).

Além do terminal portuário, a Rumo Logística possui sete terminais intermodais no Estado de São Paulo. A Figura 16 mostra essa disposição bem como informações relativas à capacidade de carregamento de cada um dos terminais.

Figura 16 – Localização dos transbordos ferroviários da Rumo Logística



Fonte: Cosan (2015).

Além dos investimentos já sinalizados anteriormente, segundo Brito (2012), a companhia estuda um inédito projeto de cobertura do terminal no Porto de Santos, que surge como importante solução logística para a falta de operação nos dias de chuva. Esse problema faz com que o terminal deixe de operar, em média, 90 dias no ano.

Nos terminais de Barretos e Votuporanga, a Rumo Logística atua com empresas terceiras e movimenta, além da mercadoria produzida pelas usinas da própria Empresa A,

açúcar originado de terceiros no mercado. O terminal de Itirapina, por sua vez, foi recém-inaugurado e por isso ainda não possui um bom histórico estatístico de dados de movimentação.

4.1.3 Escoamento de açúcar

Parte dos dados disponibilizados pela empresa em análise está exposta nas próximas páginas, nas Tabelas 4, 5, 6, 7, 8 e 9, nas quais se apresentam os fluxos de açúcar originados nos municípios em que existem unidades produtoras do grupo em questão. Os números da série histórica são referentes ao volume escoado por unidade produtora através do Porto de Santos entre os anos-safra de 2010/2011 e 2014/2015.

A Tabela 4, a seguir, apresenta o fluxo de exportação das unidades produtoras da Empresa A com origem na região de Piracicaba.

Tabela 4 – Escoamento de açúcar por ano-safra e município produtor na região de Piracicaba

Mesorregiões	Unidade	Município	Escoamento por ano-safra (toneladas)				
			2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015
Piracicaba	Costa Pinto	Piracicaba (SP)	449.357	330.249	319.275	300.390	271.787
	Santa Helena	Rio das Pedras (SP)	188.399	157.609	138.215	140.601	63.364
	Rafard	Rafard (SP)	203.201	181.105	172.494	187.469	171.192
	São Francisco	Elias Fausto (SP)	0	16.668	24.996	11.404	20.745
	Bom Retiro	Capivari (SP)	96.237	81.897	76.563	90.161	82.073
Volume total - Regional Piracicaba			937.194	767.528	731.543	730.025	609.161

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados disponibilizados pela Empresa A.

A região de Piracicaba apresentada na Tabela 4, junto com Araraquara e Araçatuba é a que apresenta o maior número de usina do grupo em questão, além disso, destaca-se como principal unidade da região a usina Costa Pinto, localizada no município de Piracicaba.

A Tabela 5, a seguir, apresenta as unidades que compõem a região de Araraquara.

Tabela 5 – Escoamento de açúcar por ano-safra e município produtor na região de Araraquara

Mesorregiões	Unidade	Município	Escoamento por ano-safra (toneladas)				
			2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015
Araraquara	Serra	Ibaté (SP)	174.501	153.208	156.331	175.678	164.100
	Tamoio	Araraquara (SP)	51.293	25.897	34.328	66.930	106.946
	Bonfim	Guariba (SP)	495.289	406.085	380.443	478.494	462.013
	Zanin	Araraquara (SP)	0	137.215	117.253	147.586	155.135
	Junqueira	Igarapava (SP)	98.808	58.492	84.060	80.470	181.712
Volume total - Regional Araraquara			819.891	780.897	772.415	949.158	1.069.906

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados disponibilizados pela Empresa A.

Araraquara é a região mais representativa dentro do cenário de exportação de açúcar do grupo. Além disso, a mesma engloba a usina de Bonfim, no município de Guariba, a qual apresenta exportação de açúcar superior a 400.000 toneladas por safra e com isso se destaca como a principal unidade processadora do grupo.

A Tabela 6, a seguir, apresenta as unidades produtoras da região de Jaú.

Tabela 6 – Escoamento de açúcar por ano-safra e município produtor na região de Jaú

Mesorregiões	Unidade	Município	Escoamento por ano-safra (toneladas)				
			2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015
Jaú	Dois Córregos	Dois Córregos (SP)	133.391	127.430	120.702	122.170	111.611
	Barra	Barra Bonita (SP)	0	0	42.281	54.115	84.765
	Diamante	Jaú (SP)	170.905	154.559	154.233	151.651	145.935
	Ipaussu	Ipaussu (SP)	76.870	151.229	182.436	250.493	247.338
	Volume total - Regional Jaú			381.166	433.218	499.652	578.429

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados disponibilizados pela Empresa A.

Na Tabela 6 vale destacar que, embora as unidades de Jaú tenham uma representativa capacidade de produção, as mesmas produzem de forma majoritária açúcar branco ensacado e etanol, portanto, salvo a unidade de Ipaussu, as unidades produtoras exportam volumes inferiores de açúcar a granel, em comparação às outras regionais do grupo.

A Tabela 7, a seguir, apresenta as unidades produtoras da região de Araçatuba.

Tabela 7 – Escoamento de açúcar por ano-safra e município produtor na região de Araçatuba

Mesorregiões	Unidade	Município	Escoamento por ano-safra (toneladas)				
			2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015
Araçatuba	Destivale	Araçatuba (SP)	86.240	64.684	66.638	87.358	93.681
	Benálcool	Bento de Abreu (SP)	101.732	74.901	77.343	96.755	80.992
	Univalem	Valparaíso (SP)	149.477	111.896	106.432	187.721	210.402
	Mundial	Mirandópolis (SP)	97.586	87.505	85.104	117.288	113.925
	Gasa	Andradina (SP)	160.983	154.688	156.019	182.611	199.882
Volume total - Regional Araçatuba			596.018	493.674	491.536	671.733	698.882

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados disponibilizados pela Empresa A.

A região de Araçatuba é a segunda principal região exportadora de açúcar a granel da Empresa A, e além do que, nota-se que ao longo das últimas quatro safras tal volume apresentou tendência de crescimento. Ao mesmo tempo, é destaque que a região em questão apresenta deficiências no que tange a disponibilidade de alternativas modais de transporte, como é o caso da ferrovia. O volume exportado de açúcar a granel VHP pelas unidades produtoras desta região está apresentado na Tabela 7.

A Tabela 8, a seguir, apresenta as unidades produtoras de açúcar da Empresa A localizadas na região de Assis.

Tabela 8 – Escoamento de açúcar por ano-safra e município produtor na região de Assis

Mesorregiões	Unidade	Município	Escoamento por ano-safra (toneladas)				
			2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015
Assis	Tarumã	Tarumã (SP)	0	6.851	13.250	30.891	22.097
	Maracai	Maracai (SP)	0	673	0	3.641	14.330
	Paraálcool	Paraguaçu Paulista (SP)	0	7.286	0	12.788	14.017
Volume total - Regional Assis			0	14.810	13.250	47.320	50.444

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados disponibilizados pela Empresa A.

Nota-se, na região de Assis, que o volume exportado de açúcar granel por tais unidades é inferior quando comparado com a maior parte das usinas do grupo, tal fato é explicado pelo *mix* de produção dessas usinas ser focado em etanol e açúcar cristal ensacado.

A Tabela 9, a seguir, traz as unidades produtoras da empresa A presentes na região centro-oeste.

Tabela 9 – Escoamento de açúcar por ano-safra e município produtor em outras regiões

Mesorregiões	Unidade	Município	Escoamento por ano-safra (toneladas)				
			2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015
Dourados	Caarapó	Caarapó (MS)	72.125	28.000	17.636	20.163	22.512
Sul Goiano	Jataí	Jataí (GO)	0	0	0	0	0

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados disponibilizados pela Empresa A.

As unidades produtoras da Tabela 9 apresentam volumes de exportação de açúcar a granel pouco representativos, afinal, de maneira geral, essas unidades do centro-oeste foram construídas visando principalmente a produção e abastecimento de etanol desta região.

Diante da divisão das unidades produtoras em mesorregiões apresentadas nas Tabelas 4, 5, 6, 7, 8 e 9, destacam-se nessa ordem, como as mais relevantes no que diz respeito ao volume produtivo, as regiões de Araraquara, Araçatuba, Jaú e Piracicaba. É possível notar que nos últimos dois anos houve aumento significativo no volume produzido pelas unidades produtoras da Empresa A, que cresceu aproximadamente 20% no período. Fatores comerciais, como foco no atendimento da indústria alimentícia nacional (mercado interno), na exportação de açúcar cristal ensacado ou na produção de etanol, fazem com que em determinados períodos algumas das unidades produtoras apresentem escoamento nulo de açúcar VHP com destino ao Porto de Santos.

Vale destacar que a região de Araraquara possui uma significativa disponibilidade de capacidade de escoamento rodoferroviário através do terminal de transbordo de Itirapina. Entretanto, a segunda região produtora mais importante, a de Araçatuba, não apresenta terminais de transbordo operados pela Empresa A em suas proximidades.

Nas próximas seções, apresenta-se os resultados das entrevistas com o analista de gestão e *performance* de açúcar e com o gerente de logística de açúcar da Empresa A. Por meio dessas entrevistas buscou-se validar informações e critérios levantados na pesquisa bibliográfica.

4.2 Fatores Influentes na Decisão da Rede Logística

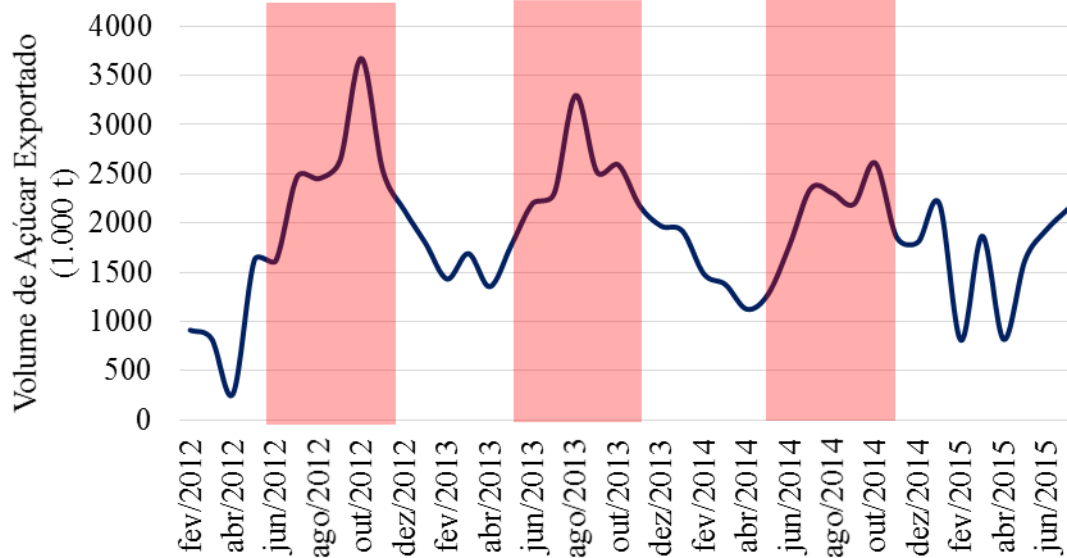
Nesta seção, trata-se das justificativas qualitativas para a diversificação da modalidade de transporte utilizada pela Empresa A no transporte de açúcar. Os critérios foram obtidos por meio de entrevistas presenciais, realizadas mediante um roteiro semiestruturado (Apêndice A).

4.2.1 Fatores internos

De acordo com o analista de gestão e *performance*, “as usinas precisam comercializar e escoar seu produto na janela de exportação, que vai de agosto a dezembro, afinal, visto o cenário econômico vigente, as usinas têm a necessidade de aumentar a liquidez do seu produto e só recebem quando da entrega ao consumidor final”.

Segundo relatório da consultoria de riscos Moody's, diante da volatilidade e pertinente crise no setor os produtores de açúcar e etanol dependem mais do que nunca da liquidez de seus produtos para ficarem alheios aos riscos macroeconômicos (ESTADO DE S.PAULO, 2015).

Dessa forma, como exposto no Gráfico 7, a sazonalidade de exportação no ano de 2015 foi semelhante ao comportamento abrupto constatado em 2012, cujas exportações se deram em sua grande maioria entre os meses de agosto e dezembro.

Gráfico 7 – Exportação de açúcar entre os meses de fevereiro de 2012 a junho de 2015

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da ABIOVE (2015).

Tal comportamento coloca em evidência a necessidade imediata de escoamento com destino aos portos exportadores, no caso, principalmente o Porto de Santos. Essa situação é caracterizada por representativo aumento do mercado de fretes rodoviários, afinal, grande parte dos contratos ocorre na modalidade SPOT. Além da urgência em escoar o produto, outro fator que impacta os valores das tarifas é o fato de muitos terminais não possuírem o equipamento tombador, restringindo-os a veículos basculantes, os quais, por sua vez, limitam o mercado de contratação de fretes.

Como esse comportamento prevalece para a maioria dos agentes embarcadores de açúcar no Estado de São Paulo e demais regiões produtoras, é destaque a ocorrência de disputa por veículos disponíveis para o transporte de açúcar entre as principais regiões produtoras, e mais do que isso, entre os grandes grupos produtores do estado. O gerente entrevistado menciona que “há grande disputa pelo serviço de transporte rodoviário por parte dos embarcadores, afinal, todos têm a necessidade de escoar seu produto no mesmo período, apresentando assim necessidade imediata de escoamento. Essa prática inflaciona o mercado de fretes”.

Grandes grupos, como é o caso da Copersucar, São Martinho, Guarani, Noble e Raízen, possuem unidades produtoras em regiões muito próximas umas das outras. Além disso, todas elas têm como foco a comercialização com o mercado externo e utilizam muitas vezes das mesmas janelas de exportação.

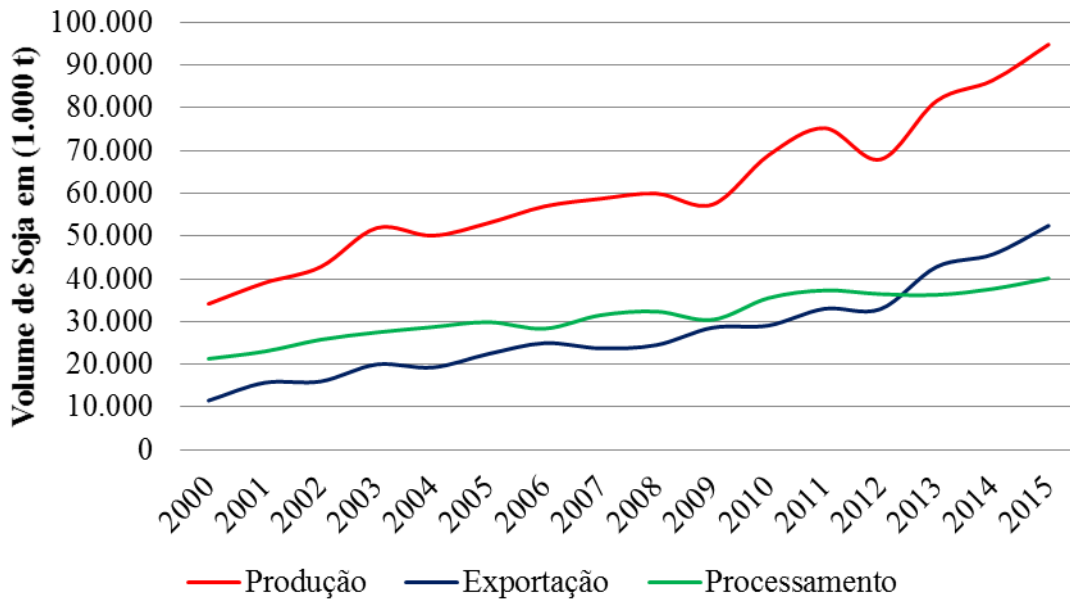
Outro fator que vem influenciando a cadência de fluxos de açúcar com destino ao Porto de Santos é a exigência do agendamento de descarga no Porto. Segundo o gerente de logística de açúcar, “desde o ano de 2014 o Porto de Santos só permite o descarregamento de veículos agendados, porém, em períodos de grandes movimentações o número de janelas para descarga é inferior à demanda”. As regras de agendamento prévio de veículos de descarga no Porto de Santos foram estabelecidas através da resolução nº 136.2013, de 30 de dezembro de 2013, e tiveram como objetivo reduzir o congestionamento nos pátios de triagem da baixada santista (PORTOS DO BRASIL, 2014).

4.2.2 Fatores externos

Como exposto na revisão de literatura do presente estudo, o transporte de açúcar a granel compete por veículos de transporte e empresas prestadoras desse serviço com outros setores do agronegócio. Dessa forma, o primeiro fator externo ao mercado açucareiro, que influencia o mercado de transporte de açúcar citado pelos contratantes do transporte da Empresa A, foi, segundo eles, “competição com as exportações de soja no primeiro semestre”.

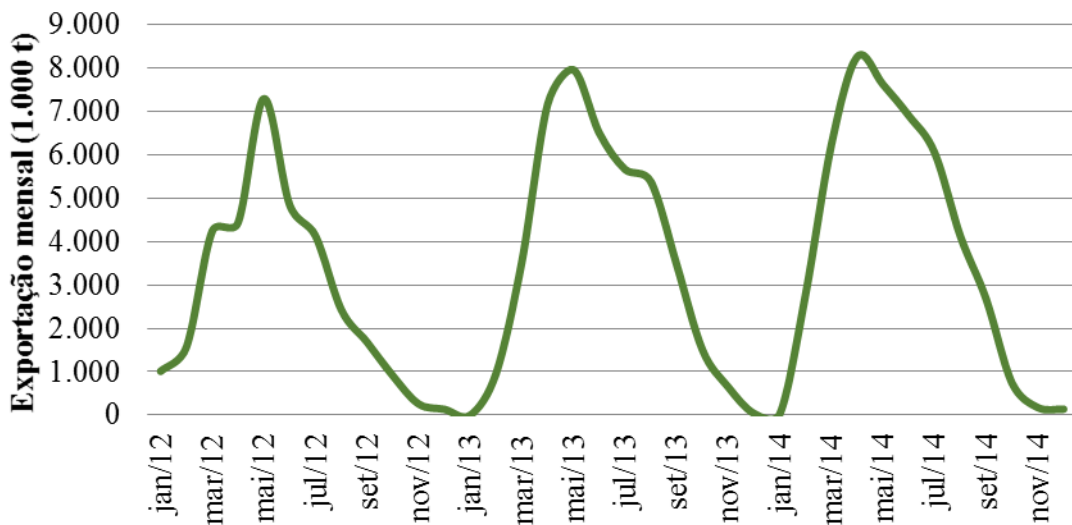
No que se refere ao cenário agroindustrial brasileiro, a soja se destacou nos últimos cinco anos pelo brusco crescimento produtivo, o qual é motivado pelo crescimento da demanda internacional. Nesse contexto, o Gráfico 8, apresentado na próxima página, mostra que a produção de soja no Brasil cresceu aproximadamente 178% nos últimos 15 anos, motivada principalmente pelo crescimento da exportação do produto, que teve aumento de 355% nesse período.

Gráfico 8 – Evolução produtiva e comercial da soja no Brasil entre os anos 2000 e 2015



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados ABIOVE (2015).

Ano após ano, a produção e exportação de soja no mercado brasileiro têm aumentado, conseqüentemente, a demanda pelo serviço de transporte rodoviário amplia na mesma escala. Nesse contexto, o fator que agrava a competição pelo serviço de transporte é o componente sazonal, acentuado no âmbito da exportação de soja, ou seja, como exposto no Gráfico 9, apresentado na próxima página, a maior parte da soja brasileira é comercializada e escoada entre os meses de fevereiro e maio. Isso faz com que a necessidade de movimentação na janela de exportação seja significativamente alta.

Gráfico 9 – Sazonalidade de exportação de soja entre janeiro de 2012 e novembro de 2014

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados ABIOVE (2015).

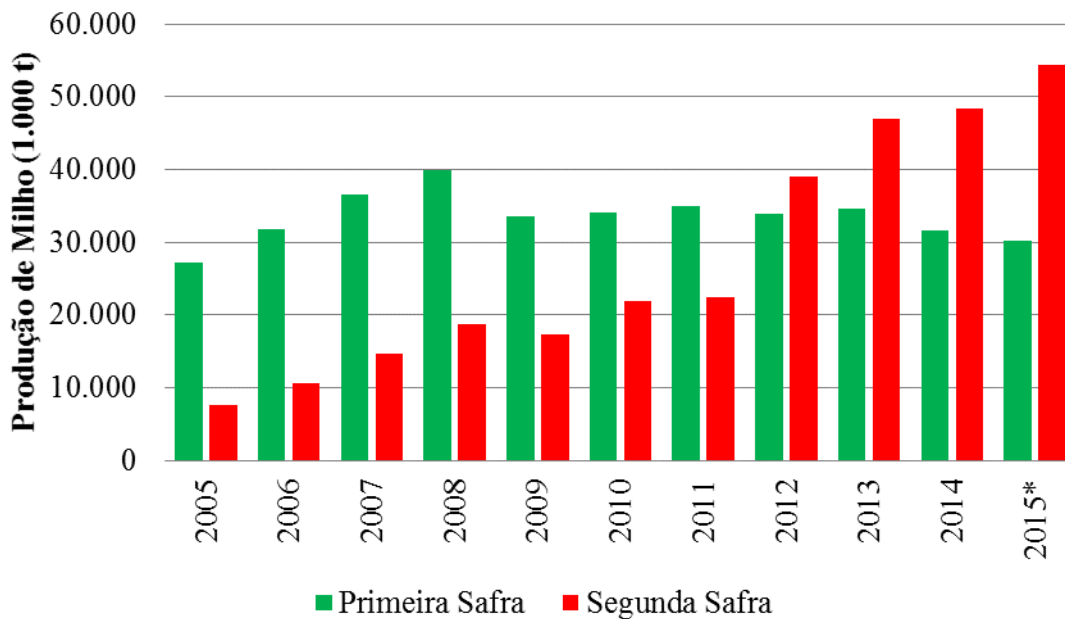
Segundo o gerente de logística de açúcar, “quem deixa o açúcar para ser escoado na entressafra sofre dificuldades com os altos fretes pagos pelos produtores de soja nos primeiros meses do ano”. Assim, diante da característica sazonal de exportação da soja com pico de exportação nos primeiros meses do ano, os produtores de açúcar que mantêm estoques para escoar apenas na entressafra, período compreendido entre janeiro e abril, acabam pagando elevados valores de fretes decorrentes da competição por veículos disponíveis ao transporte.

Não só a soja é protagonista na competição pelos serviços disponíveis ao transporte, mas o milho, que principalmente nos últimos três anos tem exercido significativa influência no mercado de fretes de açúcar a granel, haja vista que segundo o gerente de logística, “a partir de 2012 a safrinha de milho passou a ser a principal safra de milho brasileira, a qual possui sazonalidade muito parecida com a do açúcar, demandando assim um alto serviço de transporte no mesmo período”.

O milho safrinha ou milho de segunda safra é plantado entre os meses de janeiro e abril, geralmente em áreas recém-colhidas de outras culturas, como soja. Por se tratar de um período de plantio cujo nível pluviômetro é menor que os meses de plantio da primeira safra, os riscos de quebra de safra para os produtores são maiores. Entretanto, tal risco é compensado pelo fato de a colheita ocorrer na entressafra do mercado internacional do produto e, portanto, tende a ser um período no qual a comercialização é mais vantajosa (EMBRAPA, 2015). Nesse contexto, o Gráfico 10 expõe que, diante das vantagens

comerciais do milho safrinha, a partir de 2012, o produto deixou de ser a segunda safra brasileira de milho e passou a ser a principal safra do grão no país. Além disso, com o passar dos anos, a segunda safra vem aumentando a sua representatividade, haja vista que no ano de 2015 a produção da segunda safra de milho representou aproximadamente 64% da produção nacional do produto (CONAB, 2015).

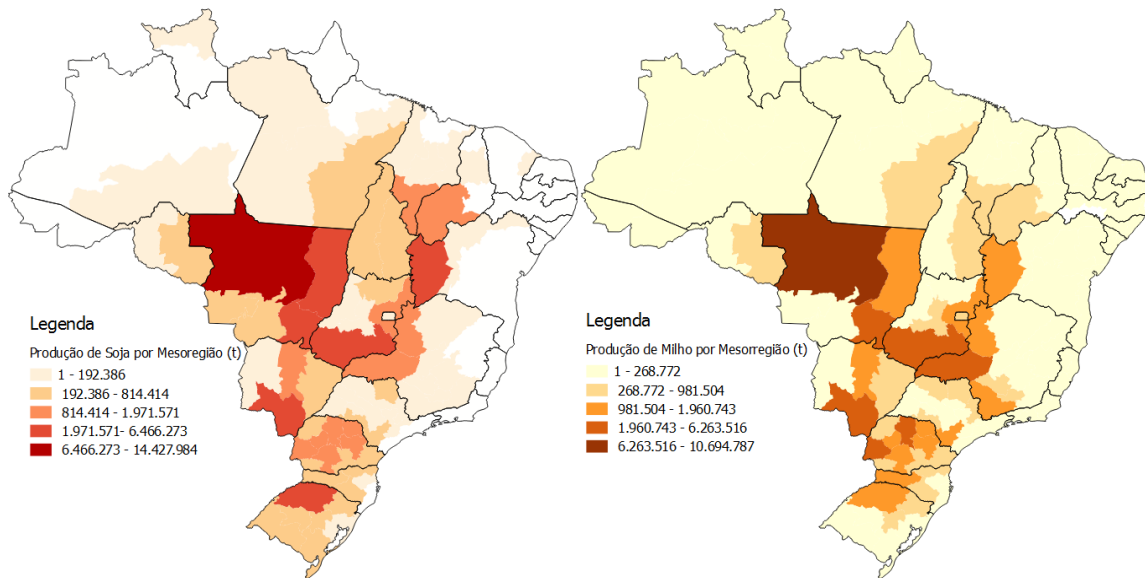
Gráfico 10 – Produção de milho: primeira e segunda safra entre os anos de 2005 e 2015



Fonte: Elaboração própria, com base em dados da CONAB (2015).

Dessa forma, os grãos (soja e milho) competem diretamente com o açúcar durante os períodos de escoamento tanto no primeiro quanto no segundo semestre do ano. Pode-se destacar que as regiões de São José do Rio Preto, Araçatuba, Assis, Presidente Prudente e Ribeirão Preto são mais influenciadas por tais mercados, afinal, elas estão próximas a importantes regiões produtoras de grãos, o que facilita a migração de frotas. A localização das principais regiões produtoras de soja e milho está exposta na Figura 17.

Figura 17 – Concentração espacial da produção de soja e milho no ano de 2013



Fonte: Tardio (2014).

Além da influência exercida pelo setor de grãos, o setor de transporte de açúcar também é influenciado pela alta demanda por serviço de transporte de fertilizante no segundo semestre do ano, visto que o período de plantio da safra de verão ocorre principalmente entre outubro e novembro. Segundo o gerente de logística, “esta operação normalmente ocorre no segundo semestre. Os locais de embarque frequentemente localizam-se na zona portuária e, em sua maioria, possuem como destino as regiões das unidades produtoras da Empresa A, no interior do Estado e no Centro-Oeste do país”. Ou seja, a importação de fertilizantes pelo Porto de Santos ocorre de forma majoritária no segundo semestre do ano, período em que os fluxos de açúcar com destino ao mesmo porto são acentuados.

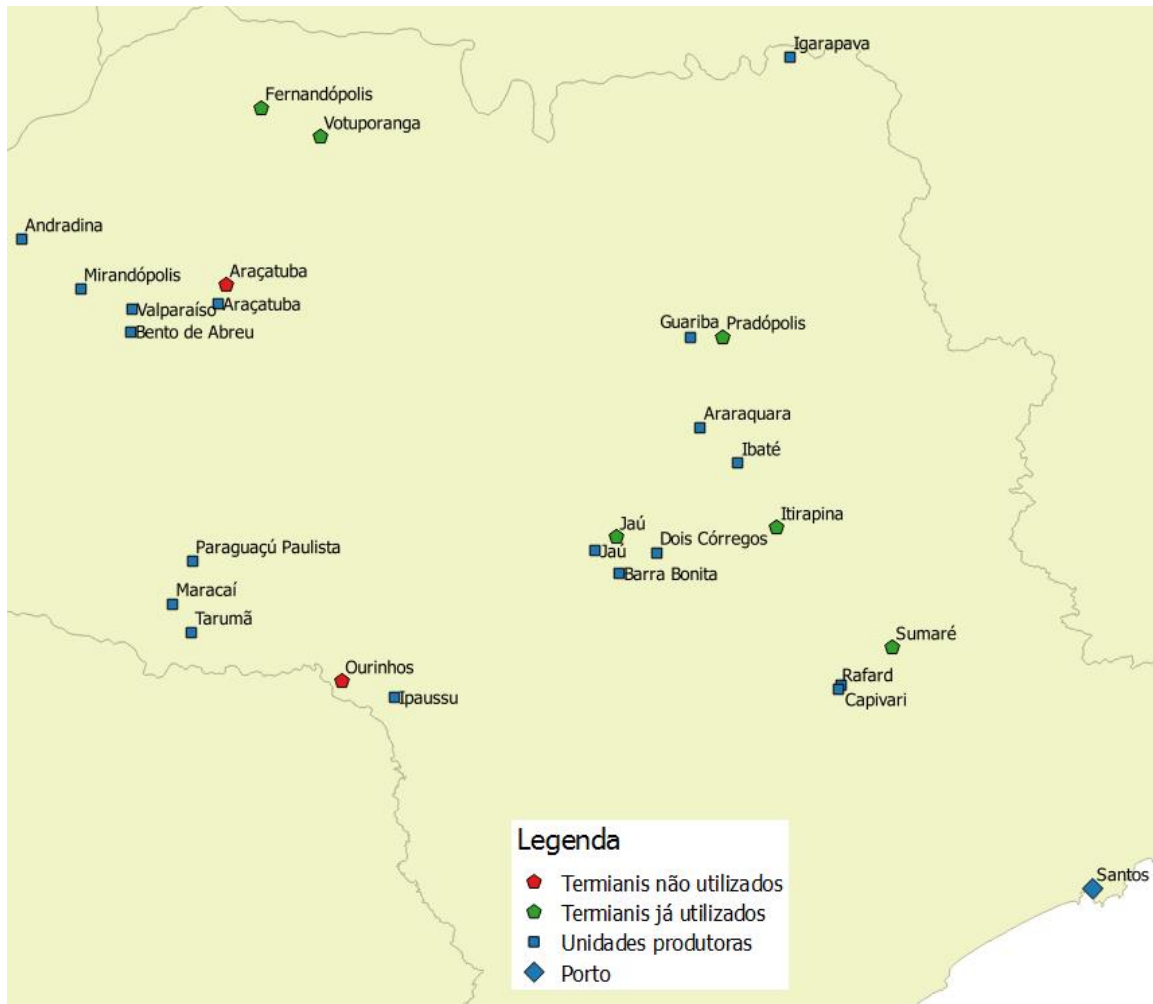
4.3 Análise dos Cenários de Transporte da Empresa A

Nesta seção, estão expostos os resultados dos seis cenários apresentados na seção 3.3. Para tal, foi utilizado o cálculo do gasto total com transporte da Empresa A para comparar os cenários que justificam as sugestões viáveis à gestão de transporte da empresa.

Como exposto na Figura 18, a Empresa A utiliza atualmente não só os terminais de transbordo próprios, mas também terminais de parceiros. No total são seis terminais utilizados pela empresa: Sumaré, Itirapina, Jaú, Fernandópolis, Pradópolis e Votuporanga, sendo que os dois últimos pertencem respectivamente aos parceiros São Martinho e Noble.

Entretanto, mesmo com as parcerias, fica evidente que as regiões produtoras da empresa, situadas em Araçatuba, Presidente Prudente e Assis, não possuem terminais de transbordo disponíveis nas suas proximidades. Esta característica espacial é apresentada na Figura 18.

Figura 18 – Unidades produtoras e terminais de transbordo sobre o interesse da Empresa A



Fonte: Elaboração própria.

Diante de tal *déficit* de capacidade de escoamento ferroviário nas regiões citadas, optou-se por incluir o cenário seis no comparativo aos terminais já existentes, porém não operantes, de Ourinhos e Araçatuba.

A Tabela 10 agrega todo o embasamento quantitativo que compõe os quadros que são apresentados, ou seja, faz-se necessário o pleno entendimento da questão.

Tabela 10 – Agregado quantitativo que compõe os custos com transporte da Empresa A

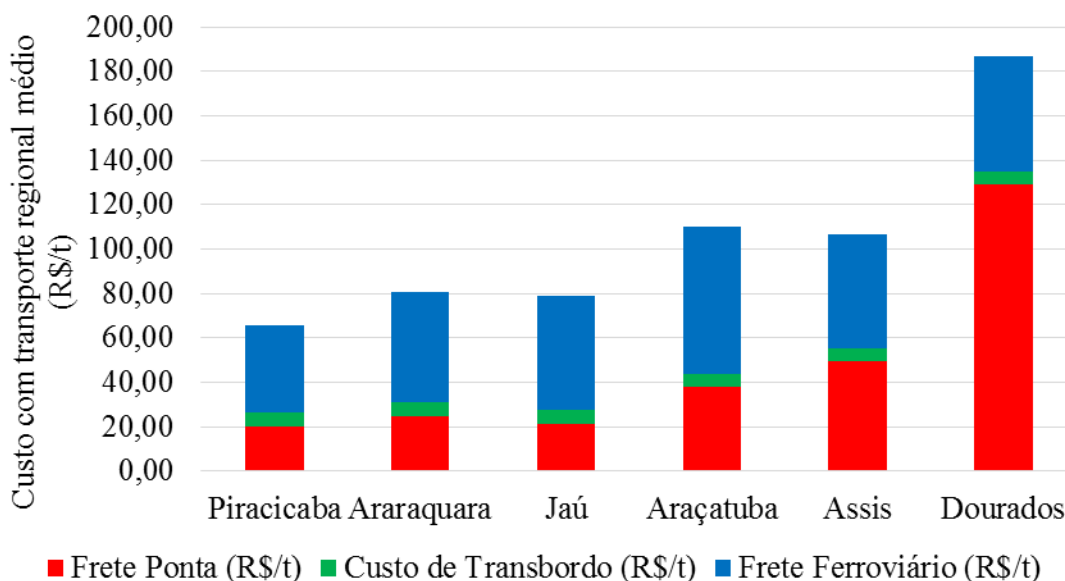
Região	Município Produtor	Terminal de Transbordo	Fluxo (t)	Distância Santos (km)	Distância Ponta (km)	Custo de Transbordo (RS/t)	Frete Rodo Direto (RS/t)	Frete Ponta (RS/t)	Frete Ferroviário (RS/t)	Solução Logística Rodoferroviária (RS/t)	Economia
Piracicaba	Capivari	Sumaré	82.073	212	42	6,00	68,18	19,56	39,34	64,90	5%
	Rafard	Sumaré	171.192	230	49	6,00	69,88	20,55	39,34	65,89	6%
	Rio das Pedras	Sumaré	63.364	244	58	6,00	71,20	21,83	39,34	67,17	6%
	Piracicaba	Sumaré	271.787	235	49	6,00	70,35	20,55	39,34	65,89	6%
	Elias Fausto	Sumaré	20.745	212	34	6,00	68,18	18,42	39,34	63,76	6%
Araraquara	Ibaté	Itirapina	164.100	326	49	6,00	78,92	20,55	45,94	72,49	8%
	Araraquara	Itirapina	262.081	354	77	6,00	81,56	24,52	45,94	76,46	6%
	Guariba	Pradópolis	462.013	416	21	6,00	87,40	16,58	53,06	75,63	13%
	Igarapava	Pradópolis	181.712	524	172	6,00	97,57	38,00	53,06	97,06	1%
Jaú	Dois Córregos	Jaú	111.611	340	27	6,00	80,24	17,43	51,54	74,97	7%
	Jaú	Jaú	145.935	376	10	6,00	83,63	15,02	51,54	72,56	13%
	Ipaussu	Jaú	247.338	445	159	6,00	90,13	36,16	51,54	93,70	-4%
	Barra Bonita	Jaú	84.765	378	20	6,00	83,82	16,44	51,54	73,98	12%
Araçatuba	Andradina	Fernandópolis	199.882	713	168	6,00	115,38	37,44	68,36	111,79	3%
	Bento de Abreu	Votuporanga	80.992	647	172	6,00	109,16	38,00	66,11	110,12	-1%
	Araçatuba	Votuporanga	93.681	607	131	6,00	105,39	32,19	66,11	104,30	1%
	Mirandópolis	Votuporanga	113.925	679	204	6,00	112,17	42,54	66,11	114,66	-2%
	Valparaíso	Votuporanga	210.402	647	172	6,00	109,16	38,00	66,11	110,12	-1%
Assis	Tarumã	Jaú	22.097	539	253	6,00	98,98	49,50	51,54	107,04	-8%
	Maracai	Jaú	14.330	545	259	6,00	99,55	50,35	51,54	107,89	-8%
	Paraguaçu Paulista	Jaú	14.017	552	243	6,00	100,21	48,08	51,54	105,62	-5%
Dourados	Caarapó/MS	Jaú	22.512	1112	814	6,00	152,96	129,10	51,54	186,64	-22%

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da Empresa A e SIFRECA (2015).

A primeira coluna da Tabela 10 apresenta a região que as unidades produtoras pertencem. A segunda coluna aponta o município em que as unidades produtoras da Empresa A estão localizadas. A terceira coluna expõe o terminal de transbordo mais próximo do município produtor. A quarta coluna mostra os fluxos de açúcar (volume escoado, em toneladas) com destino ao mercado externo da Empresa A na safra 2014/2015 ou ano civil de 2014. Na quinta coluna, tem-se a distância rodoviária do município produtor até o Porto de Santos, variável que influencia o frete rodoviário direto. A sexta coluna apresenta a distância rodoviária do município produtor até o terminal de transbordo mais próximo dele. Na sétima coluna, mostra-se o custo envolvido na operação de transbordo, que é, em média, R\$ 6,00 por tonelada no Estado de São Paulo, sendo que tal custo foi obtido por meio da entrevista com o gestor logístico da Empresa A. A oitava coluna traz o frete rodoviário direto entre o município produtor e o Porto de Santos. A nona coluna apresenta o frete ponta, ou seja, o frete da unidade produtora até o terminal de transbordo rodoferroviário. A décima coluna mostra o frete ferroviário entre o ponto de transbordo e o Porto de Santos. A décima primeira agrega o frete ponta, a tarifa de transbordo e o frete ferroviário no custo da solução logística rodoferroviária. Por fim, a décima segunda coluna aponta a economia gerada por meio da potencial escolha do modal ferroviário em detrimento do modal rodoviário. Dessa forma, a economia positiva representa redução de custo com transporte por se movimentar através da solução logística rodoferroviária. Já as economias com sinal negativo evidenciam que não é viável o transporte rodoferroviário para aquela unidade produtora.

O Gráfico 11, elaborado a partir da Tabela 10, apresenta a divisão de custos com transporte na solução logística rodoferroviária por região produtora, a qual faz uso dos terminais já operados pela Empresa A. O gráfico em questão apresenta a média do frete por regional, do custo de transbordo e do frete ferroviário com destino ao Porto de Santos.

Gráfico 11 – Decomposição de custos com transporte na solução logística rodoferroviária regional

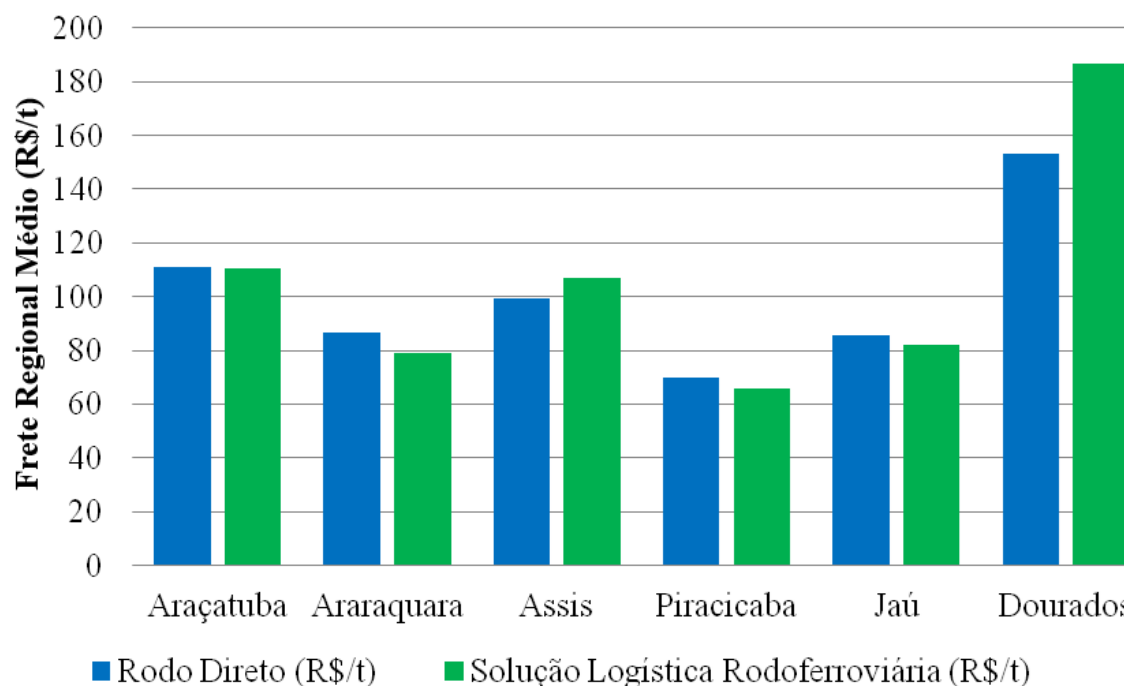


Fonte: Elaborado com base nos dados fornecidos pela Empresa A e Sifreca.

Conforme mostra o Gráfico 11, é visível que as regiões de Araçatuba, Assis e Dourados apresentam inviabilidade econômica no transporte por meio da solução logística. Isso ocorre em virtude dos altos custos do frete ponta¹¹, que são influenciados diretamente pelas longas distâncias entre as unidades produtoras da região e os terminais de transbordo mais próximos, já que tais regiões não apresentam esses terminais em suas proximidades.

Ainda nesse sentido, o Gráfico 12 compara o frete rodoviário direto com a solução logística rodoferroviária por regional.

¹¹ Frete ponta refere-se ao percurso entre a usina e o terminal de transbordo.

Gráfico 12 – Frete regional médio

Fonte: Elaboração própria.

Diante de tal comparativo, pode-se concluir que não vale a pena escoar açúcar proveniente das unidades produtoras de Assis, Araçatuba e Dourados através do modal ferroviário; afinal, o custo médio do frete da solução é maior que o custo médio do frete rodoviário direto.

Nesse contexto, o Gráfico 12, elaborada a partir da Tabela 10, apresenta os gastos com transporte por regional, ponderados pelo volume. O gasto rodoviário direto para cada regional é calculado pela soma do frete rodoviário direto de cada município, ponderada pelo respectivo volume transportado (fluxo). Da mesma forma, o gasto rodoferroviário para cada regional é calculado pela soma da solução logística rodoferroviária de cada município, ponderada pelo respectivo volume transportado. Além disso, apresenta-se, na Tabela 6, a potencial economia com a projeção dos cenários C1, C3, C4, C5 e C6 em detrimento do C2 (cenário próximo ao vivenciado pela Empresa A atualmente). Portanto, a economia do cenário C2 é nula, pelo fato de ser caracterizado como base de comparação. Tal economia é oriunda da subtração dos gastos totais com transporte do cenário C2 pelos gastos totais dos outros cenários analisados, tendo em vista que o gasto total é a soma dos gastos com frete rodoviário direto e solução logística rodoferroviária.

Tabela 11 – Comparativo de cenários de gasto com transporte por regionais

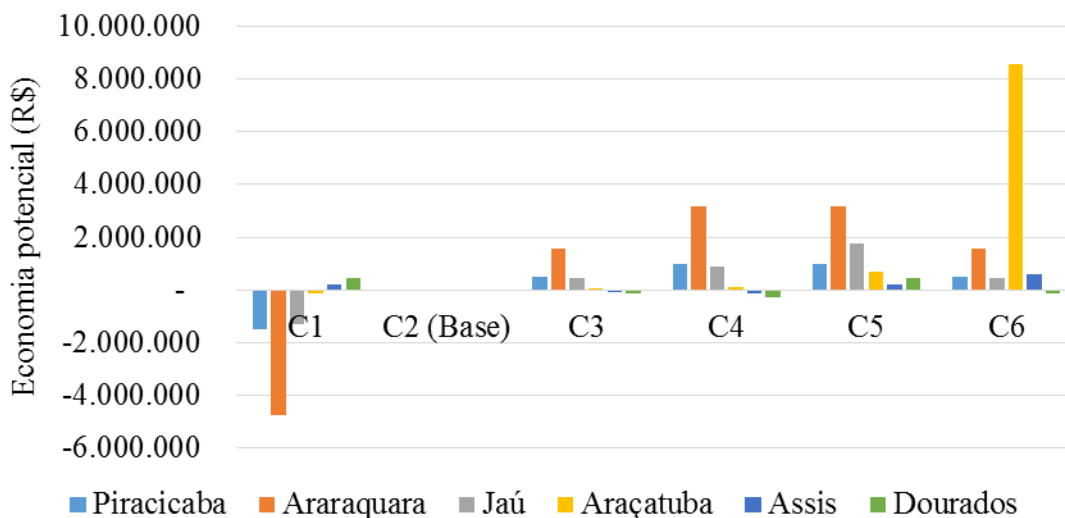
Cenários	% Modal	Gasto/Economia	Piracicaba	Araraquara	Jaú	Araçatuba	Assis	Dourados	Total
C1	100%	Gasto Rodoviário Direto (R\$)	42.603.581	92.434.626	50.557.586	77.521.973	5.018.454	3.443.467	271.579.687
	0%	Gasto Rodoferroviário (R\$)	-	-	-	-	-	-	-
		Economia (R\$)	- 1.505.576	- 4.751.747	- 1.293.197	- 153.450	223.994	454.968	- 7.025.008
C2	40%	Gasto Rodoviário Direto (R\$)	17.041.432	36.973.850	20.223.034	31.008.789	2.007.382	1.377.387	108.631.875
	60%	Gasto Rodoferroviário (R\$)	24.056.572	50.709.028	29.041.355	46.359.734	3.235.067	2.521.048	155.922.804
		Economia (R\$)	-	-	-	-	-	-	-
C3	20%	Gasto Rodoviário Direto (R\$)	8.520.716	18.486.925	10.111.517	15.504.395	1.003.691	688.693	54.315.937
	80%	Gasto Rodoferroviário (R\$)	32.075.430	67.612.038	38.721.806	61.812.978	4.313.422	3.361.397	207.897.071
		Economia (R\$)	501.859	1.583.916	431.066	51.150	- 74.665	- 151.656	2.341.669
C4	0%	Gasto Rodoviário Direto (R\$)	-	-	-	-	-	-	-
	100%	Gasto Rodoferroviário (R\$)	40.094.287	84.515.047	48.402.258	77.266.223	5.391.778	4.201.746	259.871.339
		Economia (R\$)	1.003.718	3.167.831	862.131	102.300	- 149.330	- 303.312	4.683.339
C5	27%	Gasto Rodoviário Direto (R\$)			22.292.574	44.587.389	5.018.454	3.443.467	75.341.884
	73%	Gasto Rodoferroviário (R\$)	40.094.287	84.515.047	25.226.628	32.116.124			181.952.087
		Economia (R\$)	1.003.718	3.167.831	1.745.187	665.010	223.994	454.968	7.260.708
C6	20%	Gasto Rodoviário Direto (R\$)	8.520.716	18.486.925	10.111.517	15.504.395	1.003.691	688.693	54.315.937
	80%	Gasto Rodoferroviário (R\$)	32.075.430	67.612.038	38.721.806	53.330.789	3.639.360	3.361.397	198.740.819
		Economia (R\$)	501.859	1.583.916	431.066	8.533.340	599.398	- 151.656	11.497.922

Fonte: Elaboração própria, com base em dados da Empresa A e do SIFRECA (2015).

Na Tabela 11, para o cenário C1, os gastos regionais com o modal ferroviário são nulos, afinal, a situação projeta a utilização plena do modal rodoviário. Já o cenário C4 apresenta gasto com transporte rodoviário nulo, haja vista que o embarque total do açúcar ocorre através do modal ferroviário. Também é destaque que no cenário C5, devido à viabilidade financeira, existem regiões que embarcam seus fluxos totais através do modal ferroviário e outras que utilizam apenas o transporte rodoviário. Em algumas regionais há unidades que se aproveitam da solução logística e outras que fazem uso do modal ferroviário. Tal fato ocorre pela própria premissa do cenário, ou seja, alocar a totalidade do volume de cada unidade produtora no modal mais viável economicamente.

Decorrente dos dados da Tabela 11, o Gráfico 13 apresenta a economia potencial dos cenários por região, quando comparados com o cenário base C2 (40% rodovia / 60% ferrovia).

Gráfico 13 – Economia potencial regional por cenário de gasto total com transporte na Empresa A



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da Tabela 6.

Dessa forma, pode-se chegar a algumas conclusões pertinentes:

- **C1 (100% rodovia / 0% ferrovia):** esse cenário demonstra que as regiões de Dourados e Assis apresentam ganhos decorrentes da utilização plena do modal rodoviário direto, em comparação ao cenário base. Essas regiões não possuem terminais de transbordo nas suas proximidades que possibilitem ganhos econômicos.

- **C3 (20% rodovia / 80% ferrovia):** com a aplicação do cenário 3, as regiões de Piracicaba, Jaú e Araçatuba apresentam redução de custos com transporte mediante o

aumento da utilização do modal ferroviário. Merece destaque a região de Araraquara, afinal, ela apresenta suas unidades produtoras significativamente próximas aos terminais de transbordo. Já as regiões de Assis e Dourados apresentam aumento de custo com transporte, em comparação ao cenário C2. Para tais regiões, o aumento da representatividade do transporte ferroviário é prejudicial, principalmente diante da inviabilidade econômica da solução logística para esses locais.

- **C4 (0% rodovia / 100% ferrovia):** cenário que potencializa o comportamento evidenciado no C3, pois há aumento da representatividade do modal ferroviário, o qual passa a ser exclusivo.

- **C5 (27% rodovia / 73% ferrovia):** diante da característica mais marcante do cenário C5, ou seja, estratégia individual por unidade produtora de alocação de fluxo entre o modal rodoviário direto e a solução logística rodoferroviária (vide Tabela 5), o quadro colabora com a redução de gastos com transporte em todas as regionais analisadas, em comparação ao cenário C2.

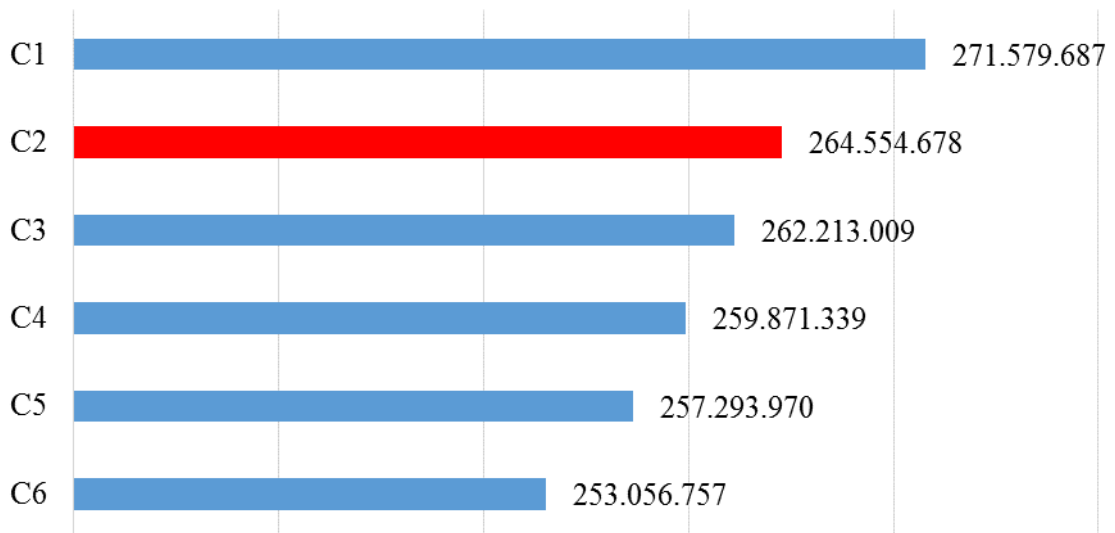
- **C6 (20% rodovia / 80% ferrovia):** a princípio, a característica mais marcante desse panorama é a potencial economia nos gastos com transporte na regional de Araçatuba, que ultrapassa 8 milhões de reais por ano. Tal fato está diretamente ligado à inclusão do terminal de Araçatuba no escopo ferroviário da empresa. Cabe lembrar que essa inclusão é uma das propostas do presente trabalho. Seguindo o mesmo comportamento, o C6 é o que mais proporciona economia com transporte para a região de Assis, uma vez que a inclusão do terminal de Ourinho no escopo ferroviário da empresa proporciona uma menor distância entre as unidades produtoras da região e o acesso à malha ferroviária.

Tendo por base o Gráfico 13, pode-se dizer que o melhor cenário de estratégia de transporte para as regiões de Araçatuba e Assis é o cenário C6, onde os terminais de Araçatuba e Ourinhos passam a ser utilizados. Já as regiões de Araraquara, Piracicaba, Jaú e Dourados apresentam maiores vantagens econômicas com a utilização do cenário C5, que aloca 100% dos fluxos originados nas unidades produtoras inteiramente no modal mais competitivo.

Diante da agregação dos gastos rodoviários, de transbordos e ferroviários de transportes de açúcar da Empresa A, o Gráfico 14 apresenta o comparativo entre os seis cenários calculados. Desse modo, analisa o gasto total de transporte da empresa por cenário.

Essa análise é proveniente da fórmula GLT (Gasto Logístico Total), apresentada na metodologia – seção 2.3.2.3 Terminais de transbordo rodoferroviário.

Gráfico 14 – Comparativo entre os cenários de gasto com transporte total da Empresa A durante o ano de 2014



Fonte: Elaboração própria.

É importante destacar que a estratégia hoje adotada pela Empresa A se assemelha ao cenário 2 (destacado em vermelho no Gráfico 14) e serve como base para as comparações que são apresentadas a seguir.

A princípio, é nítido que o aumento da representatividade do modal ferroviário é inversamente proporcional ao custo com transporte total da Empresa A entre os cenários C1 (100% do transporte rodoviário direto), C2 (40% do transporte rodoviário direto e 60% rodoferroviário), C3 (20% do transporte rodoviário direto e 80% do transporte rodoferroviário) e C4 (100% do transporte rodoferroviário) – todos eles sem distinção entre as unidades produtoras. Dessa forma, a economia anual gerada com a aplicação do cenário C4, em comparação com o cenário C2, é de aproximadamente 4,7 milhões de reais por safra, o que já é representativa.

Entretanto, quando se analisa o cenário C5, que aloca açúcar no modal ferroviário apenas das unidades produtoras cuja economia é comprovada, a redução de custos gerada para a Empresa A é de aproximadamente 7,3 milhões de reais ao ano. Vale destacar que no cenário C5 as usinas que não utilizam do modal ferroviário estão localizadas nos municípios de Caarapó, Ipaussu, Tarumã, Maracaí, Paraguaçu Paulista, Bento de Abreu, Mirandópolis e Valparaíso.

Já o cenário C6 adota a inclusão de dois potenciais terminais de transbordo que podem fazer parte do escopo ferroviário da Empresa A, os quais estão localizados em Araçatuba e Ourinhos. Com a entrada deles no escopo só não é viável escoar açúcar através do modal ferroviário proveniente da unidade produtora de Caarapó. Por outro lado, as unidades produtoras localizadas nos municípios de Ipaussu, Tarumã, Maracaí, Paraguaçu Paulista, Bento de Abreu, Mirandópolis e Valparaíso apresentam representativa redução de gastos com o uso desse modal. Não é à toa que o cenário C6 (20% do transporte rodoviário direto e 80% do transporte rodoferroviário) apresenta economia anual na ordem de 11,5 milhões de reais, quando comparado ao cenário C2.

Portanto, diante dos terminais atualmente utilizados pela Empresa A e da localização das unidades produtoras, indica-se às unidades produtoras das regiões de Araçatuba, Assis e Dourados a utilização do transporte rodoviário direto com destino ao Porto de Santos. Já as regiões de Araraquara, Jaú e Piracicaba apresentam vantagens econômicas na utilização do modal ferroviário como principal modalidade de transporte.

5 ANÁLISE DOS DADOS

Diante da entrevista realizada com os agentes planejadores de transporte da Empresa A, ficou claro que muitos são os fatores que interferem direta ou indiretamente no cenário de contratação de fretes da empresa, os quais podem ser internos ao setor ou provenientes da influência de outros setores. Vale destacar a grande influência do escoamento de grãos, tanto a soja quanto o milho, no que se refere à disponibilidade de veículos para o transporte de açúcar no Estado de São Paulo, ou seja, o mercado de fretes rodoviários de açúcar fica muito vulnerável a oscilações de oferta de serviço de transporte e preço durante os picos de safra da soja no primeiro semestre do ano, e o do milho, no segundo semestre.

Nesse contexto de volatilidade do mercado de fretes rodoviário, o modal ferroviário surge como uma ótima alternativa para a minimização da dependência do modal rodoviário. Quer dizer, aproveitar-se mais do transporte ferroviário diminui a influência indesejada das flutuações do mercado e fretes rodoviários e, assim, garante um melhor planejamento logístico.

No âmbito das projeções de cenários para a Empresa A, apresentadas neste estudo, tem-se como destaque a substancial redução no custo total com transporte quando há aumento do transporte rodoferroviário. Entretanto, quando essa expansão é associada à escolha do modal por usina, a redução no dispêndio com transporte é ainda maior, destacando-se, assim, o cenário C5, no qual a redução chega a 7,3 milhões de reais por safra, conforme comparativo apresentado no Gráfico 14.

A melhor e principal sugestão de cenário para transporte de açúcar que se pode dar à Empresa A, considerando a escolha de somente um cenário, é o C6, que inclui no escopo ferroviário dela os terminais existentes, porém inativos, de Araçatuba e Ourinhos. Esses terminais viabilizam o transporte ferroviário de açúcar proveniente das unidades produtoras localizadas nas mesorregiões de Araçatuba e Assis. Com base no C6, a Empresa A movimenta 80% do açúcar por meio da solução logística rodoferroviária e 20% por transporte rodoviário direto. Esse cenário promove um decréscimo de aproximadamente 11,5 milhões de reais por safra no custo total com transporte da empresa analisada, possibilitando um incremento representativo em suas margens de lucro.

Todavia, a escolha de um cenário híbrido de escoamento do açúcar da empresa reduzirá potencialmente ainda mais os custos da empresa com transporte. Nesse caso, a sugestão é alocar os fluxos de Assis e Araçatuba com base no cenário C6 e os fluxos das regiões restantes, Piracicaba, Araraquara, Jaú e Dourados, no cenário C5. Com isso, constata-se uma economia potencial de 15,5 milhões de reais por ano.

É notório que a Empresa A apresenta um volume expressivo de terminais de transbordo à sua disposição no Estado de São Paulo, entretanto uma parcela representativa das suas unidades produtoras não está coberta pelo acesso ao modal ferroviário. Diante da revisão de literatura deste estudo, pôde-se observar, como ponto forte do modal ferroviário em outros países, como China, Estados Unidos e os da União Europeia, a proximidade dos terminais e acessos aos polos produtores. Seguindo essa indicação, sugere-se à Empresa A a utilização de mais dois terminais, Araçatuba e Ourinhos, pois com essa incorporação ela terá praticamente todos os seus polos produtores sobre cobertura da malha ferroviária do Estado de São Paulo.

Dessa forma, o aumento da movimentação de açúcar da Empresa A por meio da ferrovia e a inclusão dos terminais de Araçatuba e Ourinhos no escopo ferroviário da empresa apresentariam potencial redução do gasto total com transporte na empresa analisada. Todavia, para que o cenário C6 seja devidamente alcançado em médio prazo, é necessário que o modelo de transporte ferroviário brasileiro agregue algumas características dos seus parceiros comerciais – China, Estados Unidos e União Europeia. Dentre tais características, vale destacar que na União Europeia e nos Estados Unidos ocorreu nos últimos dez anos o surgimento de um mercado competitivo de operadores logísticos ferroviários, caracterizado por um grande número de agentes. Situação diferente do que ocorre no Brasil, onde o monopólio natural ainda prevalece. Além disso, os Estados Unidos estabeleceram a ampliação no uso do modal ferroviário por causa do aumento da produtividade de seus trechos ferroviários, seja por meio de investimento em melhoria da malha ou até em construção e ampliação de terminais de transbordo consolidadores de carga. Na contramão, o Brasil apresenta uma série de trechos ferroviários subutilizados, sem padronização e integração, que diminuem o aproveitamento deles ano a ano.

Seguindo o exemplo dos países citados, EUA, China e os da União Europeia, pode-se destacar estes aspectos: a importância da qualidade da integração entre as modalidades de transporte, com destaque para a curta distância entre os centros produtores e os terminais de transbordo; a qualidade da sua infraestrutura e a efetividade no cumprimento da programação do escoamento ferroviário; o grande número de terminais consolidadores de carga, os quais aumentam a eficiência do sistema como um todo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos objetivos propostos neste trabalho, geral e específicos, o estudo caracterizou os modais de transporte disponíveis para o transporte de açúcar a granel no Estado de São Paulo, identificando e analisando os principais agentes e infraestruturas envolvidas nas soluções logísticas. De acordo com os resultados, ficou evidente que diante da infraestrutura existente há, de fato, possibilidade de redução representativa dos custos com transporte por meio da alocação adequada dos fluxos entre os modais rodoviários diretos e a solução logística rodoferroviária.

Para que os objetivos propostos fossem alcançados, foram utilizados os aspectos metodológicos relacionados a revisão de literatura e pesquisa diagnóstica, a qual propôs e comparou cenários a fim de identificar potenciais reduções nos custos de transporte de açúcar a granel para o escopo logístico da Empresa A.

Outra sugestão pertinente a uma potencial minimização dos custos da Empresa A com transporte é a integração do transporte de açúcar e insumos agrícolas (fertilizantes, calcário e gesso). A empresa hoje apresenta equipes distintas de contratação de fretes para seus produtos finais e insumos, ou seja, já que a empresa é ofertante de açúcar e demandante de fertilizantes, os quais, respectivamente, são destinados e originados da baixada santista, nada mais pertinente que os veículos das transportadoras promovam o frete de retorno com fertilizantes, o que minimizará o custo dos fretes, já que o veículo normalmente volta vazio para a usina.

Vale destacar que a não inclusão dos custos com mão de obra específica, equipamentos específicos, modalidade de contrato de frete (spot e contrato) e a utilização de terminais que não são operados pela Empresa A são limitações do presente estudo.

Além de tudo, a identificação de distâncias ótimas para utilização da solução logística intermodal rodoferroviária, assim como os volumes ótimos, são sugestões para trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO DA CANA. **Anuário da Cana 2014**. Ribeirão Preto: ProCana Brasil, 2014.
- BACHA, Carlos José Caetano. **Economia e Política Agrícola no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2004. 210 p.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Logística Empresarial**. 5. ed. São Paulo: Bookman Companhia, 2006. 616 p.
- BENATTO, César Augusto. **Estudo da reestruturação do modal ferroviário no escoamento do açúcar a granel das usinas do estado de São Paulo para o Porto de Santos**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Logística Empresarial e Gestão da Cadeia de Suprimentos)–Universidade Metodista de Piracicaba. Piracicaba, 2009.
- BIGATON, Aline et al. Evolução dos preços de insumos e valores de mão-de-obra para produção de cana-de-açúcar na região Centro-Sul Tradicional: safra 2014/15. **Revista iPecege**, v. 2, p. 186-196, 2015.
- BITTENCOURT, Geraldo Moreira; GOMES, Marília Fernandes Maciel. Fontes de crescimento da produção de cana-de-açúcar no sudeste e centro-oeste do Brasil. **Redes**, v. 19, n. 2, p. 182-201, 2014.
- CALDAS, Marco Antonio Farah et al. A eficiência do transporte ferroviário de cargas: uma análise do Brasil e dos Estados Unidos. In: CONGRESSO LATINO-IBEROAMERICANO DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL (CLAIO-SBPO), 16., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sobrapo, 2012. p. 1775-1786.
- COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2. ed. São Paulo: Artmed, 2005. 352 p.
- COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. 640 p.
- DIAS, Marco Aurélio. **Logística, transporte e infraestrutura**. São Paulo: Atlas, 2012.
- KUSSANO, Marilin Ribeiro; BATALHA, Mário Otávio. Custos logísticos do escoamento do açúcar brasileiro para o mercado externo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), 29., 2009, Salvador. **Anais...** Salvador: Abepro, 2009, p. 1-14.
- LACERDA, Sander Magalhães. Logística ferroviária do porto de Santos: a integração operacional da infraestrutura compartilhada. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 24, p. 189-210, dez. 2005.
- MARTINS, Ricardo Silveira et al. Fatores relevantes na contratação de serviços em terminais intermodais para graneis agrícolas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, n. 2, p. 347-364, 2014.

- NEVES, M. F.; WAACK, R. S.; MARINO, M. K. Sistema agroindustrial da cana-de-açúcar: caracterização das transações entre empresas de insumos, produtores de cana e usinas. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: Sober, 1998, v. 1, p. 559-572.
- NUNES, Priscilla Biancareli. **Caracterização da logística do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar no Centro-Sul do Brasil.** 2010. 252 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas)–Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.
- OLIVEIRA, Ana Maria Kefalás; CAIXETA-FILHO, José Vicente. Potencial da logística ferroviária para exportação de açúcar em São Paulo: recomendações de localização para armazéns intermodais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 45, n. 4, p. 823-853, out./dez. 2007.
- PIZZANI, Luciana et al. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, Unicamp, v. 10, n. 1, p. 53-66, 2012.
- REGO, José Marcio. **Economia brasileira.** São Paulo: Saraiva, 2003.
- ROCHA, Eliel de Andrade. **Comparação entre os modais ferroviários e rodoviários no transporte de soja, da região centro-oeste ao porto de Santos.** 2006. 73 f. Monografia (Tecnologia em Logística)–Faculdade de Tecnologia da Zona Leste (Fatec), Piracicaba, 2006.
- ROESCH, Silvia Maria Azevedo. **Projetos e de estágio do curso de administração.** São Paulo: Atlas, 1999.
- SANDOVAL, Daylyne Maerla Gomes Lima. **Análise das implicações logísticas, contábeis e financeiras da escolha do serviço de transporte.** 2014. 119 f. Dissertação (Mestrado em Transportes)–Universidade de Brasília, Brasília, 2014.
- SANTOS, Daniela Tatiane dos; BATALHA, Mário Otávio; PINHO, Marcelo. A evolução do consumo de alimentos na China e seus efeitos sobre as exportações agrícolas brasileiras. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p. 333-358, maio/ago. 2012.
- SANTOS, Gesmar Rosa dos; GARCIA, Eduardo Afonso; SHIKIDA, Pery Francisco Assis. A Crise na produção do etanol e as interfaces com as políticas públicas. **Radar**, Brasília, n. 39, p. 27-38, jun. 2015.
- SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** Florianópolis: UFSC, 2001.
- SILVEIRA, André Mascia. **Relação entre os preços de açúcar no mercado doméstico e internacional.** 2004. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências)–Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- SOUZA, Diogo Fumagalli; MARKOSKI, Adelar. A competitividade logística do Brasil: um estudo com base na infraestrutura existente. **Revista de Administração**, v. 10, n. 17, p. 135-144, 2013.

VENCOVSKY, Vitor Pires. **Ferrovia e logística do agronegócio globalizado**: avaliação das políticas públicas e privadas do sistema ferroviário brasileiro. 2011. 15 f. Tese (Doutorado em Geografia)–Instituto de Geociência da Unicamp, Campinas, 2011.

WEBGRAFIA

ABIOVE – Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. 2015. Disponível em: <<http://www.abiove.org.br/site/index.php?page=estatistica&area=NC0yLTE=>>. Acesso em: 5 ago. 2015.

ALL – América Latina Logística. **Histórico**. 2015. Disponível em: <http://pt.rumoall.com/conteudo_pti.asp?idioma=0&conta=45&tipo=27056>. Acesso em: 19 jun. 2015.

ANDA – Associação Nacional para Difusão de Adubos. **Principais indicadores do setor de fertilizantes**. 2015. Disponível em: <http://www.anda.org.br/estatistica/Principais_Indicadores_2015.pdf>. Acesso em: 25 maio 2015.

ANTF – Associação Nacional dos Transportes Ferroviários. **Rumo Logística anuncia plano de investimento**. 2012. Disponível em: <<http://www.antf.org.br/index.php/noticias/2447-rumo-logistica-anuncia-plano-de-investimento>>. Acesso em: 26 maio 2015.

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Concessões**. 2013. Disponível em: <www.antt.gov.br/index.php/content/view/5262/Concessoes.html>. Acesso em: 27 jul. 2015.

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Evolução do Transporte Ferroviário**. 2015. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/15884/Evolucao_do_Transporte_Ferroviano.html>. Acesso em: 29 jun. 2015.

ARAÚJO, Carlos. A travessia para o futuro. **Revista Energia Business**, São Paulo, v. 8, p. 44-45, maio 2014. Disponível em: <http://issuu.com/jefersontornisielo/docs/carlos_araujo_edicao8_energia_busine>. Acesso em: 8 maio 2015.

ATKEARNEY, A. T. **China 2015: transportation and logistics strategies**. 2015. Disponível em: <https://www.atkearney.com/documents/10192/296146/China_2015.pdf/74d60d15-dc42-48a3-8dc8-7a2297f0be22>. Acesso em: 5 out. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Maior percentual de etanol anidro na gasolina é aprovado**. Brasília, DF, 6 mar. 2015 (Notícias). Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2015/03/maior-percentual-de-etanol-anidro-na-gasolina-e-aprovado>>. Acesso em: 28 jun. 2015.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Mapa rodoviário 2013**. 2013. Disponível em: <<http://www2.transportes.gov.br/bit/01-inicial/07-download/rodo2013.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2015.

BRITO, Agnaldo. Porto de Santos terá cobertura para embarque de açúcar e soja. **Folha de S. Paulo**, Mercado, 21 mar. 2012. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mercado/32497-porto-de-santos-tera-cobertura-para-embarque-de-acucar-e-soja.shtml>>.

CASTRO, César Nunes de. **O agronegócio e os desafios do financiamento da infraestrutura de transportes no Brasil**. Brasília: Ipea, 2015. (Texto para discussão 2074). Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2074.pdf>. Acesso em: 5 out. 2015.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Perspectivas para o agronegócio em 2015**. 9 dez. 2014. 9 p. Disponível em: <www.cepea.esalq.usp.br/comunicacao/Cepea_Perspectivas%20Agroneg2015_relatorio.pdf>. Acesso em: 25 maio 2015.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Perspectivas para a agropecuária: safra 2015/2016**. Brasília: Conab, 2015. v. 3. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_09_24_11_44_50_perspectivas_agropecuaria_2015-16_-_produtos_verao.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2015.

_____. **Séries históricas**. 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos>. Acesso em: 4 abr. 2015.

COSAN. **Cosan Day 2013**. Disponível em: <<http://ri.cosan.com.br/Show.aspx?IdMateria=gLETjJqbQcUsa/fYYnw4IA==>>. Acesso em: 25 maio 2015.

_____. **Cosan Day 2012: apresentações**. 2012. Disponível em: <<http://ri.cosan.com.br/Show.aspx?IdMateria=NpoB1xT3L+p7wqkVS+gVAQ==>>. Acesso em: 25 maio 2015.

_____. **Negócios**. Disponível em: <<http://cosan.com.br/pt-br/negocios>>. Acesso em: 25 maio 2015.

_____. **Mapa dos terminais**. 2015. Disponível em: <<http://cosan.com.br/pt-br/negocios/rumo/portal-do-cliente/mapa-dos-terminais>>. Acesso em: 18 jul. 2015.

_____. **Cosan e Nova América anunciam criação de empresa de logística de açúcar e Grãos**. 10 abr. 2008. Disponível em: <http://ri.rumoall.com/ptb/7183/100408-Rumo_Logistica_Port_4102008_81346_PM%20%281%29.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2015

DIAS, Carlos. **Congresso Internacional Traz o Debate sobre Fertilizantes para o Rio de Janeiro**. Brasília: Embrapa, 13 out. 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2156809/congresso-internacional-traz-o-debate-sobre-fertilizantes-para-o-rio-de-janeiro>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

EIJSINK, Daniel Gerard et al. Análise do impacto das tarifas de pedágio e influência da velocidade no custo de transporte rodoviário. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL EM LOGÍSTICA AGROINDUSTRIAL, 4., 2007, Piracicaba. **Artigo...** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, 2007. Disponível em: <http://lae.fmvz.usp.br/pdf/2007_Eijsink_Branco.pdf>. Acesso em: 15 set. 2015.

ESTADO DE S.PAULO. **Para Moody's, empresas do Brasil estão mais frágeis**. 13 maio 2015. Disponível em: <<http://www.infomoney.com.br/mercados/acoes-e-indices/noticia/4038371/para-moody-empresas-brasil-estao-mais-frageis>>. Acesso em: 15 set. 2015.

_____. **Unica:** custo de produção das usinas sucroalcooleiras dobrou. 17 fev. 2014. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/Cana/noticia/2014/02/unica-custo-de-producao-das-usinas-sucroalcooleiras-dobrou.htmls>>. Acesso em: 15 set. 2015.

FCA – Ferrovia Centro Atlântica. **História.** Disponível em: <<http://www.fcasa.com.br/sobre-a-fca/historia/>>. Acesso em: 20 set. 2015.

FLEURY, Paulo Fernando. Infraestrutura–sonhos e realidade. In: FÓRUM DE ECONOMIA DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. 8. 2011. São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: FGV/EESP, 2011. Disponível em: <<http://cnd.fgv.br/sites/cnd.fgv.br/files/Paulo%20Fernando%20Fleury%20-%20Infraestrutura.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2015.

FU, Bill; BENTZ, Brooks A.; MCCALLA, Mark T. Logistics in China: thinking ahead. **Logistics Management**, Framingham (USA), p. 36-40, out. 2011. Disponível em: <http://www.logisticsmgmt.com/view/logistics_in_china_thinking_ahead/global_trade>. Acesso em: 20 jun. 2015.

GUIA MARÍTIMO. **China anuncia plano de logística para 2020:** o plano agora é se concentrar em crescimento mais lento e mais sustentável. 20 out. 2014. Disponível em: <http://www.guiamaritimo.com/gm_wp/noticias/china-anuncia-plano-de-logistica-para-2020/>. Acesso em: 24 maio 2015.

IANA – Intermodal Association of North America. **North American Intermodal Facilities Directory.** Disponível em: <<http://www.intermodal.org/information/directories/naifd.php>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de dados agregados.** 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1612&n=0&u=0&z=t&o=11&i=P>>. Acesso em: 25 set. 2015.

ILOS – Instituto de Logística e Supply Chain. Panorama ILOS: **custos logísticos no Brasil.** Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/ilos_2014/wp-content/uploads/PANORAMAS/PANORAMA_brochura_custos.pdf>. Acesso em: 6 ago. 2015.

INSIGHT GEOPOLÍTICO. **Infra-estrutura, logística e o modelo econômico chinês.** 9 dez. 2012. Disponível em: <<http://www.insightgeopolitico.com/infra-estrutura-logistica-e-o-modelo-economico-chines/>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

JORNAL CANA. **Títulos do agronegócio da Raízen atrem pessoa física.** 6 nov. 2014. Disponível em: <<https://www.jornalcana.com.br/titulos-agronegocio-da-raizen-atraem-pessoa-fisica/>>. Acesso em: 20 ago. 2015.

MARG, Johannes. **Retrack as a commercial operation.** 11 jun. 2012. Disponível em: <<http://www.retrack.eu/downloadables/2012%20Conference/JOHANNES%20MARG%20120605%20Retrack%20as%20a%20commercial%20operation%20Budapest%2011th%20june%202012.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2015.

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Exportações de commodities.** Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=1955&refr=608>>. Acesso em: 12 mar. 2015.

- MRS – Malha Regional Sudeste da Rede Ferroviária Federal S.A. **Quem somos**. 2015. Disponível em: <<https://www.mrs.com.br/empresa/quem-somos/>>. Acesso em: 21 ago. 2015.
- NASCIMENTO, Breno do. **Comparação do frete rodoviário de soja e de algodão no Mato Grosso**. 2014. 20f. Iniciação Científica. Grupo de Pesquisa e Extensão Logística Agroindustrial, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2014. Disponível em: <<http://esalqlog.esalq.usp.br/comparacao-do-frete-rodoviario-de-soja-e-de-algodao-no-mato-grosso-nascimento-b/>>. Acesso em: 10 ago. 2015.
- O'REILLY, Joseph. **Let's go europe: touring transportation best practices**. mar. 2010. Disponível em: <<http://www.inboundlogistics.com/cms/article/lets-go-europe-touring-transportation-best-practices/>>. Acesso em: 10 jun. 2015.
- RAILWAY-TECHNOLOGY.COM. **The world's 10 longest railway networks**. 20 fev. 2014. Disponível em: <<http://www.railway-technology.com/features/featurethe-worlds-longest-railway-networks-4180878/>>. Acesso em: 15 jun. 2015.
- RESENDE, Paulo Tarso Vilela; SOUSA, Paulo Renato de. **Custos logísticos no Brasil**. São Paulo: Fundação Dom Cabral – Núcleo de Logística, Supply Chain e Infraestrutura, 2014. 37 p. Disponível em: <https://www.fdc.org.br/professoresepesquisa/nucleos/Documents/logistica/apresentacao_custos_logisticos_no_brasil2014.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2015.
- RETRACK – Reorganization of transport networks by advanced Rail freight Concepts. **Project objectives and state-of-the-art**. Disponível em: <http://www.retrack.eu/site/en/about_project_objectives.php>. Acesso em: 25 jun. 2015.
- REVISTA FERROVIÁRIA. **Brigando pela carga: transporte ferroviário na Europa**. 4 nov. 2013. Disponível em: <<http://revistaferroviaria.com.br/blog/>>. Acesso em: 20 jun. 2015.
- SIFRECA – SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE FRETES. **Indicadores de fretes rodoviários**. 2015. Disponível em: <<http://esalqlog.esalq.usp.br/sifreca/mercado-de-fretes/acucar/>>. 2014. Acesso em: 22 mai. 2015.
- SILVA-NETO, Samuel da. **Delimitação e análise da potencial área de influência dos terminais de transbordo de açúcar do estado de São Paulo**. 2014. 90 f. Monografia (Graduação em Economia)–Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014. Disponível em: <<http://esalqlog.esalq.usp.br/files/biblioteca>>. Acesso em: 26 maio 2015.
- PORTAL SISCOMEX. **Consulta ao setor privado: processo exportação**. 2015. Disponível em: <<http://www.portalsiscomex.gov.br/>>. Acesso em: 28 jul. 2015.
- SOUZA, João Gabriel de Moraes; POMPERMAYER, Fabiano Mezadre. **Variações no preço do etanol em comparação ao preço da gasolina: uma análise da resposta do consumidor**. **Radar**, n. 39, p. 59-67, jun. 2015. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3982/1/Radar_n39_variacoes.pdf>. Acesso em: 18 set. 2015.

STREIT, Rosalvo. **Soluções chinesas em infraestrutura podem servir de exemplo ao Brasil**. 13 maio 2014. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia_Noticia.aspx?noticia=CNT-China-estrutura-transporte-exemplo-Brasil-obras-projetos-13052014>. Acesso em: 10 out. 2015.

TARDIO, Victor. **Desempenho do complexo portuário brasileiro em 2013**. 10 mar. 2014. Disponível em: <<http://www.portosdobrasil.gov.br/home-1/estatisticas/desempenho-do-complexo-portuario-brasileiro-em-2013>>. Acesso em: 9 out. 2015.

TECNOLOGISTICA *ONLINE*. **Rumo Logística investe em vagões**. 29 abr. 2010. Disponível em: <http://www.tecnologista.com.br/transporte-rodoviario/transporte/noticia_3752/>. Acesso em: 13 maio 2015.

TOLEDO, Marcelo. Setor sucroenergético deve chegar a 60 usinas fechadas no país neste ano. **Folha de São Paulo**, Caderno Mercado, 10 mar. 2015. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/03/1600714-setor-sucroenergetico-deve-chegar-a-50-usinas-fechadas-no-pais-neste-ano.shtml>>. Acesso em: 20 maio 2015.

UN DESA – United Nations Department of Economic and Social Affairs. Disponível em: <<http://comtrade.un.org/data/>>. Acesso em: 20 maio 2015.

UNICA – União da Indústria de Cana de Açúcar. **Histórico de exportação mensal de açúcar pelo Brasil, por região**. 2015a. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/listagem.php?idMn=66>>. Acesso em: 24 maio 2015.

_____. **Histórico de produção e moagem**. 2015b. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/historico-de-producao-e-moagem.php?idMn=32&tipoHistorico=4>>. Acesso em: 18 set. 2014.

_____. **Falta de chuvas preocupa usinas, mas tom ainda é de cautela para safra 2015/16**. 30 jan. 2015c. disponível em: <<http://www.unica.com.br/na-midia/36560336920323634404/falta-de-chuvas-preocupa-usinas-por-cento2C-mas-tom-ainda-e-de-cautela-para-safra-2015-por-cento2F16-por-cento0D-por-cento0A/>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

_____. **Após 40 anos e três crises, etanol vê a luz no fim do túnel**. 6 nov. 2015d. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/na-midia/2562966792036376298/apos-40-anos-e-tres-crises-por-cento2C-etanol-ve-a-luz-no-fim-do-tunel/>>. Acesso em: 25 jun. 2015.

VIVACQUA, Paulo Augusto. **Transporte e desenvolvimento – um binômio inseparável**. 2011. Disponível em: <<http://www.anebrasil.org.br/ane2014/index.php/119-artigos/338-transportes-e-desenvolvimento-um-binomio-inseparavel>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

APÊNDICE A – Roteiro de entrevistas

Roteiro de Entrevistas		
Nome do entrevistado:		
Função/cargo:		
Data da entrevista:		
Pergunta: Os critérios listados abaixo influenciam a escolha do transporte de açúcar a granel destinado à exportação das usinas do grupo? Se sim, comente a respeito.		
Critérios	Referência	Resposta
Os custos referentes à mão de obra rural, insumos, mecanização e arrendamento.	UNICA (2012)	
A dependência do Brasil na importação de fertilizantes.	ANDA (2015)	
O aumento da produção mundial de açúcar a partir de 2010 e a consequente queda nos preços internacionais.	UNICA (2012)	
As dificuldades climáticas.	UNICA (2012)	
A sazonalidade.	Kussano e Batalha (2009)	
A competição com outros grupos produtores.	Nascimento (2014)	
As janelas de exportação.	Kussano e Batalha (2009)	
A competição pelo transporte com outras culturas (milho e soja).	Nascimento (2014)	
Algum critério que você julga importante não foi listado?		
Os critérios listados abaixo fazem parte da composição do Gasto Logístico Total da empresa? Comente a respeito.		
Valor da tarifa rodoviária direto entre unidade produtora e Porto de Santos.		
Valor do transporte rodoviário da unidade produtora até o terminal de transbordo.		
Tarifa do transbordo.		
Tarifa ferroviária do terminal de transbordo até o Porto de Santos.		
Existe algum critério que julga importante e não foi listado?		