

# **Infraestrutura Logística sob a Perspectiva da Exportação do Açúcar Produzido no Estado de São Paulo: Um Comparativo com os Sistemas Logísticos Chinês, Europeu e Americano**

**(Logistics Infrastructure from the Perspective of the Export of Sugar Produced in the State of São Paulo: A Comparative of the Chinese, European and American Logistics Systems)**

**Rodrigo Duarte Soliani<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro Universitário UNIFAFIBE – Bebedouro SP

rdsoliani@hotmail.com

**Abstract:** *Transportation costs have shown to be more and more representative as regards the commitment of the producer's profit. The article aims to present the current situation of the sugar export logistics in São Paulo, comparing the logistical systems of China, Europe and USA, seeking to identify practices and projects to reduce operations costs, aiming to gain competitiveness against the international market. Regarding the classification of this research, from the point of view of nature is applied and the technique used is the bibliographical research. The analysis makes clear that given the current infrastructure there is the possibility of representative reduction in transportation costs.*

**Key words:** *Transport. Sugar. Competitiveness. Logistics. Export.*

**Resumo:** *Os custos com transporte vêm se mostrando cada vez mais representativos no que se refere ao comprometimento da receita do produtor. O artigo teve por objetivo apresentar o atual cenário da logística de exportação de açúcar no Estado de São Paulo, comparando-o aos sistemas logísticos chinês, europeu e americano, buscando identificar práticas e projetos de soluções para a redução do custo operacional, visando o ganho de competitividade frente ao mercado internacional. Quanto à classificação desta pesquisa, do ponto de vista de sua natureza é aplicada e a técnica adotada é a pesquisa bibliográfica. A análise deixa claro que diante da infraestrutura atual há possibilidade de redução representativa dos custos com transporte.*

**Palavras-chave:** *Transporte. Açúcar. Competitividade. Logística. Exportação.*

## 1. Introdução

O estudo da logística vem se desenvolvendo desde a antiguidade devido à necessidade de planejar os deslocamentos em guerras. Após a Segunda Guerra Mundial, iniciou-se uma maior preocupação com aprimoramento logístico em outras áreas, com o intuito de reduzir os custos e o tempo de operação, tornando assim o produto mais competitivo (DIAS, 2012).

O açúcar, tratando-se de uma commodity agrícola, cujo o preço é fixado por bolsas de valores internacionais, tem na estratégia logística um dos fatores determinantes que pode significar ganhos representativos na sua comercialização. Embora seja referência internacional em tecnologia e eficiência na produção de açúcar, o Brasil não possui uma infraestrutura logística adequada, o que acaba se transformando em um gargalo para o crescimento e aumento de competitividade dos seus produtos agrícolas.

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. 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, 2015).

Fatores logísticos como a maior facilidade para o carregamento e a descarga do açúcar a granel em portos e ferrovias, aliados ao menor custo na produção, fazem com que ele seja o principal tipo de açúcar comercializado e exportado no Brasil (NUNES, 2010).

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.

Para elaboração deste trabalho foi utilizado o método de pesquisa bibliográfica, através de matérias editadas por especialistas e pesquisadores na área da logística, contemplando publicações nacionais e internacionais, consultas em trabalhos científicos sobre a temática, bem como entrevistas semiestruturadas com profissionais do setor. Assim, o trabalho visa avaliar a utilização da infraestrutura logística e os modais de transporte no escoamento de açúcar a granel destinado à exportação no Estado de São Paulo, comparando a atual infraestrutura aos sistemas logísticos chinês, europeu e americano, procurando identificar práticas e projetos, em que o setor sucroalcooleiro possa inspirar-se na busca por soluções para a redução do custo operacional, visando o ganho de competitividade frente ao mercado internacional.

## **2. 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 chegou ao Porto de Santos via ferrovia na safra 2006/2007, os 90% restantes chegaram ao porto por caminhão.

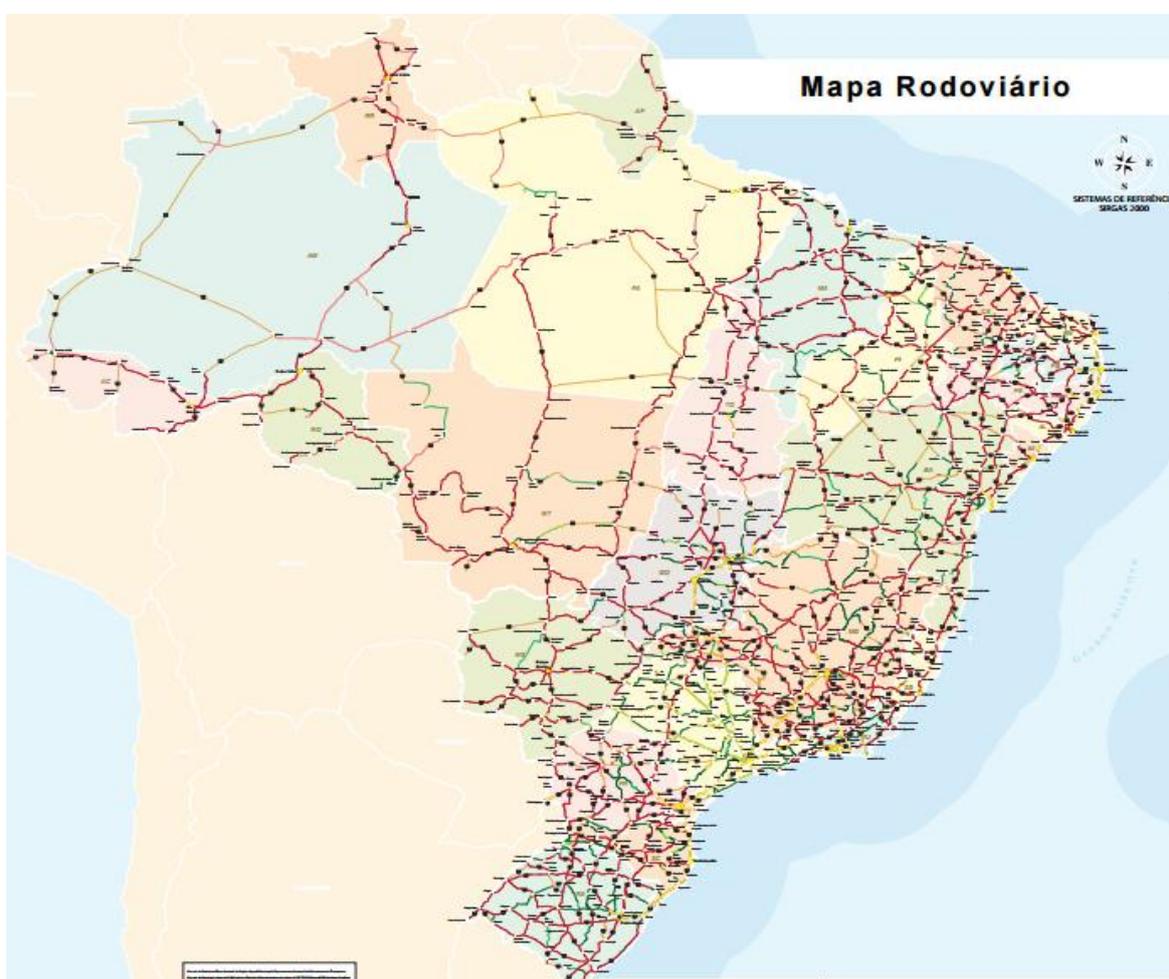
Segundo Sandoval (2014), o transporte rodoviário de cargas respondeu por aproximadamente 60% da matriz de transporte brasileira em 2014. Ainda de acordo com o autor, tal modal apresenta algumas características que demandam atenção redobrada por parte dos tomadores de decisão do setor. Dentre elas, destacam-se 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 1, 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 1 – 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.

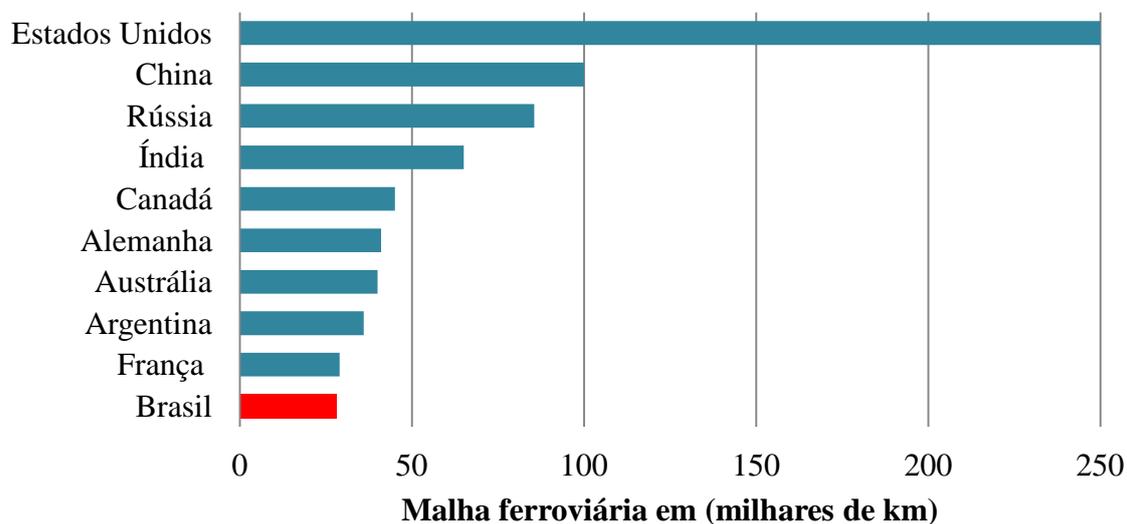
Conforme Nascimento (2014), diante da potencial competição entre produtos que demandam o serviço de transporte rodoviário de granéis sólidos, pode-se destacar alguns que competem diretamente com o transporte de açúcar, com destaque para os grãos, como soja, milho e seus subprodutos. Tais produtos utilizam-se 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.

### **3. Caracterização das ferrovias brasileiras**

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. 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 1 exibe o ranking dos países com maior quilometragem ferroviária.

**Gráfico 1 - 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).

### 3.1 Terminais de transbordo rodoferroviário

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.

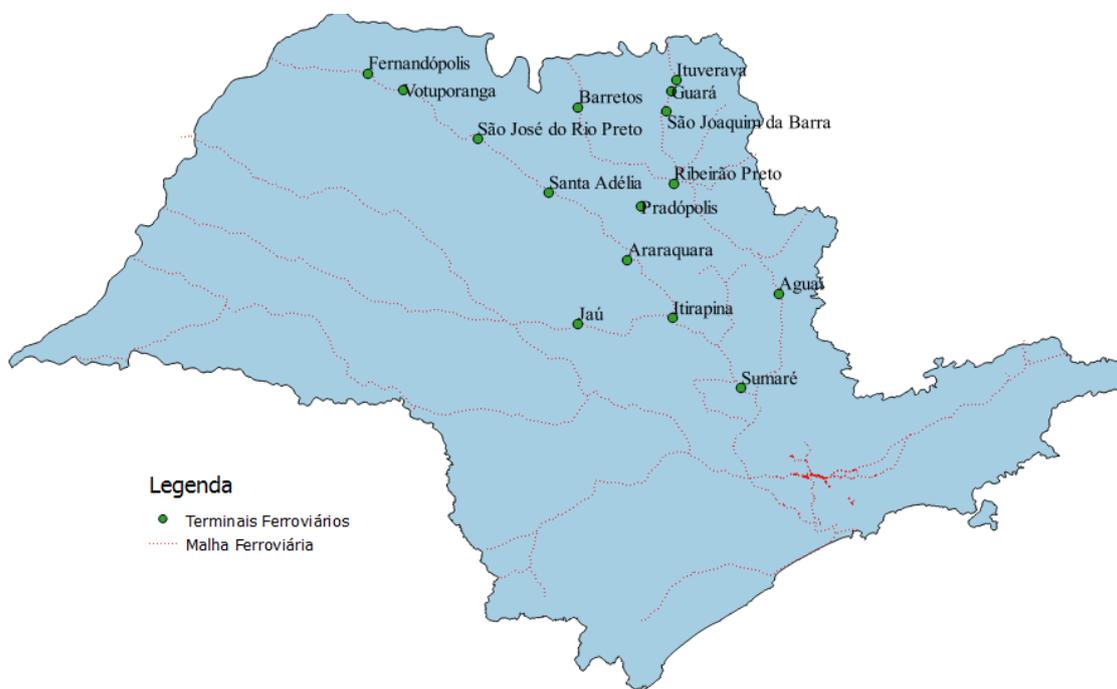
**Tabela 1 – Caracterização dos terminais de transbordo de açúcar no Estado de São Paulo**

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)
<b>Aguai</b>	Agrovia	FCA	370		260.000	16	103
<b>Araraquara</b>	Ceagesp	ALL	466	200000	40.000	63	188
<b>Barretos</b>	Coopercitrus	FCA	673	130000	0	16	120
<b>Fernandópolis</b>	Cururipe	ALL	805	45000	710.000	21	193
<b>Itirapina</b>	RUMO	ALL	393	100000	900.000	49	167
<b>Jaú</b>	RUMO	ALL	501	60000	815.000	23	174
<b>Pradópolis</b>	São Martinho	ALL	533		880.000	55	182
<b>Ribeirão Preto</b>	Copersucar	FCA	569	70000	870.000	28	129
<b>Santa Adélia</b>	Agrovia	ALL	581		400.000	53	205
<b>São Joaquim da Barra</b>		FCA	647		65.000	10	97
<b>São José do Rio Preto</b>	Copersucar	ALL	665		650.000	52	195
<b>Sumaré</b>	RUMO	ALL	270	300000	290.000	33	173
<b>Votuporanga</b>	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. Desse modo, a Figura 2 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. 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 2 – 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 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.

#### **4. Metodologia**

Quanto à classificação desta pesquisa, do ponto de vista de sua natureza é aplicada, segundo Silva e Menezes (2001), por envolver verdades e interesses locais. De acordo com seus objetivos, é considerada exploratória e descritiva, pois visa descrever com exatidão os fenômenos da realidade estudada e travar maior conhecimento do problema, por meio de pesquisas bibliográficas, levantamento de dados e estudo de caso, conforme define Gil (1999).

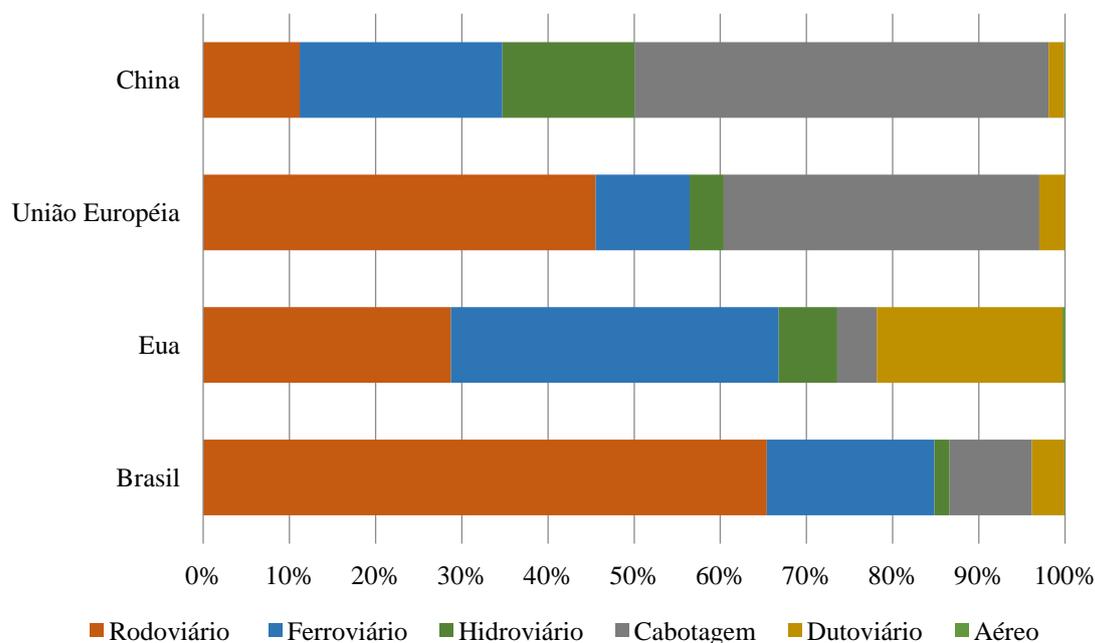
A técnica de pesquisa adotada é a pesquisa bibliográfica. Segundo Pizzani (2012, p. 64) “a pesquisa bibliográfica é uma etapa fundamental antes da elaboração ou desenvolvimento de um estudo, artigo, tese ou dissertação”. A pesquisa bibliográfica foi realizada em teses, dissertações, artigos, jornais e revistas do setor foi usada de modo a justificar a importância da temática tratada, e prover ferramental teórico para embasar os resultados pertinentes.

As coletas de dados foram levantadas de fontes primárias junto aos envolvidos no setor das operações de exportação de açúcar, tais como: produtores, transportadores rodoviários e ferroviários e também agentes de terminais exportadores. Sites oficiais e publicações externas que são abertas a divulgação também foram utilizadas no intuito de obter informações relevantes a respeito do processo de logística de transporte de açúcar para exportação.

#### **5. 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 2 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 2 - 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.

## **5.1 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 dificultosos 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, está 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. À vista disso, três grandes clusters 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 3.

**Figura 3 – Expansão da logística chinesa através de *clusters***

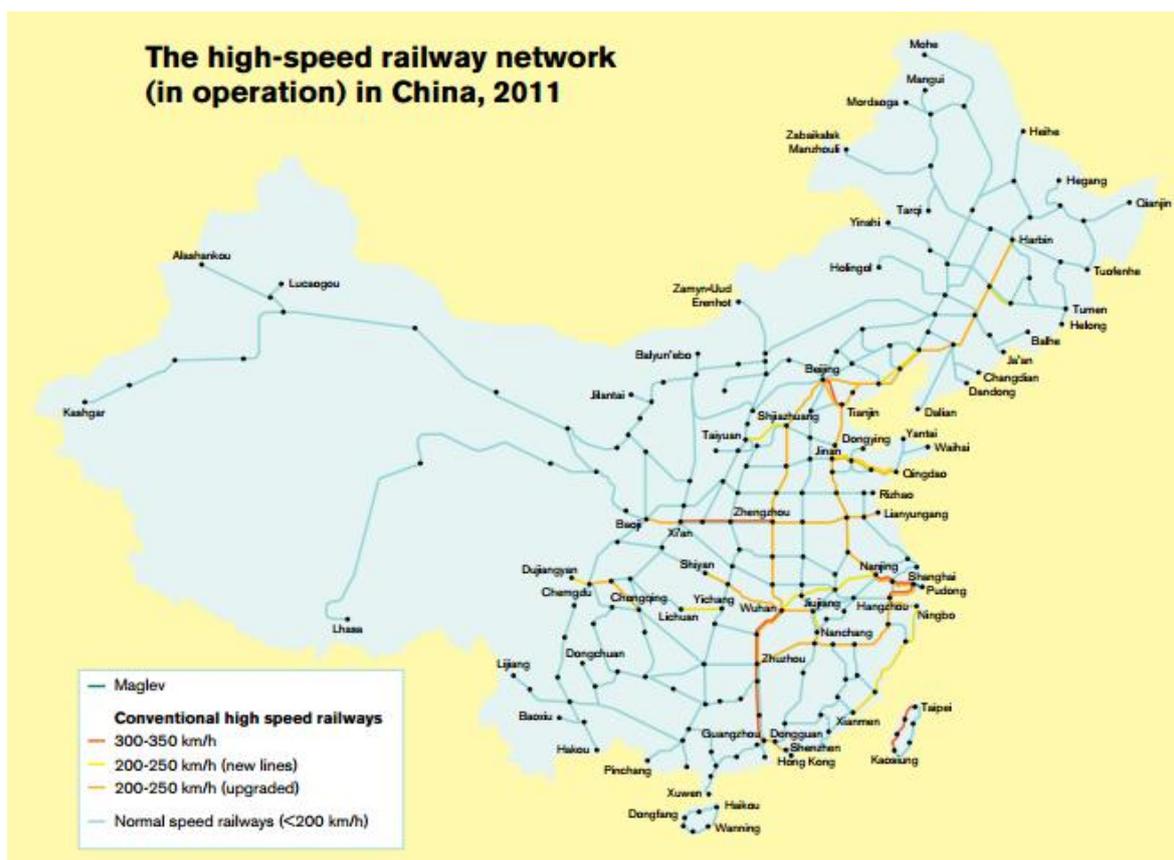


**Fonte:** Atkearney (2015, p. 3).

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 4.

**Figura 4 – Modal ferroviário e seus pontos de conexão na China**



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

É possível visualizar na Figura 4 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.

## 5.2 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 5.

**Figura 5 – Projeto da ferrovia Transeuropéia**

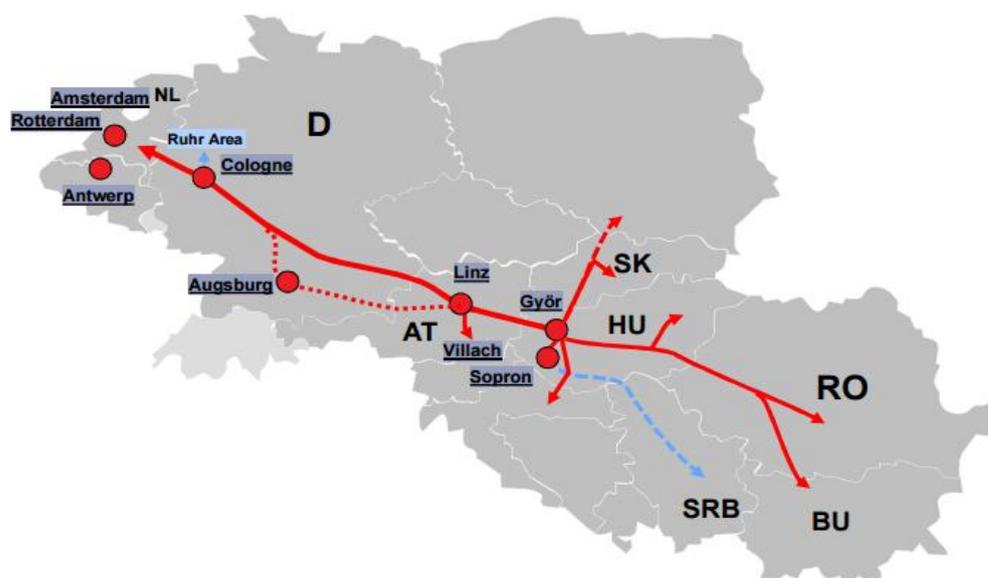


**Fonte:** RETRACK (s.d.).

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 composição do trem, sendo todas as faixas adequadas ao transporte de cargas perigosas (RID); três a cinco saídas semanais da região de Ruhr; unidade dedicada para as operações de hub; entrega local e cooperação com inúmeras ferrovias locais e regionais. A integração com outras malhas está exposta na Figura 6.

**Figura 6 – Integração de ferrovia Transeuropéia**

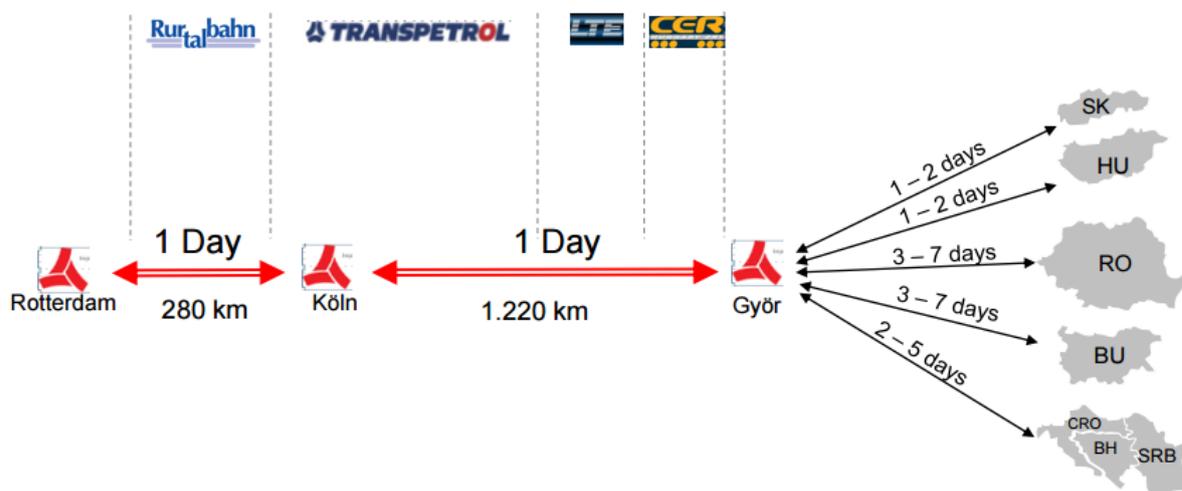


**Fonte:** Marg (2012, p. 6).

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 de operação da ferrovia em questão é impressionante para os padrões brasileiros. Essa característica é apresentada na Figura 7.

Figura 7 – *Transit time* da Ferrovia Transeuropéia



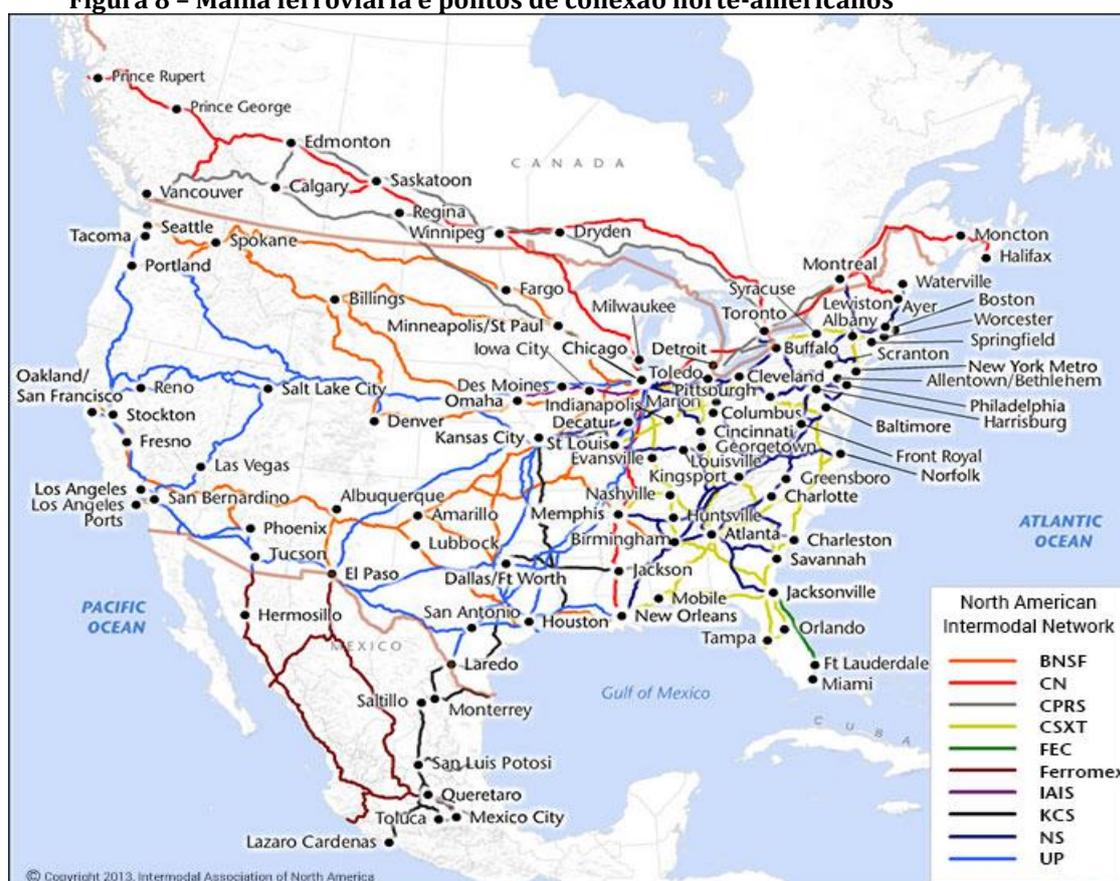
Fonte: Marg (2012, p. 12).

- **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, Romênia e outros países do sudeste europeu, o projeto utiliza os pontos fortes do sistema de transporte ferroviário para transportar vagões individuais e composições completas.
- **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.

### 5.3 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 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 8.

**Figura 8 – 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.

## **6. Considerações finais**

Apesar de ainda estar longe do ideal, o modal ferroviário evoluiu desde o período pós-concessão ocorrido na segunda metade da década de 1990. Esse desenvolvimento foi intenso, porém, ainda assim a diversidade de bitolas entre as concessionárias operantes constitui-se num grande problema que dificulta um maior fluxo de trens em distâncias mais longas. No entanto, mesmo com todas as dificuldades, o transporte ferroviário apresenta-se bastante competitivo quando comparado a outros modais, pelo seu potencial de movimentação de grandes volumes, com preços competitivos e segurança no transporte. As ferrovias concentram capacidade e velocidade, que sendo exploradas de maneira correta, proporcionam otimização para a logística, beneficiando diretamente as empresas que fazem uso deste modal.

No 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.

É notório que a operação do açúcar produzido no Estado de São Paulo apresenta um volume expressivo de terminais de transbordo à sua disposição, 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-se essa indicação, o setor deve estudar a viabilidade da incorporação/reactivação de terminais nas regiões carentes de acesso ao modal ferroviário, como é o caso de Araçatuba, dessa forma ele terá praticamente todos os seus polos produtores sobre cobertura da malha ferroviária do Estado de São Paulo.

O aumento da movimentação de açúcar por meio da ferrovia e a inclusão/viabilização de terminais no escopo ferroviário do setor apresentariam potencial redução do gasto total com transporte, aumentando assim a competitividade do açúcar brasileiro no mercado internacional. Todavia, para que cenário 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.

## Referências

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](http://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](http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/15884/Evolucao_do_Transporte_Ferroviano.html)>. Acesso em: 29 jun. 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](https://www.atkearney.com/documents/10192/296146/China_2015.pdf/74d60d15-dc42-48a3-8dc8-7a2297f0be22)>. Acesso em: 5 out. 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.
- CALDAS, Marco Antonio Farah et al. **A eficiência do transporte ferroviário de cargas: uma análise do Brasil e dos Estados Unidos**. In: CONGRESO 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.
- 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](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](http://www.cepea.esalq.usp.br/comunicacao/Cepea_Perspectivas%20Agroneg2015_relatorio.pdf)>. Acesso em: 25 maio 2015.
- DIAS, M. A. 2012. **Logística, transporte e infraestrutura**. São Paulo: Atlas. 360 p.
- 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](http://lae.fmvz.usp.br/pdf/2007_Eijsink_Branco.pdf)>. Acesso em: 15 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](http://www.logisticsmgmt.com/view/logistics_in_china_thinking_ahead/global_trade)>. Acesso em: 20 jun. 2015.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.
- 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/](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.
- 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.
- 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.

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.

NASCIMENTO, Breno do. **Comparação do frete rodoviário de soja e de algodão no Mato Grosso.** 2014. 20f. 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.

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.

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.

PIZZANI, Luciana. **A Arte Da Pesquisa Bibliográfica Na Busca Do Conhecimento.** Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação. Campinas. UNICAMP, 2012.

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.

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](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.

ROCHA, Eliel de Andrade. **Comparação entre os modais ferroviários e rodoviários no transporte de soja, da região centro-oeste ao porto de Santos.** 2006. Faculdade de Tecnologia da Zona Leste (Fatec), Piracicaba, 2006.

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, 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.

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, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** Florianópolis: UFSC, 2001.

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.

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.

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-infraestrutura-transporte-exemplo-Brasil-obras-projetos-13052014](http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia_Noticia.aspx?noticia=CNT-China-infraestrutura-transporte-exemplo-Brasil-obras-projetos-13052014)>. Acesso em: 10 out. 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.

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.

*Recebido em 23/8/2016*

*Aprovado em 29/11/2016*