

DESAFIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA MULTIMODALIDADE NO TRANSPORTE DAS SAFRAS AGRÍCOLAS PELO CORREDOR CENTRO-OESTE SOB A ÓTICA DOS AGENTES ENVOLVIDOS³²

José Eduardo Holler Branco
José Vicente Caixeta Filho
Augusto Hauber Gameiro
Maristela Minatel
José Manuel Carvalho Marta

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de pesquisa realizada junto a transportadores, embarcadores e agentes públicos envolvidos no transporte de produtos agrícolas no corredor Centro-Oeste brasileiro. Outras pesquisas procuraram conhecer as impedâncias para o desenvolvimento da multimodalidade no transporte, em especial de cargas agrícolas, que dependem de alternativas mais econômicas de transporte, em função do seu relativo valor agregado e das longas distâncias que precisam percorrer. Todavia, são raras as que consideram, efetivamente, o ponto de vista dos agentes envolvidos, em especial os transportadores (prestadores de serviço de transporte) e os embarcadores (contratantes do serviço de transporte). Esta pesquisa é parte de três projetos mais amplos relacionados ao tema. A amostra foi composta por 242 agentes, sendo 170 no Corredor em questão. As entrevistas foram feitas pessoalmente por 25 pesquisadores, entre os meses de abril e julho de 2008. Os resultados são importantes no sentido de contribuir para ratificar ou retificar a opinião pública sobre os desafios à multimodalidade na região; também contribuem para a calibração de modelos matemáticos usados para avaliação e planejamento de políticas de investimentos em infraestrutura logística, em especial, no corredor Centro-Oeste, o mais importante em termos de volume da produção agrícola.

³² Este artigo resume parte dos resultados obtidos pelo projeto intitulado "Modelo Matemático de Otimização Logística para o Transporte Multimodal de Safras Agrícolas pelo Corredor Centro-Oeste", desenvolvido por meio do Convênio 01.07.0783.00, estabelecido entre a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e a Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (FEALQ), executado pela Universidade de São Paulo (USP), por intermédio da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), através do Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial (ESALQ-LOG), tendo ainda como co-executores a Fundação Universidade Federal de Mato Grosso (FUFMT) e a Fundação Universidade Estadual de Maringá (FUEM). Os autores deste artigo agradecem a colaboração dos seguintes pesquisadores, envolvidos no desenvolvimento do projeto citado: Ana Paula Fatoretto, André Luís Arthuso Cuevas, Bruno Fernando de Oliveira, Carlos Eduardo Osório Xavier, Carolina de Freitas Oliveira, Ciro Villela Oliva, Claudia Maciel de Lemos, Claudirene Romero de Oliveira, Daniel Gerard Eijnsink, Daniel Godoy Penteado Bragado, Daniela Cristina Passoni, Diogo Galvão Levez, Edson Roberto da Silva Michelon, Erica Gomes da Silva, Fernando Vinícius da Rocha, Flávia Zaparoli Beretta, Gabriela Fernandes Begiato, Heiko Rossmann, Isabela Vescove Primiano, Joseane Thereza Bigaran, Leandro Bernardino de Carvalho, Leandro Henrique Guglielmin Tizato, Leticia Corassa Neves, Luis Claudio Oliveira do Nascimento, Maria Andrade Pinheiro, Maria Clara Silva Serafim, Mariana Soto Silva, Michael Camacho Roulet, Nermano Franco Ferreira, Priscila Biancarelli Nunes, Rafael Vassolér Torres, Renan Buselli Menezes, Rhuana Reijers, Ricardo de Campos Bull, Rodrigo Amâncio Briozo, Rodrigo Scapin Rosa, Rodrigo Viviani, Tatiana Beatriz de Oliveira Goudromilhos, Thiago Marques Baptista, Vanessa Duarte Rubia, Walter Henrique Malachias Paes, Bryan Mariano Martinez Alves, Daniel Latorraca Ferreira, Fernanda Helen Mansano, Saulo Ribeiro, Ricardo Luis Lopes, Vítor Pires Vencovsky.

1. INTRODUÇÃO

O corredor Centro-Oeste abrange estados das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país, áreas que se destacam, entre outras atividades, pela produção agrícola. O corredor possui como áreas de influência os estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Alguns estados estão localizados em áreas limítrofes e, por isso, fazem parte de mais de um corredor. Dessa forma, conforme a Figura 1, para o corredor Centro-Oeste são consideradas as regiões centro e sul dos estados do Mato Grosso e de Goiás, além das mesorregiões do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Sul/Sudoeste do estado de Minas Gerais.

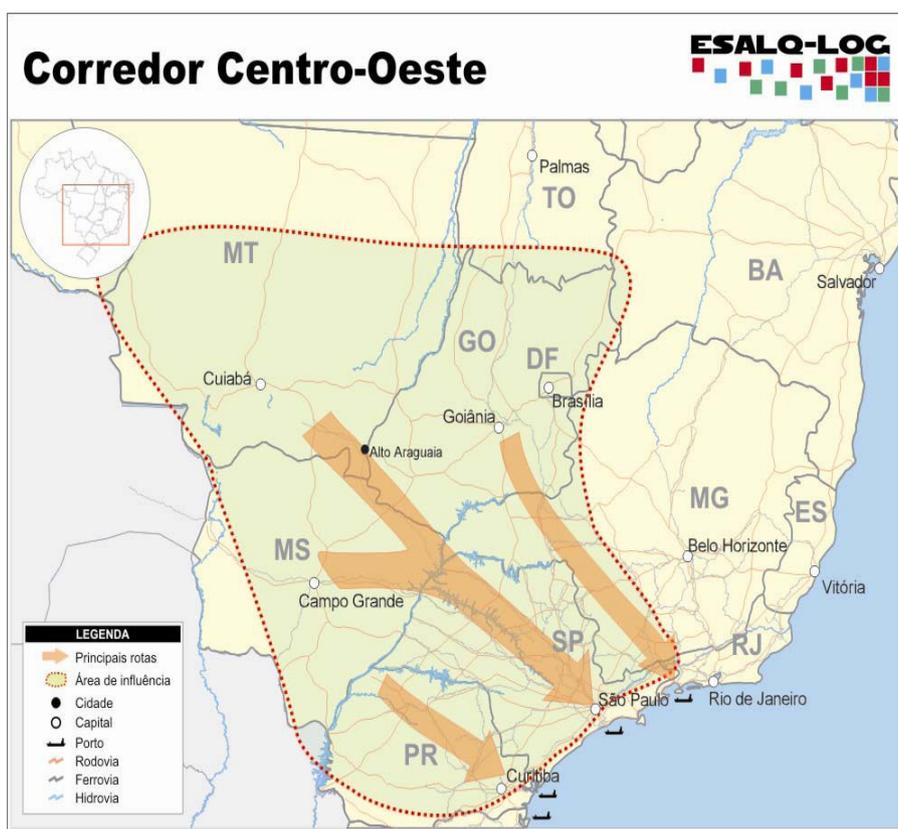


Figura 1. Área de influência do corredor Centro-Oeste
Fonte: ESALQ-LOG/GISMAPS (2009).

Esta área de interesse destaca-se no cenário nacional quanto à produção das principais *commodities* agrícolas que também foram consideradas por este estudo: açúcar, álcool, milho, soja, óleo e farelo de soja e trigo. Importante via de escoamento das principais *commodities* e insumos agrícolas, o corredor envolve traçados de infraestrutura de transporte rodoviário, ferroviário, hidroviário e marítimo, sendo que as rodovias ainda constituem o meio de transporte predominante.

O transporte ferroviário é realizado pelas seguintes concessionárias: Ferrovia Centro-Atlântica (FCA), Estrada de Ferro Paraná Oeste (Ferroeste) e América Latina Logística (ALL). A concessionária FCA possui traçado que corta os estados de Alagoas, Bahia, Minas Gerais e São Paulo. Para o presente trabalho será dado enfoque ao trecho localizado no Triângulo Mineiro e Norte de São Paulo. Já a Ferroeste é responsável pelo trecho paranaense entre Cascavel até Guarapuava, a partir de onde faz conexão com os trilhos operados pela ALL e que seguem até o porto de Paranaguá. A concessionária ALL, devido a sucessivas aquisições, é a empresa que possui maior extensão ferroviária concedida para exploração. Além de obter originalmente a concessão da malha Sul, sendo a responsável por grande parte das malhas ferroviárias dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, também passou a ser a concessionária responsável pelos traçados da Ferronorte, Novoeste e Ferroban. Através de deliberações ocorridas ao longo de 2008, estas três empresas sofreram alterações em seus respectivos estatutos sociais, passando a ser denominadas como: América Latina Logística Malha Norte S.A. (antiga Ferrovia Norte Brasil S.A. - Ferronorte), América Latina Logística Malha Oeste S.A. (anteriormente denominada Ferrovia Novoeste S.A. - Novoeste) e América Latina Logística Malha Paulista S.A. (Ferrovia Bandeirantes S.A. - Ferroban). Quanto ao traçado, a ALL-Malha Norte (Ferronorte) possui o trecho que vai de Alto Taquari-MT até Aparecida do Taboado/MS. A ALL-Malha Oeste (Novoeste) tem suas extremidades localizadas em Corumbá e Ponta-Porã/MS, seguindo até Mairinque, de onde há conexão via Ferroban até o Porto de Santos. Já a ALL-Malha Paulista (Ferroban) cruza o estado de São Paulo até Santos.

Quanto ao modal hidroviário, são duas as hidrovias principais na região de interesse: Tietê-Paraná e Paraguai. Segundo dados da Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo (2008), a Hidrovia Tietê-Paraná apresenta 2.400 km de vias fluviais navegáveis, interligando cinco estados brasileiros: Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo, além do MERCOSUL. Por isso, a hidrovia apresenta-se como um importante corredor de transporte, com fluxo multidirecional de cargas, conforme relata o Departamento Hidroviário (2009). A bacia hidrográfica do Paraguai representa um importante elo de integração econômica do MERCOSUL, possibilitando a ligação direta entre Brasil (através dos estados do

Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), Argentina, Uruguai, Paraguai e Bolívia. A hidrovía do Paraguai possui 3.442 km de extensão, dos quais 890 km estão localizados no território nacional brasileiro (AHIPAR, 2008).

Com relação aos portos, a região abrange algumas das infraestruturas marítimas de maior importância para o país, destacando-se os portos de Santos e de Paranaguá. Estes complexos portuários, além de possuírem ampla movimentação de cargas gerais, também são responsáveis pelo escoamento de grande volume das principais *commodities* agrícolas.

A modalidade rodoviária, que representa cerca de 60% da matriz de transporte brasileira e que inclui algumas rodovias fundamentais para o escoamento da produção agrícola brasileira, será representada neste trabalho, principalmente, pela BR-163 (a partir de Sinop/MT). Tal rodovia é de extrema importância para escoamento da produção agrícola do Mato Grosso até os portos das regiões Sul e Sudeste. Há muitas outras rodovias federais e estaduais de importância para o corredor Centro-Oeste.

O corredor em análise é constituído por uma das áreas de maiores índices populacionais e, portanto, caracterizado por grande demanda de produtos e serviços. Também é grande centro gerador de riquezas, apresentando elevado Produto Interno Bruto (PIB), oriundo de intensa atividade produtiva nos diversos setores da economia. Segundo dados do IBGE (2009a), em 2007, os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Paraná possuíam mais de 80 milhões de habitantes, ou aproximadamente 44% da população brasileira. Considerando-se apenas a região abrangida pelo corredor Centro-Oeste, a população correspondente é de aproximadamente 57,7 milhões de habitantes. O Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, em 2006, foi de aproximadamente R\$ 2.369 bilhões, de acordo com os dados do IBGE (2009a), sendo que apenas o estado de São Paulo, maior contribuinte, foi responsável por aproximadamente 34% do valor total, seguido por Minas Gerais (9,0%) e Paraná (5,8%). Destacando-se apenas a renda dos municípios que integram a área de influência do corredor Centro-Oeste, os mesmos foram responsáveis pela geração de aproximadamente R\$ 1.209 bilhões.

Este artigo tem como objetivo apresentar os desafios para o desenvolvimento da multimodalidade no transporte das safras agrícolas pelo corredor Centro-Oeste sob a ótica dos agentes envolvidos. Após esta introdução sobre o corredor, o item 2 apresenta sua caracterização, destacando os principais gargalos mencionados na literatura e em relatórios públicos diversos. No item 3 apresenta-se a metodologia e os resultados da pesquisa realizada a campo, que avaliou o comportamento e a percepção dos agentes em relação aos desafios mencionados. Finalmente, o item 4 traz as considerações finais do artigo.

2. CARACTERIZAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE NO CORREDOR CENTRO-OESTE

O corredor Centro-Oeste possui um grande número de portos marítimos. As unidades portuárias existentes entre o litoral do Espírito Santo até o Rio Grande do Sul são: Tubarão (ES), Praia Mole (ES), Ponta Ubu (ES), Vitória (ES) e Barra do Riacho (ES), Itaguaí (RJ), Angra dos Reis (RJ), Rio de Janeiro (RJ), Forno (RJ), Santos (SP), São Sebastião (SP), Paranaguá (PR), Antonina (PR), São Francisco do Sul (SC), Itajaí (SC), Imbituba (SC) e Rio Grande (RS). A carga movimentada por estes portos representou mais de 60% do total de mercadorias em trânsito nos portos nacionais no ano de 2007.

Destaca-se, entretanto, que um número restrito de terminais marítimos é responsável pelo escoamento de grande parte das cargas movimentadas. Segundo dados da ANTAQ (2009), em 2007, apenas os portos de Tubarão (ES), Itaguaí (RJ), Santos (SP), São Sebastião (SP), Paranaguá (PR), Angra dos Reis (RJ) e Rio Grande (RS) movimentaram 55% da totalidade dos produtos que embarcaram ou desembarcaram no Brasil. O porto de Santos apresentou movimentação superior a 80,7 milhões de toneladas (4ª posição no ranking nacional); São Sebastião, com 50,3 milhões de toneladas (5ª posição); Paranaguá, com movimentação de volume superior a 37,5 milhões de toneladas (6ª posição).

Quanto ao setor agrícola, os portos de Santos e de Paranaguá são de grande importância no escoamento dos principais produtos. Conforme os dados da ANTAQ (2009) o volume total de cargas do setor (e em análise por este estudo) superou 25 milhões de toneladas no porto de Paranaguá e 24,8 milhões de toneladas no porto de Santos.

O porto de Santos, conforme comentário de Rodrigues (2009), merece destaque no cenário nacional pela sua importância na movimentação de cargas tanto nas importações como nas exportações. Em 2007, além de carga containerizada, foram movimentados graneis sólidos (açúcar, adubo, baunilha, carvão, enxofre, minério, polpa cítrica paletizada, sal, soja em grão, soja paletizada e trigo) e graneis líquidos (óleo diesel, óleo combustível, ácido fosfórico, álcool, amônia, coperaf, estireno, gás liquefeito de petróleo, gasolina, nafta, dentre outros). Administrado pela Companhia das Docas do Estado de São Paulo (CODESP), o porto localiza-se na região central do litoral paulista, na Baixada Santista. A uma distância de 70 km da capital paulista, ocupa área nos municípios de Santos e Guarujá. Possui como áreas de influência, além do estado de São Paulo, grande parte do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e Paraná, de acordo com a ANTAQ (2009).

O porto de Paranaguá, juntamente com o porto de Antonina, é de responsabilidade da autarquia estadual da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA) e localiza-se no estado do Paraná. A área de influência do porto de Paranaguá abrange, além do Paraná, os estados de São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. Há ainda escoamento de produtos com origem ou destino no Paraguai (que possui um entreposto no porto), conforme informado pela ANTAQ (2008). Segundo a APPA (2008), as importações e exportações no porto de Paranaguá movimentam produtos como: madeira, couros, congelados, açúcar, cerâmicas e papel, cevada, soja, farelos, milho, açúcar, fertilizantes, minérios, sal, trigo e caulim. Quanto aos granéis líquidos, destacam-se óleo vegetal, derivados de petróleo, produtos químicos, álcool, combustíveis e água para navio.

Em pesquisa realizada por Hijjar et al. (2005), foram avaliadas as condições de acesso junto aos terminais portuários que movimentam contêineres. Para a região Sudeste, os gestores dos terminais apontaram como principais entraves: congestionamentos, reduzidos investimentos governamentais em acessos ferroviários e falta de área de estacionamento. Em decorrência da intensa movimentação nos portos localizados no Sudeste do país, a pesquisa apontou ainda que nesta região existe o maior nível de insatisfação quanto às condições de acesso rodoviário aos portos. Já na região Sul, entre os gargalos mais citados pelos gestores, destacam-se os reduzidos investimentos do governo nos acessos ferroviários. De forma geral, esta foi a região com menor número de entraves apontados, principalmente no que diz respeito ao acesso rodoviário.

O porto de Santos, em particular, apresenta graves restrições em seus acessos. A intensa movimentação de caminhões, associado aos inúmeros cruzamentos rodo-ferroviários, resultam no conflito de deslocamento entre trens e caminhões. Além disso, o porto apresenta-se próximo de seu limite de capacidade operacional. De forma geral, de acordo com Bussinger (2009), a aceleração no desenvolvimento dos portos de forma a permitir ganhos de capacidade e produtividade esbarra em questões como licenças ambientais, processos decisórios para a aprovação de concessões ou parcerias público-privadas, relações trabalhistas, fiscalização, roubo de carga, falta de terminais multimodais e de adequação da infraestrutura como um todo.

Em relação à infraestrutura ferroviária do corredor Centro-Oeste, observa-se, além das ferrovias que já estão em operação (FCA, ALL – Malha Norte, ALL – Malha Oeste, ALL – Malha Paulista, ALL – Malha Sul e Ferroeste), novos traçados planejados, resultantes de ampliações (ALL – Malha Norte e Ferroeste), bem como de construções de novas vias (Norte-Sul). De forma geral, podem ser citados como gargalos do sistema ferroviário nacional os baixos investimentos direcionados às

melhorias e expansões na malha, bem como aqueles relacionados ao material rodante, que resultaram na depreciação da infraestrutura e na conseqüente redução do uso do modal ferroviário. Esta situação apenas mostra sinais de mudança a partir da década de 90, com o início do processo de concessões das ferrovias à iniciativa privada. Assim, mesmo diante da retomada de investimentos pela iniciativa pública e privada, o alto nível de recursos necessários para a recuperação, adequação e ampliação das ferrovias contribui para que ainda seja baixo o nível de utilização deste modal de transporte (ANTT, 2008a, b, c, d).

Um estudo da ANTT apud Laager (2006) considera que em um cenário em que o país cresça em média 5% ao ano nos próximos 10 anos, o setor de transporte necessitaria crescer a uma taxa anual de 6% para suportar a evolução do PIB. Para esse crescimento, o modal ferroviário teria que ter uma participação de 30% em 2015, o que significa uma média de crescimento anual de 9,5% na próxima década. Essa taxa só ocorreu em um quadro de desenvolvimento acelerado no país nos períodos de 1957 a 1962 e 1967 a 1978. Vale ressaltar que, no período de 2002 a 2005, o transporte ferroviário de cargas passou de 170 bilhões de TKUs para 222 bilhões, representando um crescimento médio anual de 9,2%.

Muitos gargalos impedem um desenvolvimento mais acelerado do setor. Villar e Marchetti (2006) destacam os contornos ferroviários de cidades, a infraestrutura de acessos aos portos, a eliminação de passagens em nível (viadutos e mergulhões), a vedação da faixa de domínio e a construção de passarelas nos ambientes urbanos e o reassentamento de famílias oriundas de invasão da faixa de domínio seriam algumas das medidas necessárias para reduzir as restrições que recaem sobre esta modalidade de transporte. Laager (2006) descreveu que a ANTF (Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários) detectou 824 focos de invasão da faixa de domínio, a maioria em áreas urbanas, envolvendo 200 mil famílias.

O número de interferências sofridas pela via ferroviária com destino ao porto também afetam consideravelmente a agilidade das operações. Conforme Vilaça (2008), tais interferências, associadas ao ritmo lento do processo de modernização portuário, representam um importante fator de limitação para uma maior eficiência de utilização das vias. Os custos de transbordos em locais fora dos portos encarecem o produto, inviabilizando a utilização do transporte ferroviário. Ainda conforme Vilaça (2008), a falta de ramais ferroviários compatíveis com a necessidade da área estática em zona primária para receber vagões de seus clientes gera, por consequência, grandes congestionamentos e conflito de movimentação entre modais nas áreas adjacentes destes mesmos terminais.

Quanto ao material rodante, a pouca oferta de vagões novos ou reformados por parte das concessionárias ferroviárias evidencia a ineficácia no atendimento do

transporte de cargas. Além dos gargalos já citados e que recaem sobre a infraestrutura ferroviária de uma forma geral, também constituem fatores de restrição as questões associadas aos serviços prestados pelas concessionárias. Além do elevado custo do frete ferroviário, os períodos totais (compreendidos entre o transbordo até o deslocamento no destino final) também são constantemente citados como um fator negativo desta modalidade de transporte. No caso da ALL – Malha Norte, principalmente durante a safra de grãos, há a formação de longas filas de caminhões nos pontos de transbordo em Alto Araguaia e Alto Taquari. Os principais gargalos enfrentados pelos usuários e/ou potenciais clientes da ALL – Malha Oeste estão baseados na falta de manutenção e na necessidade de investimentos, tanto na via permanente como nos materiais rodantes. Com isso, os serviços prestados não atendem de forma satisfatória à demanda existente (Vilaça, 2008).

Além dos gargalos já descritos para o sistema ferroviário como um todo, cabe destacar algumas particularidades de fatores que interferem na malha paulista sob concessão da ALL. Entre alguns dos importantes fatores de restrição, conforme Vilaça (2008), dizem respeito à necessidade de segregação das linhas de carga, assim como a construção do Ferroanel, de forma a possibilitar a transposição da Região Metropolitana de São Paulo. A falta de terminais inteligentes que favoreçam a prática efetiva de relações multimodais são também entraves que influenciam de forma significativa o transporte, afetando clientes, operadores logísticos, transportadores e governo.

No que se refere à Ferroeste, as condições da linha no trecho entre Guarapuava e Desvio Ribas (Ponta Grossa), em uma extensão de 257 km, apresentam um traçado sinuoso e com rampas elevadas, o que promove a redução da velocidade de operação da composição ferroviária. Este é o principal limitador da capacidade do corredor que se destina às exportações de grãos do oeste do Paraná, do sudoeste do Mato Grosso do Sul, do oeste de Santa Catarina, além dos fluxos com origem no Paraguai. No ano de 2007, com a retomada da administração pela Ferroeste, foi dada continuidade aos projetos de expansão, que visam suprir o gargalo logístico existente a partir de um ramal alternativo.

No ano de 1997, a Ferrovia Centro Atlântica (FCA) sofreu com os efeitos das chuvas, deixando as condições bastante precárias em diversos trechos da ferrovia. Além disso, nesse mesmo ano, iniciou-se a operação do poliduto Paulínia-Brasília, diminuindo consideravelmente o transporte de derivados de petróleo pela concessionária. De acordo com Villar e Marchetti (2006), a FCA apresenta déficit operacional corrente, mas alcança um equilíbrio financeiro por meio de aportes de capital da Companhia Vale do Rio Doce. Isso inclui recursos para investimentos, manutenção da via permanente e do material rodante. Conforme já citado, as

invasões nas faixas de domínio representam grande gargalo para o desenvolvimento do modal ferroviário. Na malha sob concessão da FCA existem 70 pontos de invasão, dos quais seis são considerados críticos: Vila Velha/Cariacica (ES), Belo Horizonte/Contagem/Betim (MG), Cachoeira (BA), Aracaju (SE), Campos (RJ) e Macaé (RJ), conforme Laager (2006). Outro gargalo é o excesso de passagens em nível (PNs) na malha. Na linha férrea da FCA foram mapeadas 3.118 PNs, das quais 300 classificadas como críticas e 28 prioritárias.

Ademais de todos os gargalos mencionados, a malha ferroviária brasileira é muito antiga e por isso tem problema de traçado, o que afeta a velocidade dos trens, reduzindo a produtividade e, conseqüentemente, provocando impactos na competitividade do setor. Os principais trechos críticos se localizam entre Ibiá e Garças de Minas, na Serra do Tigre (MG), e entre Cachoeiro de Itapemirim e Vitória (ES). O trecho da Serra do Tigre possui 570 km de extensão e capacidade de 8,3 milhões de toneladas por ano. A soja representa 56% do total transportado pelo trecho, que tem como características curvas sinuosas e rampas íngremes, fazendo com que a velocidade média dos trens nesse trecho seja de 16 km/h.

Em termos de infraestrutura hidroviária, o corredor Centro-Oeste é caracterizado, basicamente pelas bacias dos rios Paraná, Paraguai e Tietê. Assim, os próximos parágrafos, discorrem sobre o detalhamento da Hidrovia Tietê-Paraná e da Hidrovia do Paraguai.

O sistema hidroviário tem se deparado com problemas de natureza legal, tanto na questão ambiental quanto operacional. Assim como acontece com as demais hidrovias brasileiras, a Tietê-Paraná também tem enfrentado dificuldades na obtenção de licenças ambientais. Outro aspecto importante diz respeito à falta de investimentos por parte do Governo Federal em executar obras que permitam a navegação interior de maneira adequada. Entre os muitos gargalos existentes, os mais discutidos estão relacionados à falta de sinalização nos trechos de navegação, pontes com vãos estreitos, necessidade de construção de novas eclusas e de reforma das já existentes, além de calados rasos para as atuais barcaças. No trecho que corta o estado de São Paulo, constituído por estirão com boas condições de navegabilidade, a hidrovia também se defronta com gargalos logísticos importantes, por exemplo, as pontes com pilares no meio do rio Tietê, que impedem o transporte de contêineres, ou seja, é preciso alargar esses vãos de forma a possibilitar o tráfego de comboios maiores, sem perder a segurança.

Ainda na Hidrovia Tietê-Paraná, é frequentemente apontada como impedância a máxima quantidade de barcaças por comboio, já que atualmente só é possível navegar com até quatro chatas. A necessidade de desmembramento dos comboios para atravessar os vãos estreitos das pontes aumenta o tempo de viagem do percurso, diminui a eficiência operacional e eleva o custo da rota. Outro gargalo

físico importante refere-se ao baixo calado em alguns trechos. No rio Paraná, por exemplo, o calado está em torno de 2,00 m, frente aos 2,80 m do rio Tietê. Nessas condições, as chatas com capacidade para 1.350 t conseguem transportar até 880 t, o que diminui a competitividade do transporte hidroviário em termos de custo. Esse problema também está associado à gestão do setor energético, já que os níveis de água nos reservatórios das hidrelétricas precisam ser regulados de acordo com a produção de eletricidade. Em períodos de pico de demanda elétrica, os reservatórios tendem a diminuir o nível, aumentando as restrições de baixo calado para a navegação comercial (Rosseto Júnior, 2008). Outra questão importante para a competitividade econômica da via refere-se à chamada “carga de retorno”. Hoje a navegação é quase toda interior-capital, faltando carga para o sentido contrário, fazendo com que as barcaças retornem vazias, diminuindo a taxa de utilização dos equipamentos de transporte.

A navegação pela hidrovia do Paraguai-Paraná apresenta gargalos logísticos que variam conforme o trecho analisado e a época do ano. No período de seca (junho a novembro), alguns trechos apresentam obstáculos para uma navegação segura: no trecho Cáceres-Castelo de Areia, apresenta 159 km de dragagem com manutenção contínua, de acordo com a ANTAQ (2008). Identificam-se inúmeros pontos críticos que, se corrigidos, ofereceriam condições de navegabilidade e segurança. Nesse período há necessidade de se transportar cargas com menor volume nas composições em função do baixo calado. Sendo assim, a reduzida profundidade do rio impossibilita a navegação das barcaças com sua capacidade total. O trecho Castelo de Areia-Boca Inferior do rio Sararé tem 59 km e apresenta no percurso três pontos com restrições de calado no período da seca. O primeiro, na entrada do Castelo de Areia-PK 3.224 para o rio Bracinho; o segundo e terceiro são as curvas situadas entre o PK-58 e o PK-49 do trecho que passa pelo rio Bracinho e rio Formoso. O trecho Ponta do Morro-Corumbá tem 263 km com alguns locais que merecem atenção e cuidado, principalmente com os comboios de grande porte e durante a seca. Entre os trechos que merecem mais cuidados destacam-se: Santa Isabel-PK 3.021, Independência-PK 2.961 e Castelo-PK 2.855 (AHIPAR, 2008). De Corumbá à foz do rio Apa são 604 km, sendo necessário o desmembramento sistemático do comboio na Ponte Barão do Rio Branco no km 2.630, cuja posição diagonal em relação ao canal de navegação obriga a realização de tal procedimento. Do Apa a Assunción são 534 km. Nesse trecho o rio Paraguai apresenta diversos bancos de areia, sobretudo entre os PK's 2.050 e 1.750, que dificultam o tráfego das embarcações nas águas baixas. Certamente, esses gargalos caracterizam as principais dificuldades para a viabilização plena da navegação dessa hidrovia. Esses fatores ampliam a desconfiança de empreendedores em relação ao retorno financeiro dos seus

investimentos que venham a ser empregados direta ou indiretamente neste corredor.

A seguir são apresentadas algumas observações sobre a infraestrutura rodoviária do corredor Centro-Oeste.

O Mato Grosso, estado com expressiva produção de soja, utiliza-se da BR-163 como uma de suas principais vias de escoamento. Pode comportar o transporte normal de cinco milhões de toneladas na parte já pavimentada. Com um tráfego diário de aproximadamente sete mil caminhões, esse número não comporta o escoamento da produção atual, que pode ser superior a 15 milhões de toneladas. Com um tráfego desse porte, seria preciso duplicá-la ou mesmo concluir a pavimentação do trecho Guarantã do Norte (MT) - Rurópolis (PA) - Santarém (PA), que permitirá a finalização dessa rodovia que corta cerca de 14,5% do território nacional. Assim, constituirá mais uma alternativa de escoamento das *commodities* mato-grossenses.

Como nessa região encontra-se um dos mais dinâmicos pólos agrícolas do país, com destaque para a soja, alguns gargalos (identificados em estudos correlatos ou levantados na pesquisa de campo) foram levantados. (Assim, entre algumas medidas que poderiam contribuir para a redução destas impedâncias são: i) as restaurações da BR-163 entre Lucas do Rio Verde e Nova Santa Helena (região Norte de Mato Grosso); ii) a restauração de 27,5 km na Serra de São Vicente com método *whitetopping* (pavimento rígido); iii) a execução de obras de restauração, manutenção e pavimentação em 1.072 km da rodovia entre os estados do Pará e de Mato Grosso. O resultado destas intervenções propiciaria uma rodovia com boa trafegabilidade e maior segurança na estrada. Além disso, as obras permitiriam o escoamento da produção do Mato Grosso e do Pará, resultando na redução de aproximadamente 35% dos custos de transporte. Outro trecho que sofre com a não duplicação da BR-163 corresponde àquele localizado entre Cuiabá e Rondonópolis, com cerca de 217 km de extensão. Esse trecho caracteriza-se pelo intenso fluxo de caminhões, já que liga os dois municípios mais industrializados do Estado. Assim, representa a principal saída estadual para as regiões Sudeste e Sul e promove a ligação entre o Mato Grosso e os portos de São Paulo via ferrovia (terminal da ALL – Malha Norte), além do estado de Goiás (este braço já é a BR-364). Portanto, a necessidade de duplicação desse trecho é emergencial, pois ele apresenta-se como grande gargalo do sul do Estado. Outro fator de grande importância diz respeito à falta de fiscalização na rodovia, com a presença de postos de pesagem. Assim, o transporte de cargas com excesso de peso é prática rotineira no modal rodoviário. Segundo estimativa da Associação dos Transportadores de Carga de Mato Grosso (ATC), as perdas no escoamento da safra (também denominadas “quebra”) correspondem em média a 0,16% da produção. No entanto,

a máxima “quebra” permitida é de 0,25%, sendo os valores acima deste percentual descontados do preço do frete, de acordo com Moreno (2008).

Finalmente, deve-se considerar a infraestrutura dutoviária do corredor Centro-Oeste.

A Companhia Brasileira de Energia Renovável (Brenco) tem o projeto de construir uma dutovia ligando Alto Taquari (MT) ao porto de Santos (SP). Segundo A Tribuna (2009b), o projeto prevê uma rede de 1.164 km de extensão e que representará um investimento de R\$ 2,8 bilhões. A capacidade de transporte será de 8 milhões de metros cúbicos ano e as tubulações terão de 12 a 22 polegadas de diâmetro, dependendo do trecho. Sua implantação aconteceria no primeiro trimestre de 2010 e entraria em operação em outubro de 2011. Do total necessário para a implementação, 30% viriam do capital da empresa e o restante mediante linhas de financiamentos oferecidas pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES). Ainda de acordo com A Tribuna, a capacidade total da dutovia deverá ser atingida no final de 2014 e atenderá plenamente o mercado. O foco do projeto é atender à demanda de etanol que será produzido por duas novas usinas nas regiões de Alto Taquari e Itajá (MG), que deverão ter suas obras finalizadas até 2014.

A empresa Uniduto foi formada no ano 2008 por um grupo de produtores de etanol, dentre eles a Cosan, Copersucar, Crystalsev, visando melhorar a infraestrutura logística do combustível produzido no país, segundo o site Uniduto (2009). O traçado inicial do projeto possui 570 km de extensão dentro do estado de São Paulo, envolvendo três ramais: da região de Botucatu à região de Paulínia, da região de Serrana à região de Santa Bárbara do Oeste e da região de Santa Bárbara do Oeste ao Guarujá, além de um porto “*off-shore*” no Guarujá, que permitirá a atracação de navios de diversos portes.

Segundo o jornal Valor Econômico (2009b), os investimentos previstos para a construção da dutovia estão estimados em cerca de US\$ 1 bilhão e as usinas acionistas já desembolsaram cerca de US\$ 30 milhões para iniciar o projeto, que começaria sua operação a partir da safra 2011/2012. Esses recursos, segundo o jornal, têm por objetivo a aquisição de área para a construção das bases de captação e tancagem de álcool, totalizando um milhão de metros quadrados. As cidades de Botucatu, Anhembi e Serrana seriam as bases de captação de álcool e a cidade de Santa Bárbara do Oeste teria uma unidade coletora e armazenadora. Em Paulínia haveria uma base secundária da Uniduto que abasteceria os dutos e levariam o álcool para as distribuidoras de combustíveis.

Já o projeto de duto previsto pela Transpetro está estimado em US\$ 2 bilhões e é resultante do consórcio entre a Petrobras Biocombustíveis, a japonesa Mitsui e a construtora Camargo Corrêa. A primeira fase do projeto teria extensão de 800 km e ligaria Uberaba (MG) até o porto de São Sebastião (SP), passando por

Ribeirão Preto (SP) e Paulínia (SP). A conclusão da obra estaria prevista para o final de 2010. Numa segunda etapa está prevista a extensão do duto de Uberaba (MG) até Itumbiara (GO) e o ramal de Santa Maria da Serra, além das melhorias na hidrovía Tietê-Paraná. Numa terceira fase ocorreria a ligação de Itumbiara até Senador Canedo, próximo a Goiânia. Por esse duto podem passar 12 milhões de metros cúbicos de etanol entre Ribeirão Preto e Paulínia e 8 milhões de cúbicos do ramal de Santa Maria da Serra até Paulínia. A projeção é que toda a obra esteja concluída até 2012.

Desta forma, os planos de investimentos para o transporte de etanol através de dutos nas novas fronteiras agrícolas da cana-de-açúcar (Oeste paulista, Goiás e Mato Grosso do Sul) foram paralisados, dando prioridade apenas ao trecho em que a produção do etanol está consolidada.

3. PESQUISA JUNTO AOS AGENTES ENVOLVIDOS

A pesquisa de campo teve como objetivo levantar junto aos principais agentes embarcadores e transportadores do corredor, informações sobre as condições da infraestrutura atual, sobre os fluxos das principais *commodities* agrícolas pelo corredor, sobre as localidades que realizam operação de transbordo e a respeito das impedências logísticas. Além disso, visou buscar informações sobre investimentos previstos pela iniciativa pública e privada, informações relevantes para desenvolver um panorama logístico a respeito da movimentação dos produtos agrícolas de interesse. Durante as pesquisas de campo, foram realizadas visitas junto aos principais embarcadores, transportadores e instituições públicas relacionadas com o agronegócio do corredor em questão. Os dados coletados, além de promoverem o enriquecimento do estudo com informações qualitativas, também permitem o ajuste do modelo matemático utilizado na otimização logística para o transporte multimodal das safras agrícolas.

Apesar de este artigo ter como foco documentar os resultados decorrentes do desenvolvimento do projeto intitulado “Modelo Matemático de Otimização Logística para o Transporte Multimodal de Safras Agrícolas pelo Corredor Centro-Oeste”, desenvolveram-se outros dois trabalhos semelhantes que foram submetidos à mesma Chamada Pública da FINEP, denominados “Modelo Matemático de Otimização Logística para o Transporte Multimodal de Safras Agrícolas pelo Corredor Nordeste” e “Modelo Matemático de Otimização Logística para o Transporte Multimodal de Safras Agrícolas pelo Corredor Centro-Norte”, que também envolveram atividades de pesquisa de campo, desenvolvidas com base no mesmo método e objetivos.

Nesse sentido, julgou-se conveniente a divulgação de todos os resultados obtidos pelos três projetos de forma conjunta, já que o compartilhamento das informações proporciona maior riqueza tanto à análise sobre os gargalos que dificultam o uso da multimodalidade nos principais corredores de exportação do país, quanto às sugestões de políticas e medidas que venham a minimizar essas impedências. Ademais, a interpretação conjunta dos resultados reforça as informações naquelas regiões em que ocorrem sombreamentos da área de influência de cada corredor e proporciona maior respaldo às análises estatísticas realizadas.

As visitas de campo foram realizadas entre os meses de abril e julho de 2008, e envolveram 25 pesquisadores, provenientes das seguintes instituições: Universidade de São Paulo/ ESALQ, Universidade Federal do Tocantins (UFT), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e Universidade Estadual de Maringá (UEM). Foram entrevistados 242 agentes, entre embarcadores (contratantes de serviços logísticos), transportadores e instituições (associações, prefeituras, órgãos de regulamentação etc.). Houve um predomínio esperado de embarcadores na amostra (78%), uma vez que este perfil de agente é, de fato, o mais numeroso e também aquele diretamente mais impactado pelos gargalos relacionados à falta de alternativas multimodais.

No que se refere à participação dos corredores na composição da amostra, também houve a preocupação de se representar adequadamente o universo da pesquisa, havendo um predomínio de entrevistados no corredor Centro-Oeste, como ilustrado na Tabela 1, por configurar a maior região geográfica, responsável pela maior parcela da produção nacional dos produtos agrícolas e agroindustriais de interesse do estudo.

Tabela 1. Número de entrevistas realizadas por corredor logístico

Corredor	Número	Participação
Centro-Oeste	170	70%
Centro-Norte	44	18%
Nordeste	28	12%
Total	242	100%

Fonte: ESALQ-LOG (2009).

A distribuição espacial das visitas realizadas para o corredor Centro-Oeste pode ser visualizada na Figura 2. Foram visitadas instituições públicas associadas ao setor de transportes, transportadoras, embarcadores envolvidos com a movimentação de álcool, açúcar, farelo de soja, óleo de soja, soja em grão, milho,

trigo, fertilizantes e matéria-prima para fertilizantes. Exemplos de agentes visitados: armazéns de grãos (além das unidades armazenadoras, também engloba cooperativas, traders, entre outras empresas que de alguma forma estão relacionadas com a armazenagem e/ou comercialização de grãos), esmagadoras de soja, misturadoras de fertilizantes, usinas de açúcar e álcool, moinhos de trigo, indústrias de biodiesel etc.

Visitas de campo

Corredor Centro-Oeste

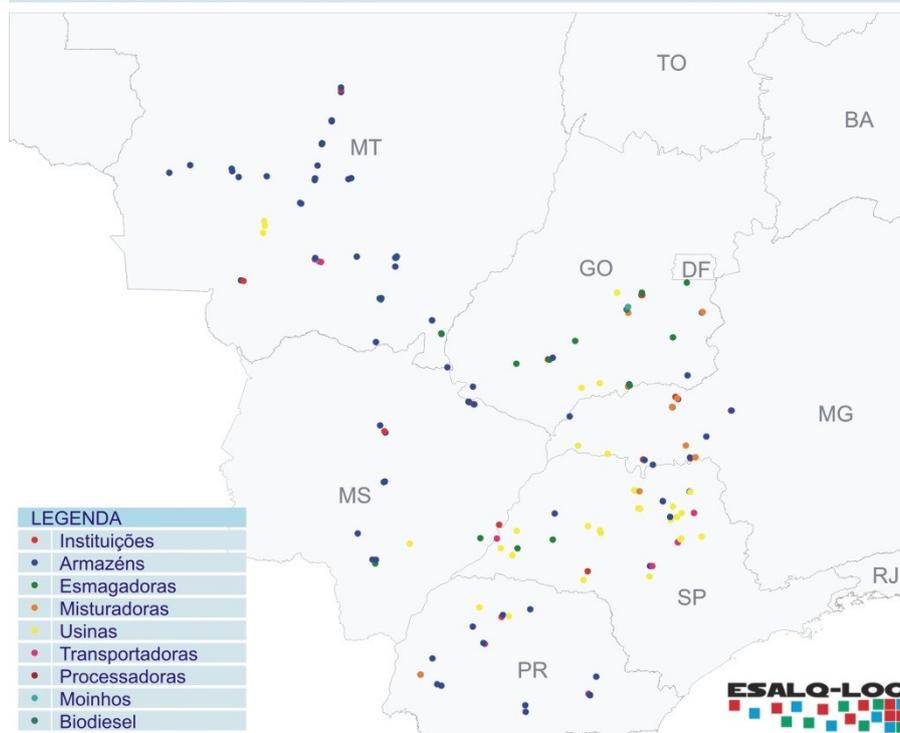


Figura 2. Distribuição das visitas realizadas no corredor Centro-Oeste
Fonte: ESALQ-LOG/GISMAPS.

Nas visitas de campo foram aplicados três tipos de questionários: aos embarcadores, aos transportadores e às instituições. Consideram-se como embarcadores os agentes que detêm a carga agrícola (indústrias processadoras, *traders*). Os transportadores, por sua vez, são todos aqueles que prestam algum tipo de serviço logístico, principalmente os relacionados ao transporte das cargas. Por último, as instituições são todos os órgãos ou instituições públicas que de alguma

forma estejam relacionadas à cadeia logística dos produtos de interesse deste estudo: órgãos fiscalizadores, regulamentadores, armazéns reguladores, entre outros.

Em relação à estrutura dos questionários, os primeiros tópicos tinham como objetivo levantar as informações sobre as principais rotas, com os seus respectivos volumes, de forma a identificar as principais alternativas multimodais atualmente utilizadas, além dos principais gargalos nas rotas descritas, observados pelos agentes de cada corredor de transporte. Em segundo lugar fazia-se referência aos investimentos, buscando informações sobre as perspectivas a respeito de investimentos públicos e privados, a curto e médio prazo, empenhados para alavancar a multimodalidade. Por fim, os últimos tópicos dos questionários tiveram como objetivo avaliar os principais fatores que interferem na tomada de decisão dos agentes pelo uso de um modal de transporte em detrimento a outro.

Dentre os objetivos delineados, as entrevistas visaram estimar o volume das cargas de interesse que era movimentado pelos agentes amostrados (para a calibração do modelo matemático que consistia em um dos principais objetivos do convênio de pesquisa que deu origem a este artigo). A Tabela 2 traz a quantidade de carga que foi declarada pelos entrevistados, organizadas em granéis agrícolas sólidos e granéis agrícolas líquidos, e ainda em função dos modais por meio dos quais tais cargas eram movimentadas.

Tabela 2. Quantidade de cargas movimentadas declaradas pelos entrevistados em função do modal utilizado

Carga	Quantidade			Unidade
	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário	
Granéis agrícolas sólidos	69.819.129	16.153.658	2.326.643	Tonelada
Granéis agrícolas líquidos	6.940.041	870.582	198.288	m ³

Fonte: ESALQ-LOG (2009).

A partir das quantidades movimentadas declaradas, construiu-se uma matriz de transporte estimada em função dos modais, conforme consta na Tabela 3.

Tabela 3. Matriz de transporte estimada a partir das quantidades movimentadas declaradas pelos entrevistados

Carga	Matriz de transporte			Total
	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário	
Granéis agrícolas sólidos	79%	18%	3%	100%
Granéis agrícolas líquidos	87%	11%	2%	100%

Fonte: ESALQ-LOG (2009).

Observa-se, nas Tabelas 2 e 3, a maior participação dos granéis sólidos agrícolas e do modal rodoviário para sua movimentação. A matriz estimada apresenta uma aderência bastante adequada em relação às matrizes de transporte disponíveis para o Brasil. Evidencia-se, ainda, que a multimodalidade é ainda mais incipiente quando se trata dos granéis líquidos, para os quais o modal rodoviário apresenta total domínio (87%) em sua movimentação. Também se ratifica a quase insignificante participação do modal hidroviário (2% a 3%) que, para faixas mais extensas de viagens, seria reconhecidamente o modal mais econômico e ambientalmente menos poluidor.

Desagregando as quantidades para as cargas e modais específicos de interesse do estudo, têm-se os painéis expostos nas Tabelas 4 e 5, para granéis sólidos e líquidos, respectivamente.

Tabela 4. Quantidade de carga (granéis agrícolas sólidos) movimentada declarada para os respectivos modais de transporte (corredores Centro-Oeste, Centro-Norte e Nordeste)

Granéis agrícolas sólidos	Quantidade (t)		
	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário
Açúcar	7.756.251	1.836.512	91.000
Farelo de soja	7.029.984	4.662.164	590.000
Fertilizantes	1.319.800	64.000	260.000
Milho	8.971.670	2.355.000	30.000
Matéria-prima para fertilizantes	1.458.080	736.500	-
Soja	42.029.387	6.474.482	893.643
Trigo	199.857	-	432.000
Outros*	1.054.100	25.000	30.000
Total	69.819.129	16.153.658	2.326.643

Fonte: ESALQ-LOG (2009).

Nota: *Algodão, arroz, resíduos de soja, farinha de trigo, girassol e ração.

Tabela 5. Quantidade de carga (granéis agrícolas líquidos) movimentada declarada para os respectivos modais de transporte (corredores Centro-Oeste, Centro-Norte e Nordeste)

Granéis agrícolas líquidos	Quantidade (m ³)		
	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário
Alcool	4.266.253	278.700	-
Óleo de soja	851.888	560.772	198.288
Outros*	1.821.900	31.110	-
Total	6.940.041	870.582	198.288

Fonte: ESALQ-LOG (2009).

Nota: * Biodiesel, derivados de petróleo, gordura animal, metanol e óleos vegetais diversos.

As quantidades de carga movimentada declaradas pelos entrevistados especificamente para o corredor Centro-Oeste são apresentadas nas Tabelas 6 e 7.

Tabela 6. Quantidade de carga (granéis agrícolas sólidos) movimentada declarada para os respectivos modais de transporte (corredor Centro-Oeste)

Granéis agrícolas sólidos	Quantidade (t)		
	Rodoviário	Ferroviário	Hidroviário
Açúcar	6.201.441	1.836.512	91.000
Farelo de soja	5.899.284	4.662.164	590.000
Fertilizantes	580.000	64.000	-
Milho	7.111.705	2.355.000	30.000
Matéria-prima para fertilizantes	1.155.780	601.500	-
Soja	38.226.032	6.414.482	893.643
Trigo	195.417	-	20.000
Outros*	96.300	-	-
Total	59.465.959	15.933.658	1.624.643

Fonte: ESALQ-LOG (2009).

* Algodão, arroz, resíduos de soja, farinha de trigo, girassol e ração.

Tabela 7. Quantidade de carga (granéis agrícolas líquidos) movimentada declarada para os respectivos modais de transporte (corredor Centro-Oeste)

Granéis agrícolas líquidos	Quantidade (m ³)		
	Rodoviário	Ferroviário	Hidroviário
Álcool	3.795.152	273.700	-
Óleo de soja	799.570	559.565	-
Outros*	185.000	-	-
Total	4.779.722	833.265	-

Fonte: ESALQ-LOG (2009).

Nota: * Biodiesel e derivados de petróleo.

No corredor Centro-Oeste, observa-se uma quantidade bastante significativa de praticamente todas as cargas de interesse, mas com alguma predominância de granéis como a soja, o milho, o açúcar, o farelo de soja e o álcool. A maior participação do modal rodoviário na movimentação de praticamente todas as cargas também é evidenciada, muito embora algumas como soja, milho, farelo de soja e açúcar tenham uma movimentação razoável pelo modal ferroviário. Se as cargas são segregadas, o modal hidroviário volta a aparecer com uma importância relativa bastante aquém dos demais. Para o caso dos granéis líquidos, praticamente não se observou movimentação declarada pelos entrevistados.

Uma vez que um dos principais objetivos deste projeto era identificar os impedimentos à multimodalidade, procurou-se compreender, por meio da pesquisa de campo, a disponibilidade declarada de modais alternativos para a movimentação das cargas. Para tanto, desenvolveu-se um índice que recebeu a denominação de “índice de disponibilidade declarada de modais de transporte”. Este índice foi elaborado em relação à quantidade de carga movimentada declarada pelos entrevistados, que também foram questionados sobre a disponibilidade de outros modais para movimentá-las. Deve-se ter em mente, portanto, que esta disponibilidade apresenta um conceito amplo, podendo dizer respeito tanto a uma disponibilidade física (existe a estrutura do modal alternativo que permitiria o embarque, bem como equipamentos e tecnologia para tal), quanto a uma disponibilidade comercial (existe escala, conhecimento, condições negociais, interesse do transportador etc.). Nesse sentido, o índice de disponibilidade declarada de modais de transporte para o corredor Centro-Oeste é apresentado na Tabela 8, organizado por carga.

Tabela 8. Índice de disponibilidade de modais de transporte para o corredor Centro-Oeste

Carga	Modal disponível						
	Apenas R	Apenas F	Apenas H	R e F	R e H	F e H	R, F e H
Açúcar	48,5%	0,0%	0,0%	49,0%	1,1%	0,0%	1,4%
Farelo de soja	45,1%	6,5%	0,0%	31,5%	5,3%	0,0%	11,6%
Fertilizantes	63,4%	0,8%	0,0%	35,9%	0,0%	0,0%	0,0%
Milho	61,6%	0,1%	0,0%	27,1%	0,9%	0,2%	10,2%
Matéria-prima para fertilizantes	20,2%	0,0%	0,0%	79,8%	0,0%	0,0%	0,0%
Soja	70,2%	0,7%	0,3%	20,7%	3,2%	1,3%	3,6%
Trigo	64,7%	0,0%	9,3%	26,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Álcool	52,2%	0,0%	0,0%	41,9%	0,0%	0,0%	5,9%
Óleo de soja	42,8%	0,0%	0,0%	48,3%	0,0%	0,0%	8,8%
Índice para granéis sólidos	67,9%	0,4%	0,2%	24,5%	2,6%	0,8%	3,6%
Índice para granéis líquidos	49,9%	0,0%	0,0%	43,5%	0,0%	0,0%	6,6%

Fonte: ESALQ-LOG (2009).

Nota: R = Rodoviário, F = Ferroviário, H = Hidroviário.

Para os granéis sólidos, observa-se que praticamente 68% do volume de carga declarada têm disponibilidade para uso exclusivo do modal rodoviário. Na segunda posição, aparece a disponibilidade conjunta entre as alternativas rodoviária e ferroviária (24,5%). Apenas 3,6% da carga teriam as três alternativas modais para decidir qual utilizar. Para os granéis líquidos, 50% da carga só teriam o modal rodoviário a utilizar e outros 43,5% teriam, além deste modal, o ferroviário como opção. Os três modais de interesse seriam alternativos para apenas 6,6% da carga

a ser movimentada. De uma forma geral, observa-se uma baixa disponibilidade entre as alternativas rodoviária/hidroviária e ferroviária/hidroviária, motivada especialmente pela reduzida disponibilidade do modal hidroviário. Interessante observar, ainda, que cargas como soja, milho, fertilizante e suas matérias-primas, apesar de em termos absolutos terem significativa movimentação por modais como ferrovia e hidrovia, em termos relativos ainda deparam-se com elevada falta de disponibilidade desses modais, dependendo dos fluxos e rotas considerados.

A pesquisa também se preocupou em melhor compreender o comportamento dos embarcadores enquanto usuários dos serviços logísticos. Os atributos determinantes das operações foram apresentados aos entrevistados para que os ordenassem segundo sua importância. O resultado agregado é apresentado na Tabela 9.

Tabela 9. Ordenação dos atributos determinantes das operações logísticas declarados pelos entrevistados

Atributos determinantes	Posições no ranking de importância		
	Média	Moda	Desvio-padrão
Custo total logístico (frete + transbordo + ponta rodoviária)	1,6	1	1,0
Agilidade da operação portuária	2,9	2	1,5
Tempo total de percurso (<i>transit time</i>)	3,1	3	1,3
Possibilidade de contrato de longo prazo	4,1	6	1,6
Perdas físicas associadas ao processo logístico ("quebra")	4,4	5	1,3
Garantias sobre sinistro por danos e acidentes	4,6	5	1,4

Fonte: ESALQ-LOG (2009).

Como pode ser visto na Tabela 9, calculou-se a média e a moda das posições declaradas por todos os embarcadores entrevistados, para cada um dos atributos considerados. Para se ter uma idéia de variabilidade, apresenta-se também o desvio-padrão das posições.

O custo logístico total foi considerado o atributo mais importante, como pode ser observado tanto pela média das posições (1,6) quanto pela moda (1). O desvio-padrão foi o mais reduzido dentre todos os atributos, ratificando que, apesar da diversidade de situações (regiões, cargas, modais etc.), o atributo custo é quase uma unanimidade. A agilidade da operação portuária ficou na segunda posição dentre os atributos. Isso pode ser observado tanto pela média (2,9) quanto pela moda (2). Muito embora o tempo total do percurso (*transit time*) tenha ficado na terceira posição, a média de sua posição (3,1) foi bastante próxima à da agilidade

portuária. Os demais atributos considerados - possibilidade de contrato de longo prazo, perdas físicas e garantias sobre sinistros - apresentaram posições bastante semelhantes, o que não permite afirmar com segurança qual apresenta maior importância para os entrevistados considerados de forma agregada.

Outro importante parâmetro investigado na pesquisa de campo diz respeito ao desconto exigido pelos embarcadores para que eles - tudo o resto mantido constante - decidam por embarcar sua carga em um modal alternativo ao rodoviário. Para analisar as respostas calculou-se, como na análise dos atributos, a média e a moda dos descontos declarados pelos entrevistados. Neste caso, a média foi ponderada pelo volume de carga embarcada anualmente declarada pelos informantes. Os resultados são apresentados na Tabela 10.

Tabela 10. Desconto no frete exigido pelos embarcadores das respectivas cargas para que decidam por embarcá-las em um dos modais de transporte alternativos

Carga	Modal alternativo	Desconto exigido para utilizar modal alternativo	
		Média ponderada	Moda
Açúcar	Ferroviário	19%	10%
	Hidroviário	22%	10%
Farelo	Ferroviário	25%	20%
	Hidroviário	38%	30%
Fertilizante	Ferroviário	30%	30%
	Hidroviário	29%	30%
MP	Ferroviário	23%	20-30%
	Hidroviário	18%	13-20%
Milho	Ferroviário	42%	10%
	Hidroviário	42%	20%
Soja	Ferroviário	31%	10%
	Hidroviário	49%	20%
Trigo	Ferroviário	24%	20%
Álcool	Ferroviário	23%	20%
	Hidroviário	23%	10%
	Dutoviário	21%	10%
Óleo de soja	Ferroviário	26%	20%
	Hidroviário	43%	30%

Fonte: ESALQ-LOG (2009).

Para as cargas em geral, com exceção das matérias-primas para fertilizantes e do álcool, o desconto exigido para o frete hidroviário é superior ao exigido para o frete ferroviário ou, no mínimo, em patamar bastante semelhante ao

do ferroviário. Para o álcool, essa tendência parece inverter-se, sendo que os descontos exigidos sobre o frete ferroviário são superiores, provavelmente refletindo um maior risco que percebem no transporte de uma carga perigosa por esse modal.

A compreensão das dificuldades enfrentadas pelos agentes envolvidos na logística agroindustrial nos corredores de análise era um dos principais objetivos da pesquisa de campo. Aos entrevistados era solicitado que declarassem quais são os problemas logísticos enfrentados em seus negócios, especialmente aqueles gargalos mais diretamente relacionados aos impedimentos à multimodalidade. As respostas foram estudadas e sistematizadas em tópicos ("gargalo"). A frequência das declarações foi calculada para cada um desses gargalos. A organização dessas frequências se deu em função dos seguintes parâmetros: i) por corredor logístico; ii) por carga; iii) por modal; e iv) por instituição que, segundo os declarantes, deveria ser a responsável pelas implementações de medidas e investimentos necessários para a solução dos respectivos gargalos. Tais resultados agregados constam na Tabela 11.

Tabela 11. Frequência dos gargalos logísticos declarados pelos entrevistados: para a amostra como um todo e para os corredores Centro-Oeste, Centro-Norte e Nordeste

Gargalos	Todos	Centro-Oeste	Centro-Norte	Nordeste
Infraestrutura viária deficiente	74%	81%	56%	21%
Oferta insuficiente de serviço de transporte	41%	46%	22%	7%
Falta de modal alternativo	29%	18%	68%	21%
Alto custo do frete	27%	30%	23%	0%
Dificuldades negociais	18%	19%	4%	0%
Falta de infraestrutura portuária	17%	21%	3%	7%
Problemas no transbordo	16%	21%	3%	21%
Alto custo dos pedágios	15%	19%	10%	0%
Elevado <i>Transit Time</i>	9%	10%	0%	0%
Elevado risco	7%	7%	3%	0%
Trânsito intenso	7%	9%	3%	0%
Alta carga tributária	5%	5%	10%	0%
Necessidade de operar em grande escala	4%	4%	0%	14%
Restrições de horário de tráfego	3%	4%	0%	0%
Questões ambientais	3%	4%	0%	14%
Problemas na fiscalização	2%	1%	0%	0%
Inadequação de veículos de transporte específico	2%	2%	0%	0%
Perdas físicas do produto ("quebra")	1%	1%	0%	0%

Fonte: ESALQ-LOG (2009).

Os resultados agregados indicam que praticamente três quartos dos entrevistados (74%) entendem que a infraestrutura viária brasileira é deficiente. Este foi, por conseguinte, o gargalo mais importante identificado na pesquisa. A oferta insuficiente de serviços de transporte foi o segundo gargalo mais frequente, tendo sido declarado por 41% dos entrevistados. Relacionado a este gargalo, mas com ênfase direta na questão da multimodalidade, ficou o item “falta de modal alternativo”, mencionado por 29% dos entrevistados. Este item pode ser entendido também como parte da oferta insuficiente de serviço de transporte, mas está mais diretamente relacionado à escassez de alternativas e capacidade de movimentação multimodal, especialmente relacionada aos modais ferroviário e hidroviário. Na quarta posição, surge a questão do elevado custo do frete, mencionado por 27% dos entrevistados. Importante ressaltar que este gargalo pode estar, de alguma forma, relacionado aos três itens anteriores. Ainda assim, é sentido e manifestado diretamente por um número expressivo de agentes. Na sequência, com frequências de declarações entre 15% e 18%, apareceram os seguintes gargalos: dificuldades de negociação, falta de infraestrutura portuária, problemas no transbordo e o elevado custo dos pedágios. Com uma frequência entre 5% e 9% apareceram os gargalos relacionados ao elevado *transit time*, o elevado risco na operação logística, o trânsito intenso e a alta carga tributária. Menos de 5% dos entrevistados ainda declararam se deparar com os seguintes gargalos: a necessidade de operar em grande escala, as restrições de horário de tráfego, as questões ambientais, os problemas nas fiscalizações, a inadequação de veículos de transporte específico e as perdas físicas (“quebras”) durante a operação. Ressalta-se, mais uma vez, que alguns desses compõem, de certa forma, alguns dos gargalos mais abrangentes que ficaram nas primeiras posições.

Quando analisados separadamente os gargalos declarados pelos entrevistados do corredor Centro-Oeste, observa-se uma semelhança bastante grande com o da amostra como um todo. Este resultado é esperado uma vez que a amostra desse corredor é a mais numerosa devido à importância em termos de volume da produção da região. Dessa forma, naturalmente seus resultados são muito próximos aos da amostra completa, que considerou os três corredores: Centro-Oeste, Centro-Norte e Nordeste.

Aos entrevistados também era solicitado que, após a declaração dos gargalos identificados, fossem apontados os responsáveis por sua solução ou melhoria. As alternativas eram: o governo, a iniciativa privada ou as parcerias público-privadas. Os resultados são ilustrados na Tabela 12.

Tabela 12. Frequência dos gargalos logísticos declarados pelos entrevistados: para a amostra como um todo e organizados em função do responsável por sua solução ou melhoria

Gargalos	Todos	Governo	Privado	PPP	Não identificado
Infraestrutura viária deficiente	74%	48%	15%	27%	10%
Oferta insuficiente de serviço de transporte	41%	26%	5%	1%	67%
Falta de modal alternativo	29%	50%	8%	17%	25%
Alto custo do frete	27%	18%	24%	7%	50%
Dificuldades negociais	18%	0%	0%	0%	100%
Falta de infraestrutura portuária	17%	7%	20%	0%	73%
Problemas no transbordo	16%	0%	13%	0%	88%
Alto custo dos pedágios	15%	0%	14%	0%	86%
Elevado <i>Transit Time</i>	9%	26%	6%	29%	39%
Elevado risco	7%	0%	0%	0%	100%
Trânsito intenso	7%	0%	0%	0%	100%
Alta carga tributária	5%	0%	0%	0%	100%
Necessidade de operar em grande escala	4%	23%	0%	0%	77%
Restrições de horário de tráfego	3%	14%	0%	0%	86%
Questões ambientais	3%	2%	4%	1%	93%
Problemas na fiscalização	2%	0%	0%	0%	100%
Inadequação de veículos de transporte específico	2%	19%	19%	43%	19%
Perdas físicas do produto ("quebra")	1%	9%	0%	0%	91%

Fonte: ESALQ-LOG (2009).

O governo foi predominantemente responsabilizado pela necessidade de solução dos gargalos relacionados à infraestrutura viária deficiente e à falta de modais alternativos. Os entrevistados entendem que cabe, predominantemente às PPPs, a solução dos problemas relacionados à inadequação de veículos de transporte específicos. Deve-se destacar, porém, que muitos entrevistados não souberam afirmar quem seria o responsável pela solução. Isso aconteceu para um grande número de gargalos, como se observa na última coluna da Tabela 12. Esse suposto desconhecimento dos agentes pode ser um indicio de que ainda há indefinições de regulamentações, entendidas como falta de definições exatas de papéis e regras de funcionamento relacionadas a investimento e operação da logística no país.

Solicitou-se também aos entrevistados que indicassem pontos para implantação de terminais logísticos multimodais, caso entendessem haver necessidade dos mesmos. No corredor Centro-Oeste foram indicadas 48 localidades para instalação de terminais logísticos multimodais. Essas localidades são apresentadas na Tabela 13.

Tabela 13. Locais indicados pelos entrevistados para a instalação de terminais logísticos multimodais no corredor Centro-Oeste, com suas respectivas frequências de declarações

Indicação de local ideal para implantação de terminal multimodal	Frequência relativa das indicações (%)	Indicação de local ideal para implantação de terminal multimodal	Frequência relativa das indicações (%)
Rondonópolis (MT)	19	Campo Grande (MS)	1
Cuiabá (MT)	10	Campo Mourão (PR)	1
Uberlândia (MG)	7	CiaNorte (PR)	1
Araguari (MG)	6	Cristalina (GO)	1
Lucas do Rio Verde (MT)	6	Dourados (MS)	1
Presidente Prudente (SP)	6	Doutor Camargo (PR)	1
Nova Mutum (MT)	4	Floresta (PR)	1
Presidente Epitácio (SP)	4	Foz do Iguaçu (PR)	1
Sorriso (MT)	4	Itacoatiara (AM)	1
Cascavel (PR)	3	Jussara (PR)	1
Guaira (PR)	3	Londrina (PR)	1
Ibiá (MG)	3	Mamborê (PR)	1
Ourinhos (SP)	3	Manaus (AM)	1
Porto Murtinho (MS)	3	Maringá (PR)	1
Primavera do Leste (MT)	3	Osvaldo Cruz (SP)	1
Alta Floresta (MT)	1	Panorama (SP)	1
Alto Araguaia (MT)	1	Paracatu (MG)	1
Araçatuba (SP)	1	Paraíso (SP)	1
Araxá (MG)	1	Pederneiras (SP)	1
Assis (SP)	1	Piracanjuba (GO)	1
Assis Chaeubriand (PR)	1	Santa Vitória (MG)	1
Bauru (SP)	1	São Jorge do Ivaí (PR)	1
Bradena (SP)	1	São José do Rio Preto (SP)	1
Cáceres (MT)	1	Uberaba (MG)	1
Total			100

Fonte: ESALQ-LOG (2009).

Algumas localidades foram sugeridas por diversos entrevistados. Destaque para Rondonópolis (MT) e Cuiabá (MT). Outras como Uberlândia (MG), Araguari

(MG), Lucas do Rio Verde (MT) e Presidente Prudente (SP) também apresentaram diversas indicações.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos pela pesquisa podem contribuir para uma melhor compreensão dos desafios e impedâncias à multimodalidade no corredor Centro-Oeste, em especial, porque foram obtidos diretamente junto aos agentes envolvidos na logística, especialmente transportadores e embarcadores. Algumas de suas percepções, insatisfações, estratégias e perspectivas foram documentadas neste artigo.

A importância do corredor Centro-Oeste para o desenvolvimento do país é indiscutível, de modo que futuros projetos públicos e/ou privados que promovam a multimodalidade são fundamentais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADMINISTRAÇÃO DA HIDROVIA DO PARAGUAI – AHIPAR. Disponível em: <<http://www.ahipar.gov.br/?s=hidrovia>>. Acesso em 16 de outubro de 2008.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA - APPA. Disponível em: <<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/>>. Acesso em 09 de março de 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS – ANTAQ. Hidrovia Paraguai-Paraná. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdf/Palestras/HPPFermianoYarzon.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIO - ANTAQ. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/>>. Acesso em: 02 fev. 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/relatorios/ferroviario/concessionarias2007/2_ALL.pdf>. Acesso em: 08 maio 2009a.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/relatorios/ferroviario/concessionarias2007/3_FERROESTE.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2008b.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. Disponível em:
<http://www.antt.gov.br/relatorios/ferroviario/concessionarias2007/5_FERROBAN.pdf>.
Acesso em: 05 mar. 2009b.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. Disponível em:
<http://www.antt.gov.br/concessaofer/Ferronorte/print/mapa_Ferronorte_print.asp>. Acesso
em: 15 set. 2008c.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. Disponível em:
<http://www.antt.gov.br/relatorios/ferroviario/concessionarias2007/8_FCA.pdf>. Acesso em:
15 mar. 2009c.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT. Disponível em:
<<http://www.antt.gov.br>>. Acesso em: 30 set. 2009d.

ALL E COSAN aliam-se em projeto de R\$ 1,2 bilhões. Valor Econômico. São Paulo.
Disponível em:
<<http://www.revistaferroviaria.com.br/index.asp?InCdNewsletter=4256&InCdUsuario=26655&InCdMateria=7857&InCdEditoria=2>>. Acesso em: 10 mar. 2009a.

ALL INVESTIRÁ R\$ 30 milhões no porto de Santos. A Tribuna. Disponível em:
<<http://www.revistaferroviaria.com.br/index.asp?InCdNewsletter=4272&InCdUsuario=26655&InCdMateria=7872&InCdEditoria=2>>. Acesso em: 12 mar. 2009a.

BUSSINGER, F. Dos portos que temos à logística que queremos (ou necessitamos):
Companhia DOCAS de São Sebastião. In: 6º Seminário Internacional em Logística
Agroindustrial: Logística x Meio Ambiente, 2009, Piracicaba. Anais... ESALQ-USP, 2009.

DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO - Secretaria do Transporte Hidroviários do Estado de São
Paulo. Disponível em: <<http://www.transportes.sp.gov.br/v20/boletim.asp>>. Acesso em: 16
mar. 2009.

GRUPO DE PESQUISA E EXTENSÃO EM LOGÍSTICA AGROINDUSTRIAL - ESALQ-LOG.
Modelo Matemático de Otimização Logística para o Transporte Multimodal de Safras
Agrícolas pelo Corredor Centro-Oeste. Relatório Final de Projeto. Piracicaba, 2009.

HIJJAR, M. F., ALEXIM, F. M. B. Avaliação do acesso aos terminais portuários e ferroviários
de contêineres do Brasil. Disponível em:
<http://www.forumlogistica.net/site/new/art_Aval_do_acesso_aos_terminais_port_e_ferrov.pdf
>. Acesso em: 03 mar. 2009.

LAAGER, G. A ferrovia é o modal do desenvolvimento. Revista Custo Brasil. Rio de Janeiro, n.1, fev/mar 2006. Disponível em: <<http://www.revistacustobrasil.com.br/pdf/01/mat07.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2008.

MORENO, A. Pelo Caminho: produção se perde e MT fica com 0,16% a menos. Diário de Cuiabá, 13 ago. 2008, ed. 12188. Disponível em: < <http://www.diariodecuiaba.com.br/>>. Acesso em: 25 nov. 2008.

RODRIGUES, S. Primeiro portêiner será descarregado amanhã. A Tribuna. Disponível em: <http://www.portosenavios.com.br/?r&150208&link1&&m=1&sec_atual=43&cod=33473>. Acesso em: 08 maio 2009.

ROSSETO JR., O. F. Hidrovia Tietê-Paraná. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/irs/coinfra/pdf/transparencias_coinfra_18_04_08_oswaldo_francisco_rossetto_jr.pdf>. Acesso em: 13 out. 2008.

SB será contemplada com investimentos de alcooduto. Valor Econômico. 27 jul. 2009. Disponível em: <<http://www.comerciobarbarensense.com.br/?pg=noticia&id=2675>>. Acesso em: 19 ago. 2009b.

SECRETARIA DE ESTADO DOS TRANSPORTES. Disponível em: <<http://www.transportes.sp.gov.br/v20/hidrovia.asp>>. Acesso em: 06 out. 2008.

UNIDUTO. Disponível em: < <http://www.uniduto.com.br/perfil.php?menu=1&item=1>>. Acesso em: 19 ago. 2009.

VILAÇA, R. Transporte ferroviário de carga: inovação tecnológica e a importância da infraestrutura. 08 de junho de 2008. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/sf/atividade/Comissoes/CI/1simposio_infraestrutura_e_logistica/pdf/Palestra%20vilaca2008antf2611%20-%20Senado%20Federal%20-%20I%20Simp%20C3%B3sio%20de%20Infraestrutura%20e%20Log%20C3%ADstica%20no%20Brasi.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2009.

VILLAR, L. B. MARCHETTI, D. S. Dimensionamento do potencial de investimentos. BNDES Setorial. Rio de Janeiro, n. 24, p. 261-290, set. 2006. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/bnset/set2409.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2008.