

# **INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA E A REDUÇÃO NOS CUSTOS DE FRETE DOS GRÃOS DA REGIÃO CENTRO-OESTE**

**Elisangela Pereira Lopes**

**Venina de Souza Oliveira**

**Elaine Radel**

Universidade de Brasília – UnB

## **RESUMO**

Os desafios logísticos enfrentados no Brasil, para o escoamento eficiente dos produtos agrícolas, são inúmeros. Nos últimos anos houve avanços no setor produtivo, entretanto, a cadeia logística não acompanhou tal processo evolutivo, representando prejuízos aos produtores e ao País. Atualmente, a produção de grãos da Região Centro-Oeste percorre mais de dois mil quilômetros para ser exportada pelos portos do Sul e Sudeste, quando poderia ser destinada aos portos do Norte e Nordeste, com distâncias e fretes menores. Para que isso se torne factível é indispensável investir em rodovias, ferrovias, hidrovias e na ampliação dos portos existentes. Há previsão de algumas obras pelo Governo, com cronogramas atrasados e recursos aquém do desejável. Este artigo lista as intervenções necessárias e os custos para sua implantação. Também é realizado comparativo entre os valores de fretes das rotas propostas e as utilizadas atualmente. A redução do frete mostrou-se significativa, entre 10-66%.

## **ABSTRACT**

The logistical challenges faced in Brazil, for the efficient flow of agricultural products, are numerous. In recent years there have been advances in the productive sector, however, the supply chain did not follow this process, representing losses to producers and the country. Currently, the grain production in the Midwest region travels over two thousand miles to be exported through the ports of South and Southeast, while it could be destined for ports in the North and Northeast, with smaller distances and lower freight prices. For this to become feasible is essential to invest in roads, railways, waterways and the expansion of existing ports. There is a forecast of some works by the Government, but behind Schedule and resources far enough. This paper lists the interventions needed and costs for its implementation. It is also carried out a comparison between the values of the proposed routes for freight and those used today. The reduction of freight was significant, between 10-66%.

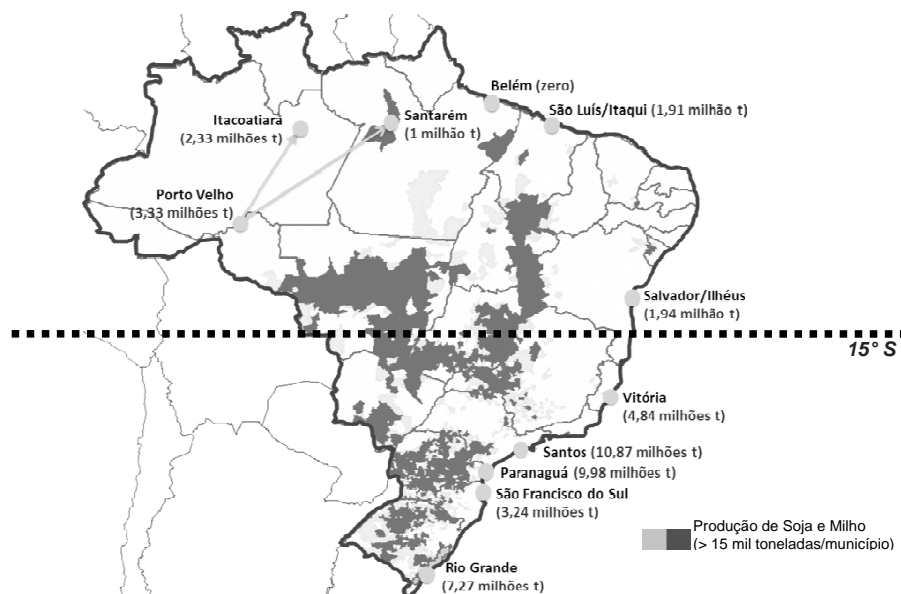
## **1. INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos, o desenvolvimento do setor do agronegócio não fora suficiente para suplantiar os problemas decorrentes dos gargalos existentes na cadeia logística do País, principalmente quando se trata da movimentação de produtos dentro do território nacional. A infraestrutura logística brasileira apresenta-se como um dos principais entraves para o escoamento da produção agrícola, ocasionando perda da competitividade dos produtos nacionais ante o mercado internacional, já que acumulam, até o seu destino, os chamados custos de transporte.

Para que haja competitividade agrícola são necessários investimentos maciços, direcionados à manutenção e adequação da infraestrutura existente, bem como a criação de novas rotas de escoamento, com o uso integrado dos modais de transporte. Os planos estratégicos do Governo consideram, dentro do seu escopo, a aplicação de recursos para eliminar os gargalos que impedem o crescimento da produção agrícola nacional. Porém, a execução evolui lentamente, com cronogramas atrasados e o orçamento comprometido em várias regiões. O País avança pouco no desenvolvimento de sua infraestrutura logística. Nesse contexto, o presente artigo propõe, em sua primeira etapa, explanar a respeito dos dados da produção de grãos da região em estudo e as características gerais da infraestrutura logística brasileira. Em seguida, são listados os investimentos em infraestrutura previstos e/ou necessários. Por último, são estimados os custos de transporte até os portos do Norte (Arco Norte), considerando a conclusão das obras propostas. Esses custos são comparados aos fretes praticados para o escoamento da produção destinada aos Portos de Santos/SP e Paranaguá/PR.

## 2. PRODUÇÃO DE GRÃOS BRASILEIRA

Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2010), a produção de soja concentra-se em cinco Estados: Mato Grosso (27,7%); Paraná (20,7%); Rio Grande do Sul (14,4%); Goiás (11,1%); e Mato Grosso do Sul (7,7%). Os demais Estados somam 18,4%. Quanto ao milho, oito Estados destacam-se como maiores produtores: Paraná (23,6%); Goiás (15,2%); Minas Gerais (11,2%); Mato Grosso do Sul (10,4%); São Paulo (7,3%); Santa Catarina (7,1%); Mato Grosso (5,8%); Bahia (3,9%). A produção de milho nos Estados restantes corresponde a 15,5%. A produção de soja, farelo e milho e o volume movimentado nos portos brasileiros em 2009 estão ilustrados na Figura 1.



**Figura 1:** Produção de Soja, Farelo e Milho (2009)

Fonte: Elaborado a partir dos dados do Secex/Alice (MDIC, 2011)

A análise evolutiva da produção e demanda de grãos no Brasil permite constatar mudanças na distribuição geográfica. As Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste que, juntas, respondiam por 31,9% da produção em 2000/01, foram responsáveis por aproximadamente 51,9% dos grãos (soja e milho) produzidos no Brasil na safra 2008/09 (Tabela 1).

**Tabela 1:** Evolução da Produção de Soja e Milho em mil toneladas, por Regiões do Brasil

Região/Safra	Norte (N)	Nordeste (NE)	Centro-Oeste (CO)	N+NE+CO	N+NE+CO/Total	Sudeste (SE)	Sul	SE+SUL	TOTAL BRASIL
Safra 2000/01	928	2.553	14.901	18.382	31,9%	10.522	28.870	39.302	57.684
Safra 2008/09	2.662	8.804	44.699	56.165	51,9%	14.993	37.012	52.005	108.170
VARIACÃO %	186,9	244,8	200,0	205,5	-	42,5	28,2	32,3	87,5

Fonte: CONAB (2011)

Embora a produção de soja e milho concentre-se cada vez mais na porção superior do País, acima do paralelo 15° Sul, o escoamento dessa produção é realizado, predominantemente, pelos portos das Regiões Sul e Sudeste, conforme observado na Tabela 2. Do total de 43,4 milhões de toneladas exportadas em 2009, 47,3% saíram pelos portos do Sul e 36,2% pelos portos do Sudeste. Os portos do Arco Norte – de São Luís/MA a Porto Velho/RO – responderam apenas por 16,5% do total exportado.

**Tabela 2:** Exportações de Soja, Farelo e Milho, por Porto em mil toneladas (2009)

Portos	Soja	Farelo	Milho	Total	% do Total
Portos do Sul	12.405	5.654	2.439	20.498	47,3
- Paranaguá	4.498	3.759	1.720	9.977	23,0
- Rio Grande	5.202	1.895	177	7.274	16,8
- São Francisco	2.705	-	542	3.247	7,5
Portos do Sudeste	11.085	2.891	1.727	15.703	36,2
- Santos	8.395	1.489	978	10.862	25,0
- Vitória	2.690	1.402	749	4.841	11,2
Portos do Nordeste	147	1.787	0	1.934	4,4
- Ilhéus	147	1.787	-	1.934	4,4
Portos do Norte	4.078	605	558	5.241	12,1
- São Luís	1.750	162	-	1.912	4,4
- Porto Velho	2.328	443	558	3.329	7,7
<b>TOTAL PORTOS</b>	<b>27.715</b>	<b>10.937</b>	<b>4.724</b>	<b>43.376</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: MDIC (2011)

Ao comparar o volume produzido e o volume exportado, verifica-se uma distribuição inconsistente com a região de origem e destino (Figura 2).

	PRODUÇÃO	EXPORTAÇÃO
<b>N, NE e CO</b>	<b>51,9%</b> 56,2 milhões t	<b>16,5%</b> 7,2 milhões t
<b>SE e SUL</b>	<b>48,1%</b> 52,0 milhões t	<b>83,5%</b> 36,2 milhões t

**Figura 2:** Percentual de Produção x Escoamento por Grupo de Regiões Brasileiras (2009)

Como observado, as Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste são responsáveis por 51,9% da produção de soja e milho do Brasil (56,2 milhões de toneladas) e por apenas 16,5% do seu escoamento (7,2 milhões de toneladas). Por outro lado, as Regiões Sul e Sudeste respondem por 48,1% da produção (52,0 milhões de toneladas) e por 83,5% (36,2 milhões de toneladas) do escoamento da produção nacional. Recentemente, a soja em grão produzida no Brasil tem como destino principal a China, que recebe 65,6% das exportações (Tabela 3). O segundo maior importador, a Espanha, detém apenas 6,5% desse total, evidenciando a importância do mercado chinês para os exportadores brasileiros. Quanto à produção brasileira de milho, destaca-se o Irã com 13,5% das importações, seguido por Taiwan, com 10,2%.

**Tabela 3:** Principais Destinos das Exportações de Soja e Milho (2010)

Soja				Milho			
País	US\$ FOB (milhões)	Volume (mil ton.)	% Volume total	País	US\$ FOB (milhões)	Volume (mil ton.)	% Volume total
China	7.133,44	19.064	65,6	Irã	266,33	1.452	13,5
Espanha	740,23	1.875	6,5	Taiwan*	219,58	1.091	10,2
Holanda	550,55	1.437	4,9	Marrocos	186,85	959	8,9
Tailândia	444,87	1.138	3,9	Malásia	186,34	924	8,6
Portugal	281,72	733	2,5	Espanha	154,14	819	7,6
Taiwan*	247,49	635	2,2	Arábia Saudita	166,77	816	7,6
Outros	1.644,71	4.191	14,4	Outros	942,16	4.676	43,6
<b>TOTAL</b>	<b>11.043,01</b>	<b>29.073</b>	<b>100,0</b>	<b>TOTAL</b>	<b>2.122,17</b>	<b>10.737</b>	<b>100,0</b>

Fonte: MDIC (2011) / \*Formosa

Nesse contexto, cabe mencionar a ampliação do Canal do Panamá após a construção das eclusas previstas para 2014. Esse corredor transoceânico reduzirá em até dois dias o *transit*

*time* entre os portos do Arco Norte e o Leste Asiático e, conseqüentemente, os custos finais dos produtos de origem brasileira no mercado externo.

## **2.1. Quadro Geral da Infraestrutura**

O desenvolvimento do Brasil requer meios adequados e eficientes de transportes. Vale lembrar que o transporte é considerado meio de facilitação e não necessariamente o indutor do crescimento econômico. Entretanto, como apresentado, a seguir, o Brasil mostrou-se incapaz de desenvolver sistemas eficientes de transporte, não dispondo de rede nacional de rodovias e ferrovias e de um sistema eficiente de navegação fluvial (Galvão, 1996).

Consagrado como o principal modal para movimentação de cargas no Brasil, o transporte rodoviário representa hoje, 61,1% da matriz de transporte. No entanto, 58,8% das estradas brasileiras foram classificadas em condições de tráfego, que variam de péssima a regular. É sabido que a má qualidade verificada nas rodovias brasileiras eleva os custos operacionais do transporte. A região mais prejudicada é a Norte, com aumento de 40,4% no custo de frete, seguida pela Região Nordeste, com 30,5%. No Sudeste e Sul o aumento é de 20,7% e 18,1%, respectivamente (CNT, 2010). Em segundo lugar, destaca-se o modal ferroviário, responsável por 20,7% do transporte de cargas. Sua malha inclui 29.637 km de extensão, onde 28.465 km estão distribuídos em 12 concessões (ANTT, 2010). São características das ferrovias brasileiras: o traçado inadequado, a ausência de manutenção e de conectividade, o desgaste da infraestrutura, do material rodante e dos equipamentos de manipulação de cargas.

O uso do transporte hidroviário corresponde a 13,6% da matriz de transportes. O Brasil possui vocação natural para o transporte hidroviário. A rede hidrográfica é constituída por 29 mil km de rios navegáveis, porém, apenas 8.500 km (29,3%) são utilizados. Esse cenário decorre da escassez de infraestrutura portuária, de terminais e de sinalização adequada, além do uso das águas preferencialmente para fins energéticos. Para que um rio seja considerado hidrovía, Gonçalves e Martins (2008) afirmam que é necessário investir em sinalização, navegação com GPS, calhas e estação de rádio de controle. Ações de melhoria – derrocamento, dragagem e sinalização – e a realização de obras adequadas, como implantação de eclusas e terminais, acrescentariam 15 mil km de vias navegáveis, perfazendo extensão a de 44 mil km.

Em prévia análise, como salientado por Alban (2002), não faz sentido uma matriz de transporte predominantemente rodoviária. A situação ideal vislumbra as rodovias como suplemento dos fluxos procedentes dos modais ferroviário e hidroviário. A ausência de complementaridade resulta na subutilização das vias terrestres, tornando sua manutenção e operação dispendiosas. Considerando a necessidade de reduzir os custos no processo de movimentação da produção, na cadeia logística, a escolha do modo ou relações de modos de transportes que melhor atendem às necessidades técnicas e econômicas é premissa a ser adotada. Cada meio de transporte apresenta características distintas que lhes conferem maior ou menor utilidade. Os elementos para a escolha do modo de transporte envolvem variáveis como: disponibilidade do serviço, valor do frete, tipo de produto a ser transportado, *transit time* e variabilidade, perdas e danos, informação situacional, entre outras (Carvalho, 2008 e Goebel, 1996). Os investimentos em infraestrutura, por períodos relativamente longos, também configuram-se como condição *sine quo non* para alcançar ganhos de competitividade sustentáveis (Frischtak, 2007). O grande desafio é recuperar o modal rodoviário de forma integrada com a expansão das linhas férreas e fluviais (Mesquita e Martins, 2008), sobretudo nas fronteiras agrícolas do Centro-Oeste brasileiro, objeto deste estudo.

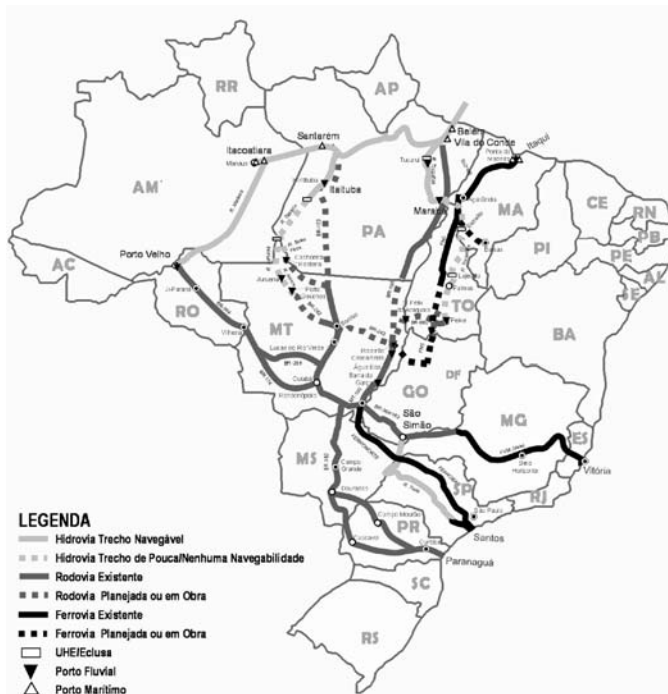
### 3. METODOLOGIA

Com a finalidade de propor alternativas para a redução dos custos de frete do escoamento da produção, a metodologia do presente artigo está dividida em cinco etapas: (i) definição da área de estudo e das rotas – origem/destino; (ii) diagnóstico da situação das rotas e estabelecimento de premissas; (iii) coleta de dados da extensão rodovias, ferrovias e hidrovias; (iv) cálculo do frete; e (v) análise dos resultados e conclusões.

### 4. ESTUDO DE CASO

#### 4.1. Área de Estudo

A definição da área de estudo pautou-se na região de relevância da produção e exportação brasileira de soja e milho, produtos de destaque do agronegócio. A produção de soja no Brasil, na segunda metade da década de 90, apresentou uma expansão da parcela exportada *in natura*, intensificada pela demanda da China, tornando-se produto carro-chefe do mercado de grãos. O Mato Grosso destaca-se, no cenário nacional, pela expressiva colheita de grãos. Nos últimos dez anos a produção de soja nesse Estado evoluiu à taxa de 8% ao ano, saltando de 8,8 para 18,2 milhões de toneladas em 2010. No caso do milho, a taxa anual de crescimento foi maior, com média de 26% ao ano, variando de 800 mil para 8,2 milhões de toneladas no mesmo período. Para a aplicação do estudo de caso considerou-se a situação hipotética do transporte de grãos do Mato Grosso pelos modos rodoviário, ferroviário e hidroviário – individualmente ou integrados – com destino aos portos de Porto Velho/RO, Itacoatiara/AM, Santarém/PA, Belém/PA, São Luís (Itaqui)/MA, Vitória/ES, Santos/SP e Paranaguá/PR.



**Figura 3:** Mapa do Estudo de Caso

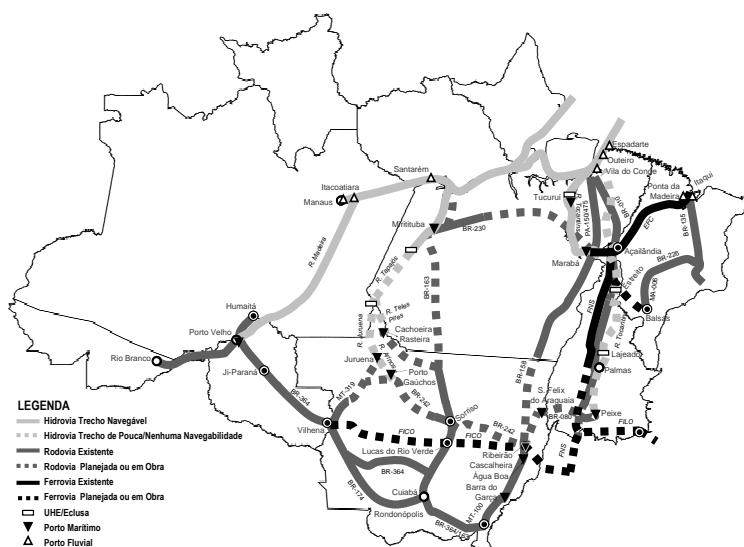
A origem da produção no Mato Grosso divide-se em quatro macrorregiões: (i) Norte – Diamantino, Nova Muntum, Lucas do Rio Verde, Tapurah, Sorriso, Nova Ubiratã e Sinop; (ii) Sul – Alto Taquari, Alto Araguaia, Rondonópolis, Campo Verde e Primavera do Leste; (iii)

Leste – Nova Xavantina, Água Boa, Canaranã e Querência; e, (iv) Oeste – Campo Novo do Parecis, Sapezal, Campos de Júlio e Brasnorte. Essas macrorregiões foram consideradas nesta pesquisa e a partir delas definidas rotas de acesso a Porto Velho, Itaituba, Marabá, São Simão, BR-163, Ferrovia Norte Sul, Ferrovia Vitória-Minas (Vale), Ferronorte e Ferrobán, Rios Teles Pires Tapajós e afluentes, Tocantins e Tietê. Cabe ressaltar que parte dessas rotas carece de intervenções como construção, pavimentação, adequação, implantação, terminais e eclusas.

#### 4.2. Investimentos Previstos e Necessários

O déficit no sistema de transportes brasileiro é causado principalmente pela ausência de investimentos em infraestrutura logística. Entretanto, para amenizar esse cenário, há previsão de aplicação de recursos no escopo de alguns planos e diretrizes estratégicos do Governo e de entidades competentes. Destacam-se o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 1 e 2); os Contratos de Restauração e Manutenção de Rodovias – CREMA; o Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT. E, ainda, o Plano CNT de Transporte e Logística 2011 e os mapeamentos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA de obras ferroviárias, rodoviárias e portuárias. Os investimentos envolvem projetos de integração do sistema de transportes; construção, adequação, restauração e manutenção de rodovias e ferrovias; ampliação de portos e hidrovias.

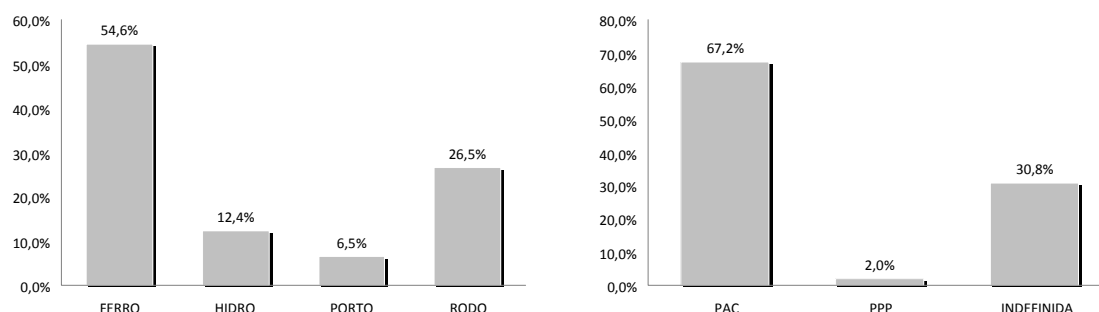
Neste trabalho, após definidas as obras de infraestrutura relevantes para o agronegócio, estimou-se os custos das intervenções necessárias. Para tanto, o recente relatório da Confederação Nacional da Indústria – CNI (2010) fora utilizado como referência. O referido estudo pautou-se nos projetos previstos pelo Governo e entidades, bem como aqueles necessários para melhorar o escoamento da produção de nove Estados da Amazônia Legal: Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins.



**Figura 4:** Obras de Infraestrutura do Arco Norte

Para o escoamento da produção de soja e milho são necessárias 77 intervenções em infraestrutura, que englobam obras rodoviárias (BR-364, BR-174, MT-319, MT-100, MT-070, BR-242, BR-158, BR-163, BR-080, BR-230, PA-150/475, BR-010, MA-006, BR-226, BR-135); ferroviárias (Ferrovia Norte Sul – FNS, Ferrovia de Integração Leste-Oeste – FILO

e Ferrovia de Integração Centro Oeste – FICO); hidroviárias (Rios Madeira, Teles Pires e Tapajós, Jurueña, Arinos e Tocantins); portuárias (portos de Porto Velho/RO, Santarém/PA, Vila do Conde/PA e Itaqui/MA); e terminais para transbordo de grãos. A Figura 4 ilustra os trechos mencionados. Para a execução desses projetos estima-se a quantia de R\$ 31,9 bilhões. A distribuição de recursos por modal e suas fontes podem ser visualizadas na Figura 5.



**Figura 5:** Distribuição por Modal e Fonte de Recurso das Obras do Arco Norte

Como observado, 67,2% dos recursos são oriundos do PAC. É importante ressaltar que o índice de realização do Programa apresenta-se aquém do desejável e estabelecido nos cronogramas. Alguns entraves estão relacionados com a morosidade nas licenças ambientais, atrasos em projetos e na execução orçamentária e, ainda, cumprimento às exigências do Tribunal de Contas da União – TCU. Embora previstas, a maioria das obras não foram iniciadas, tampouco a elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEAs, dos Estudos Prévios de Impacto Ambiental – EIA, dos Relatórios de Impacto Ambiental – RIMA, dos Projetos Básicos e dos editais. Ademais, 30,8% das intervenções não possuem fonte de recurso definida.

O modal ferroviário detém a maior captação dos recursos de infraestrutura, ou seja, 54,6%, totalizando R\$ 17,4 bilhões. A razão é o elevado custo de implantação das ferrovias, estimado entre R\$ 4,1 e 4,8 milhões/km (DNIT, 2010). Estão previstas no PAC a construção da Ferrovia Norte-Sul, da Ferrovia de Integração Leste-Oeste e da Ferrovia Centro-Oeste. A execução dessas obras foi conferida à Valec Engenharia, Construções e Ferrovias S/A. Já os recursos a serem investidos em rodovias representam 26,5% do total, somando R\$ 8,5 bilhões. A necessidade de investimentos em infraestrutura rodoviária advém da baixa densidade de rodovias pavimentadas das Regiões Norte (16.715 km ou 9,0%) e Centro-Oeste (27.787 km ou 15,0%) quando comparadas à soma percentual das Regiões Sul e Sudeste, isto é, 47,3% (CNT, 2010). As intervenções incluem a construção de contornos urbanos, anéis viários, pontes, pavimentação, restauração e duplicação de rodovias.

Além dos sistemas terrestres, a utilização do transporte hidroviário no Arco Norte é primordial para melhorar a competitividade do agronegócio brasileiro e atender os requisitos de sustentabilidade ambiental. Recentemente, os EVTEAs dos Rios Teles Pires e Tapajós foram incluídos no PAC 2. As obras necessárias compreendem derrocamento, dragagem, sinalização, construção de eclusas e portos fluviais para os Rios Madeira/AM, Teles Pires, Tapajós, Jurueña e Arinos/MT/PA e Tocantins/TO e perfazem R\$ 3,97 bilhões, ou 12,4% dos recursos. No setor portuário faz-se imperativo priorizar investimentos para a expansão da capacidade operacional do Arco Norte. Para tanto, as intervenções seriam realizadas nos terminais de Porto Velho/RO, Santarém/PA e nos complexos portuários de Belém/PA e

Itaqui/MA, com orçamento estimado em R\$ 2,0 bilhões para a construção de cais, píeres, retro áreas, terminais, berços e dragagem. A conclusão dessas obras racionaliza os fluxos de exportação, aliviando a pressão sobre portos do Sul e do Sudeste.

Avaliadas as obras de infraestrutura para escoamento da produção da Região Centro-Oeste, elaborou-se o comparativo, apresentado adiante, dos custos de fretes praticados nas rotas com destino aos portos de Santos/SP e Paranaguá/PR e aos portos de Santarém/PA, Belém/PA, Itacoatiara/AM e Itaqui/MA. Cabe destacar, que para essa estimativa, pressupôs-se o pleno funcionamento das rotas ilustradas na Figura 3. As premissas adotadas compreendem: a navegação plena nos Rios Teles Pires e Tapajós (de Alta Floresta/MT até a foz do Rio Tapajós) e nos Rios Juruena e Tapajós (de Cotriguaçu/MT e Nova Bandeirantes/MT até a foz do Rio Tapajós); a implantação e funcionamento da Ferrovia Norte Sul (entre as cidades de Itaqui/MA e Palmas/TO); e a pavimentação das rodovias: BR-163 (da divisa do MT/PA até Santarém/PA) e BR-242 (da BR-158 em Ribeirão Cascalheira/MT até a BR-163 em Sorriso/MT). Definidas as rotas e estabelecidos tais pressupostos, determinou-se a distância, considerando a origem e o destino, bem como a possibilidade da multimodalidade em cada uma delas. A Tabela 4 contempla a amostra da matriz dos dados utilizados.

**Tabela 4:** Distâncias das Rotas por Modal (km)

Tabela 1. Distâncias das Rotas por Modal (km)											
Via	Sorriso	Nova Mutum	Sapezal	C. N do Parecis	Diamantino	Lucas do Rio Verde	Nova Ubiratã	Primavera do Leste	Campos de Júlio	Querência	Modal
Destino: Porto de Santarém/PA											
BR-163	1.346	1.501	1.998	1.787	1.622	1.408	1.428	1.988	2.032	2.704	Rodo
	1.551	1.396	1.228	1.175	1.290	1.488	1.632	1.644	899	2.360	Rodo
	1.603	1.603	1.603	1.603	1.603	1.603	1.603	1.603	1.603	1.603	Hidro
Teles Pires	356	511	1.162	888	633	419	439	999	1.042	1.697	Rodo
Tapajós	1.318	1.318	1.318	1.318	1.318	1.318	1.318	1.318	1.318	1.318	Hidro
Juruena	769	803	869	749	1.200	767	851	1.278	944	1.175	Rodo
	1.230	1.230	1.230	1.230	1.230	1.230	1.230	1.230	1.230	1.230	Hidro
Destino: Porto de Belém/PA											
Itaituba	1.060	1.215	1.827	1.707	1.337	1.223	1.143	1.703	1.746	2.419	Rodo
	797	797	797	797	797	797	797	797	797	797	Hidro
Marabá	1.641	1.797	2.200	2.880	1.824	1.704	1.558	1.592	2.234	1.103	Rodo
	560	560	560	560	560	560	560	560	560	560	Hidro
Rio	1.316	1.472	1.436	1.849	1.593	1.379	1.233	981	2.003	795	Rodo
Tocantins	1.525	1.525	1.525	1.525	1.525	1.525	1.525	1.525	1.525	1.525	Hidro
Destino: Porto de Itacoatiara/PA											
Porto Velho	1.551	1.396	1.228	1.175	1.290	1.488	1.632	1.644	899	2.360	Rodo
	1.106	1.106	1.106	1.106	1.106	1.106	1.106	1.106	1.106	1.106	Hidro
Destino: Porto de São Luís (Itaqui)/MA											
Ferrovia	1.360	1.516	2.013	1.893	1.522	1.423	1.227	1.441	2.047	801	Rodo
Norte Sul	1.332	1.332	1.332	1.332	1.332	1.332	1.332	1.332	1.332	1.332	Ferro
Destino: Porto de Vitória/ES											
Ferrovia Vale	1.486	1.292	1.725	1.605	1.241	1.423	1.584	1.151	1.649	1.210	Rodo
	1.424	1.424	1.424	1.424	1.424	1.424	1.424	1.424	1.424	1.424	Ferro
Destino: Porto de Santos/SP											
São Simão	1.212	1.056	1.323	1.203	987	1.149	1.292	859	1.357	918	Rodo
	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	Ferro
	673	673	673	673	673	673	673	673	673	673	Hidro
Ferronorte	837	679	1.003	883	627	771	915	340	979	1.053	Rodo
	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.401	1.041	Ferro
Destino: Porto de Paranaguá/PR											
BR-163	2.186	2.030	2.449	2.329	1.979	2.123	2.419	1.985	2.483	2.028	Rodo

Fonte: Dados disponibilizados pela Aprosoja



Para estimar o valor do frete rodoviário fora considerado o custo de transporte em km/toneladas, correspondente à média praticada no Mato Grosso, conforme dados obtidos junto a Associação dos Produtores de Soja e Milho do Estado do Mato Grosso – Aprosoja. Os fretes hidroviários foram constituídos por amostragem de custos de navegação do Rio Madeira e adotados para as demais hidrovias. Também foram ponderados os preços de transbordo, com base nos valores praticados nos portos de Itaqui/MA, Santarém/PA e Santos/SP. Assim, no transporte rodoviário, o frete cobrado por km/tonelada é de R\$ 0,11. Quando utilizada a ferrovia, o custo por km/tonelada é de R\$ 0,094. A hidrovía destaca-se como modal mais econômico, onde o transporte nos mil quilômetros é de R\$ 0,03. O transbordo corresponde à US\$ 2,00 ou R\$ 3,14, com o câmbio a R\$ 1,57 (ago/2011). A equação utilizada foi:

$$\sum F / t = (D_r \times R\$0,11) + (D_f \times R\$0,09) + (D_h \times R\$0,03) + (TxR\$3,14) \quad (1)$$

em que  $\sum F/t$ : somatório dos fretes [tonelada]

$D_r$ : distância rodoviária [km]

$D_f$ : distância ferroviária [km]

$D_h$ : distância hidroviária [km]

$T$ : quantidade de transbordos [unidade]

Na aplicação do cálculo far-se-á uso do exemplo do escoamento da produção de grãos do Oeste do Mato Grosso do Sul com destino ao Porto de Santarém (PA). Como tratado anteriormente, essa macrorregião é composta dos municípios de Campos Novo do Parecis, Sapezal, Campos de Júlio e Brasnorte. Comumente o transporte é realizado pelo Corredor Noroeste. Trata-se de um sistema de transporte multimodal que apresenta como principais eixos as rodovias BR-364, BR-163 e MT-235 e as hidrovias do Rio Madeira e do Rio Amazonas. Para exportar os grãos oriundos de Campo Novo do Parecis, a soja e o milho percorrem a distância de 2.878 km (Tabela 5).

**Tabela 5:** Distâncias entre Campo Novo dos Parecis/MT e o Porto de Santarém/PA

Modal	Origem – Destino	Extensão (km)
Rodoviário (MT-235 e BR-364)	Campo Novo do Parecis/MT – Sapezal/MT – Campos de Júlio/MT – Comodoro/MT – Vilhena/RO – Porto Velho/RO	1.175
Hidroviário (Rios Madeira e Amazonas)	Porto Velho/RO – Itacoatiara/AM – Santarém/PA	1.603
TOTAL	C. Novo do Parecis/MR – Porto Velho/RO – Itacoatiara/AM – Santarém/PA	2.878

Fonte: Dados disponibilizados pela Aprosoja

Dessa forma, o cálculo do frete de Campo Novo dos Parecis/MT à Santarém/PA consiste na multiplicação do valor do frete cobrado por km/t e a distância percorrida. Os 1.175 km de rodovias perfazem o custo de R\$ 129,25 por tonelada, enquanto que os 1.603 km de hidrovias somam R\$ 48,09 por tonelada. O total dos fretes rodoviário e hidroviário, adicionado ao único transbordo – transferência dos grãos transportados pelos caminhões, que descarregam no Porto de Porto Velho/RO, para barcas com destino a Itacoatiara/AM e Santarém/PA – corresponde à R\$ 181,08 por tonelada.

Cabe destacar que essa produção também é escoada pelos portos do Sul e Sudeste. Quando destinada ao Porto de Paranaguá/PR, utiliza-se da BR-163, com distância a ser percorrida de 2.449 km rodoviários, ao custo de R\$ 256,19 por tonelada. A estimativa fora aplicada aos demais trajetos, da origem ao destino, considerando o modal utilizado e a necessidade de transbordo. O memorial de cálculos pode ser visualizado na Tabela 6.

**Tabela 6: Fretes (km/tonelada), por Rota**

Destino (Porto)		Santarém				Belém		
Origem (Município)	Via	BR-163*	Porto Velho	Teles Pires - Tapajós*	Juruena*	Itaituba*	Marabá*	Rio Tocantins*
Diamantino	Norte	⇒ 178,42	⇒ 193,13	↓ 112,31	⇒ 172,04	⇒ 174,12	⇒ 221,21	⇒ 224,72
Nova Mutum		⇒ 165,11	⇒ 204,79	↓ 98,89	↓ 128,37	⇒ 160,70	⇒ 218,21	⇒ 211,41
Lucas R. Verde		⇒ 154,88	⇒ 214,91	↓ 88,77	↓ 124,41	⇒ 161,58	⇒ 208,00	⇒ 201,20
Tapurah		⇒ 167,42	⇒ 211,28	↓ 101,20	↓ 111,98	⇒ 163,01	⇒ 220,52	⇒ 213,72
Sorriso		⇒ 148,06	⇒ 221,84	↓ 81,84	↓ 124,63	⇒ 143,65	⇒ 201,05	⇒ 194,25
Nova Ubirata		⇒ 157,08	⇒ 230,75	↓ 90,97	↓ 133,65	⇒ 152,78	⇒ 191,98	⇒ 185,18
Sinop		⇒ 138,93	⇒ 230,86	↓ 72,71	↓ 115,50	⇒ 134,52	⇒ 210,16	⇒ 203,36
Alto Taquari	Sul	⇒ 246,62	↑ 260,01	⇒ 180,40	⇒ 208,45	⇒ 242,21	⇒ 211,20	⇒ 165,35
Alto Araguaia		⇒ 239,80	↑ 253,19	⇒ 173,58	⇒ 201,63	⇒ 235,39	⇒ 204,38	↓ 158,42
Rondonópolis		⇒ 216,70	⇒ 237,35	↓ 150,48	⇒ 178,53	⇒ 212,29	⇒ 220,44	⇒ 165,13
Campo Verde		⇒ 207,57	⇒ 220,96	↓ 141,35	⇒ 161,15	⇒ 203,16	⇒ 204,38	⇒ 168,65
Prim. do Leste	⇒ 218,68	⇒ 232,07	↓ 152,57	⇒ 180,62	⇒ 214,38	⇒ 195,69	↓ 157,43	
Nova Xavantina	Leste	↑ 263,78	↑ 277,17	↓ 159,09	⇒ 189,01	↑ 261,02	⇒ 161,48	↓ 126,63
Água Boa		↑ 273,02	↑ 283,55	↓ 150,15	⇒ 180,07	↑ 268,61	↓ 152,46	↓ 117,61
Canarana		↑ 279,73	↑ 283,44	↓ 141,16	⇒ 171,08	↑ 277,63	↓ 149,16	↓ 121,24
Querência		↑ 297,44	↑ 310,83	↓ 144,13	⇒ 169,29	↑ 293,14	↓ 141,90	↓ 136,97
C. N. do Parecis	Oeste	⇒ 206,58	⇒ 180,48	↓ 140,36	↓ 122,43	⇒ 214,82	↑ 337,37	↑ 252,91
Sapezal		⇒ 219,78	⇒ 186,31	⇒ 170,50	↓ 135,63	⇒ 228,02	↑ 262,57	⇒ 207,48
Campos de Júlio		⇒ 223,52	↓ 150,12	↓ 157,30	↓ 143,88	⇒ 219,11	↑ 266,31	↑ 269,85
Brasnorte		⇒ 226,60	⇒ 200,61	⇒ 160,49	↓ 102,30	⇒ 222,30	↑ 257,15	↑ 250,38
Destino (Porto)		Itacoatiara	São Luiz	Vitória	Santos	Paranaguá		
Origem (Município)	Via	Porto Velho	Ferrovia Norte Sul	Ferrovia Vale	São Simão	Ferronorte	BR-163	Frete Mínimo
Diamantino	Norte	↓ 178,22	↑ 296,40	⇒ 274,14	↓ 183,26	⇒ 204,43	⇒ 217,69	↑ 112,31
Nova Mutum		↓ 189,88	↑ 295,71	↑ 279,75	↓ 190,85	⇒ 210,15	⇒ 223,30	↑ 98,89
Lucas R. Verde		⇒ 200,00	↑ 285,50	↑ 294,16	⇒ 201,08	⇒ 220,27	⇒ 233,53	↑ 88,77
Tapurah		⇒ 196,37	↑ 298,02	↑ 302,30	⇒ 207,24	⇒ 226,54	⇒ 239,69	↑ 101,20
Sorriso		⇒ 206,93	↑ 278,55	↑ 301,09	⇒ 208,01	⇒ 227,53	⇒ 240,46	↑ 81,84
Nova Ubirata		⇒ 215,84	⇒ 269,48	↑ 311,87	⇒ 216,81	⇒ 236,11	⇒ 266,09	↑ 90,97
Sinop		⇒ 215,95	↑ 287,65	↑ 312,09	⇒ 217,03	⇒ 236,33	⇒ 265,98	↑ 72,71
Alto Taquari	Sul	⇒ 245,10	↑ 288,70	⇒ 217,60	↓ 122,54	↓ 130,67	↓ 141,90	↑ 122,54
Alto Araguaia		⇒ 238,28	↑ 281,88	⇒ 211,22	↓ 116,16	↓ 135,46	↓ 163,57	↑ 116,16
Rondonópolis		⇒ 222,44	↑ 289,03	⇒ 234,54	↓ 139,48	↓ 158,68	↓ 188,65	↑ 139,48
Campo Verde		⇒ 206,05	↑ 295,41	⇒ 251,15	↓ 157,96	↓ 177,16	⇒ 207,13	↑ 141,35
Prim. do Leste	⇒ 217,16	↑ 284,19	⇒ 264,24	↓ 169,18	↓ 172,87	⇒ 218,35	↑ 152,57	
Nova Xavantina	Leste	⇒ 262,26	⇒ 238,98	⇒ 237,07	↓ 142,01	⇒ 217,64	↓ 189,42	↑ 126,63
Água Boa		⇒ 268,64	⇒ 229,96	⇒ 246,31	↓ 151,25	⇒ 217,86	⇒ 198,55	↑ 117,61
Canarana		⇒ 268,53	⇒ 226,66	⇒ 255,00	↓ 159,94	⇒ 235,57	⇒ 207,35	↑ 121,24
Querência		↑ 295,92	⇒ 217,09	⇒ 270,73	↓ 175,67	⇒ 251,30	⇒ 223,08	↑ 136,97
C. N. do Parecis	Oeste	↓ 165,57	↑ 337,18	↑ 314,18	⇒ 207,02	⇒ 232,60	⇒ 256,19	↑ 122,43
Sapezal		↓ 171,40	↑ 350,38	↑ 327,38	⇒ 220,22	⇒ 245,80	⇒ 269,39	↑ 135,63
Campos de Júlio		↓ 135,21	↑ 354,12	↑ 319,02	⇒ 223,96	⇒ 243,16	⇒ 273,13	↑ 135,21
Brasnorte		↓ 185,70	↑ 334,65	↑ 315,94	⇒ 227,26	⇒ 246,35	↑ 276,32	↑ 102,30

\* Trecho não implantado. Legenda do Frete: ↓ Mínimo, ⇒ Intermediário e ↑ Máximo

Os resultados apresentados na Tabela 6 comprovam que o transporte de cargas realizado por caminhões e trens, com destino aos portos do Sul e Sudeste, seguramente, é mais dispendioso para os produtores de grãos do Mato Grosso. Tal afirmação se confirma diante dos valores de fretes da BR-163, São Simão e Ferronorte, com destino aos portos de Santos/SP e Paranaguá/PR. As melhores opções de transporte, econômica e ambientalmente, são as hidrovias Teles Pires, Tapajós e Juruena, com destino ao Porto de Santarém/PA. Essas apresentaram alternativas positivas para o transporte da produção do Norte, Sul e Leste do Mato Grosso. Ao Rio Juruena adicionam-se os produtos provenientes do Oeste do Estado. No Rio Tocantins destacam-se os menores valores de transporte da produção da Região Leste e parte do Sul. A BR-163, com destino ao Porto de Santarém/PA, seria outra opção para o escoamento da produção da Região Norte do Mato Grosso.

No caso dos rios, é importante ressaltar que a viabilidade econômica transcende o território brasileiro, pois trata do caminho mais curto para escoar a produção até os Estados Unidos e Europa. Para as outras regiões do Mato Grosso, os valores de frete obtiveram resultados intermediários, vez que metade do percurso, em média 1.250 km, utiliza o modo rodoviário, mais oneroso dentre os demais modos. Na Tabela 7 é apresentada, em termos percentuais, a possibilidade de redução dos custos de transportes, considerando o menor frete praticado nos portos do Sul e Sudeste, ou seja, o Porto de Santos/SP, via São Simão.

**Tabela 7:** Valores Mínimos e Máximos de Fretes (km/tonelada), por Origem

Frete	Diamantino	Nova Muntum	Lucas R. Verde	Tapurah	Sorriso
Menor	112,31 Teles	98,89 Teles	88,77 Teles	101,20 Teles	81,84 Teles
< Santos	182,26 Simão	190,85 Simão	201,08 Simão	207,24 Simão	208,01 Simão
Redução R\$	69,95	91,96	112,31	106,04	126,17
Redução %	38,4%	48,2%	55,8%	51,2%	60,7%
Frete	Nova Uribatã	Sinop	Alto Taquari	Alto Araguaia	Rondonópolis
Menor	90,97 Teles	72,71 Teles	122,54 Simão	116,16 Simão	139,48 Simão
< Santos	216,81 Simão	217,03 Simão	122,54 Simão	116,16 Simão	139,48 Simão
Redução R\$	125,84	144,32	0	0	0
Redução %	58,0%	66,5%	0,0%	0,0%	0,0%
Frete	Campo Verde	Prim. do Leste	Nova Xavantina	Água Boa	Canarana
Menor	141,35 Teles	152,57 Teles	126,63 Tocantins	117,61 Tocantins	121,24 Tocantins
< Santos	157,96 Simão	169,18 Simão	142,01 Simão	151,25 Simão	159,94 Simão
Redução R\$	16,61	16,61	15,38	33,64	38,7
Redução %	10,5%	9,8%	10,8%	22,2%	24,2%
Frete	Querência	C. N. do Parecis	Sapezal	Campos de Júlio	Brásnorte
Menor	136,97 Tocantins	122,43 Juruena	135,63 Juruena	135,21 P. Velho	102,30 Juruena
< Santos	175,67 Simão	207,20 Simão	220,22 Simão	223,96 Simão	227,26 Simão
Redução R\$	38,7	84,77	84,59	88,75	124,96
Redução %	22,0%	40,9%	38,4%	39,6%	55,0%

Como abordado, atualmente existem alternativas viáveis para o escoamento da produção de milho e soja. Os produtos advindos dos municípios da Região Sul do Mato Grosso – Alto Taquari, Alto Araguaia, Rondonópolis – com destino ao Porto de Santos/SP apresentam menores valores de frete, bem como rotas competitivas, via Ferronorte para o Porto de Santos/SP; e via BR-163, para o Porto de Paranaguá/PR. Isso significa que, mesmo com as novas intervenções, parte da produção de milho e soja continuará sendo escoada por esses portos. A viabilização de novas rotas, como as hidrovias do Teles Pires e Tapajós, Juruena e Tocantins, possibilitariam a redução significativa dos valores de frete, quando comparado com o custo para o Porto de Santos/SP. A produção do município de Sinop/MT, por exemplo, com a utilização dos Rios Teles Pires e Tapajós, poderá reduzir o frete praticado em 66,5%, ou R\$ 144,52 por tonelada. No caso de Sorriso/MT, o abatimento seria de 60,7% no valor do frete, por tonelada. É importante registrar que a produção de Campos de Júlio, na Região Oeste do Mato Grosso, continuaria utilizando a infraestrutura oferecida pelo Porto de Porto Velho/RO.

## 5. CONCLUSÃO

Por vezes, o uso das rodovias até portos mais distantes é a alternativa viável para o escoamento da produção agrícola. É o caso dos grãos produzidos no Mato Grosso que, em sua maioria, percorrem 2.000 km por rodovias e/ou ferrovias até o Porto de Santos/SP ou Porto de Paranaguá/PR. A razão é simples, a inexistência de infraestrutura de transportes na Região Centro-Norte do País. Nesse sentido, é mister investir na viabilização de novos corredores de exportação, minimizando o intenso fluxo de cargas dos grandes centros urbanos do Sul e Sudeste do País. Esse cenário evidencia a necessidade de dar continuidade às obras em

andamento e propor outras intervenções complementares como prioridade, objetivando aumentar a competitividade do agronegócio brasileiro, além de atender aos requisitos de sustentabilidade ambiental.

A partir do presente estudo, é possível constatar que as rotas com destino aos portos do Arco Norte do País possuem amplas vantagens competitivas, para o escoamento dos produtos nacionais direcionados ao mercado externo, frente aos outros corredores do Brasil. Entre essas vantagens, cabe citar a proximidade de grandes centros consumidores, como EUA e Europa; os menores custos logísticos, no que se refere ao tráfego marítimo; e o menor *transit time* da origem até o destino. Além disso, a pesquisa fortalece o pressuposto de que, para reduzir os custos imputados ao produtor rural, é imprescindível investir na multimodalidade, ampliando o uso principalmente das hidrovias. Os resultados comprovaram que as hidrovias do Teles Pires e Tapajós, Juruena e Tocantins configuram-se como a melhor opção para o transporte dos produtos de destaque no mercado de grãos do Centro-Oeste. Por fim, a redução do valor do frete apresentou-se bastante significativa, variando de 10% a 66%, por tonelada.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alban, M. (2002). Logística e Transporte: os modais e o desafio da multimodalidade. *Cadernos da Fundação Luís Eduardo Magalhães*, Caderno 4, Salvador, BA.
- ANTT (2010). *Extensão da Malha Ferroviária – 2009*. Agência Nacional de Transportes Terrestres, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/concessaofer/apresentacaofer.asp>. Acesso em junho de 2010.
- Carvalho, W. L. (2008). *Metodologia de Gestão Sistêmica dos Gargalos e de Seus Impactos nas Cadeias Logísticas*. Projeto de Doutorado Submetido ao Programa de Pós-Graduação em Transportes da Universidade de Brasília, DF.
- CONAB (2011). *Levantamento de Safra*. Companhia Nacional de Abastecimento, Brasília, Distrito Federal. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=2>. Acesso em março de 2011.
- CNI (2010). *Projeto Norte Competitivo: detalhamento dos projetos logísticos na Amazônia Legal*. Confederação Nacional da Indústria, Brasília, DF. 174p.
- CNT (2010). *Pesquisa Rodoviária 2010: relatório gerencial*. Confederação Nacional do Transporte, Brasília, Distrito Federal. 152p.
- DNIT (2010). *Custos Médios Gerenciais: março 2010*. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/planejamento/custo-medio-gerencial>. Acesso em fevereiro de 2011.
- Galvão, O. J. A. (1996). *Desenvolvimento dos Transportes e Integração Regional no Brasil: uma perspectiva histórica*. Planejamento e Políticas Públicas, n. 13.
- Goebel, D. (1996). Logística – Otimização do Transporte e Estoques na Empresa. *Estudos em Comércio Exterior*, v. 1, n. 1 – jul/dez 1996.
- Gonçalves, J. F. M. e Martins, G. (2008). Consumo de Energia e Emissão de Gases do Efeito Estufa no Transporte de Cargas. *Revista Engenharia*, n. 586/2008, Rio de Janeiro, RJ. Disponível em: <http://www.brasilelengenharia.com.br>. Acesso em abril de 2010.
- Frischtak, C. R. (2007). *O Investimento em Infraestrutura no Brasil: histórico recente e perspectivas*. 4º Seminário ANBID de Mercado de Capitais. 49p.
- MAPA (2010). *Projeções do Agronegócio: Brasil 2009/2010 a 2019/2020*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Assessoria de Gestão Estratégica, Brasília, DF. Mapa/ACS, 76p.
- MDIC (2011). *Estatística do Comércio Exterior*. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/index.php?area=5>. Acesso em março de 2011.
- Mesquita, M. M. e Martins R. S. (2008). Desafios Logísticos às Redes de Negócios no Brasil: o que podem as parcerias público-privadas (PPS)? *Revista de Administração Pública*, v. 42, n. 4, Rio de Janeiro, RJ.
- 
- Elisângela Pereira Lopes ([elislopesdf@gmail.com](mailto:elislopesdf@gmail.com))  
Venina de Souza Oliveira ([veninaoliveira@gmail.com](mailto:veninaoliveira@gmail.com))  
Elaine Radel ([elaineradel@yahoo.com.br](mailto:elaineradel@yahoo.com.br))