

22^o CONGRESSO NACIONAL DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIO, CONSTRUÇÃO NAVAL E OFFSHORE – SOBENA 2008

Priorização de investimentos para o desenvolvimento logístico do Mato Grosso voltado para o escoamento da produção agrícola¹

Marcelo Chalella Nogueira
Graduando em Engenharia Naval e Oceânica (POLI-USP)
Centro de Estudos em Gestão Naval
marcelo.nogueira@gestaonaval.org.br

César Augusto Camelli da Silva
Graduando em Engenharia Naval e Oceânica (POLI – USP)
Centro de Estudos em Gestão Naval
cesar.camelli@gestaonaval.org.br

Julio Vicente Rinaldi Favarin
Mestrando em Engenharia Naval e Oceânica (POLI – USP)
Centro de Estudos em Gestão Naval
julio.favarin@gestaonaval.org.br

Bruno Stupello
Mestrando em Engenharia Naval e Oceânica (POLI – USP)
Centro de Estudos em Gestão Naval
bruno.stupello@gestaonaval.org.br

Prof. Dr. Marcos Mendes de Oliveira Pinto
Departamento de Engenharia Naval e Oceânica (POLI – USP)
Centro de Estudos em Gestão Naval
morpinto@usp.br

¹ O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito de uma pesquisa financiada pela FINEP e intitulada “Análise da Logística do Corredor Centro-Oeste e Proposta de Modernização da Infra-Estrutura”

Resumo:

A produção agrícola do Mato Grosso cresce em ritmo acentuado, inserido em um contexto no qual o agronegócio é um dos setores mais cobiçados da economia nacional. Entretanto, apesar do baixo custo de produção, a logística deficiente do país se caracteriza como um grande entrave para o escoamento da produção agrícola e fator de perda de competitividade internacional. Esse cenário configura-se com uma matriz de transportes inadequada, condição precária da malha rodoviária e subutilização de ferrovias e hidrovias, além dos investimentos em infraestrutura cada vez mais escassos, embora novos planos estratégicos considerem, dentro de seu escopo, projetos que visam desobstruir os principais gargalos logísticos que impedem o crescimento da produção agrícola nacional. O objetivo desse trabalho é identificar a situação atual das rotas utilizadas até os principais portos de exportação da produção de grãos do Mato Grosso, fazer uma análise dos investimentos anunciados no Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) e no Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT) e criar um modelo de priorização dos investimentos relevantes à logística desse estado sob a ótica financeira.

Abstract:

Mato Grosso's agricultural production grows very fast in a context which the agribusiness is one of the most vigorous national economy sectors. However, despite of the low cost of production, the deficient logistics of the country is characterized as a big obstacle for the throughput of agricultural production and a factor of loss of international competitiveness. This scenario is configured by an inadequate matrix of transport, precarious conditions of the mesh of roads and sub utilization of railways and waterways, beyond increasingly scarce investments in infrastructure, although new strategic plans consider, within its scope, projects that aim to unclog the main logistical bottlenecks that avoid the further growth of agricultural production in the country. The objective of this work is to identify the current routes status to the main exportation ports of the Mato Grosso grains production and to analyze the investments announced in the Growth Acceleration Plan (PAC) and in the National Plan of Logistics and Transportation (PNLT) and to create a prioritization model of the investments that are relevant to this state's logistics.

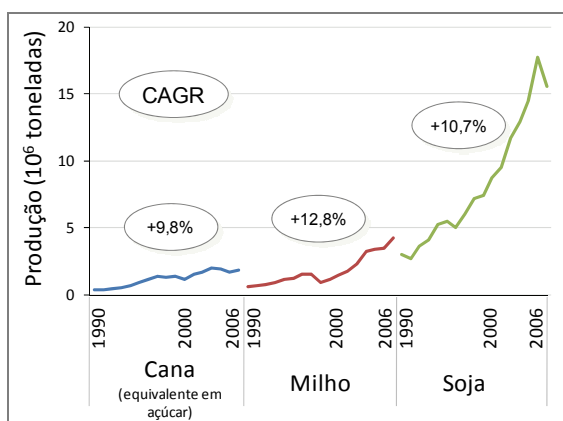
1 – Introdução

O estado do Mato Grosso, localizado no Centro-Oeste brasileiro, é uma das unidades federativas mais afastadas da costa nacional. Seus principais centros produtores distam, por rodovias, pelo menos 1.360 km dos portos (Sorriso - MT a Santarém - PA). Em São Paulo, a maior distância entre os principais centros produtores e os portos é de 500 km (Barretos - SP a Santos - SP); no Paraná, de 663 km (Toledo - PR a Paranaguá - PR); no Rio Grande do Sul, de 392 km (Tupanciretã - RS a Porto Alegre - RS). Esse elevado afastamento do litoral conduziu o Mato Grosso a uma ocupação tardia, iniciada nos anos 60 com os programas estatais de incentivo à modernização agropecuária. Tais programas se estenderam pelos anos 70, tendo destaque o PRODOESTE (Programa de Desenvolvimento do Centro-Oeste). Na década seguinte, os grandes projetos agropecuários deram lugar a projetos de colonização, que não obtiveram êxito devido às características do solo, dificuldade dos pequenos agricultores em obter crédito e isolamento das colônias. Nos anos 90, o crescimento demográfico foi bastante inferior àquele registrado nas décadas anteriores. Sua taxa, que teve média de 6% ao ano nas décadas de 70 e 80, declinou para 2,4% ao ano na década de 90. Ainda assim, o crescimento demográfico do Mato Grosso nessa década foi maior que no restante do Brasil. Essa ocupação tardia levou a um desenvolvimento econômico apenas no período recente. Em 1990, a produção de soja, milho, cana-de-açúcar, arroz e algodão, principais produtos agrícolas da região, foi de 7,2 milhões de toneladas. A ampliação das áreas cultivadas e o incremento da produtividade levaram o Mato Grosso a atingir a marca de 35,5 milhões de toneladas em 2006, representando um aumento de 400% em 16 anos.

Em 1980, menos de 1% da área plantada com soja no Brasil se encontrava no Mato Grosso. Atualmente, o estado é o maior produtor de soja brasileiro, tendo, em 2006, 27% da área plantada com soja do país, o que equivale a 6,2 milhões de hectares, com produção de 15,6 milhões de toneladas.

O aumento do volume de produção de milho no Mato Grosso iniciou-se na década de 90, quando se passou a cultivar a 2ª safra, também chamada de safrinha. A produção no estado saiu de 0,6 milhões de toneladas em 1990 e atingiu 4,2 milhões de toneladas em 2006, tornando-se o 5º estado em produção de milho.

Apesar dos 13,5 milhões de toneladas de cana-de-açúcar produzidos pelo Mato Grosso em 2006 representarem apenas 5% da produção de São Paulo no mesmo período, esse valor é 4,5 vezes a sua produção de cana em 1990. A Figura 1 ilustra a evolução da produção de cana-de-açúcar, milho e soja no Mato Grosso a partir de 1990. Note que a produção de cana-de-açúcar foi toda convertida em açúcar para evitar distorções quanto ao volume produzido.



CAGR – Taxa de crescimento média anual²
Fonte: IBGE

Figura 1: Produção de cana-de-açúcar, milho e soja no Mato Grosso

No entanto, esse crescimento veio antes da infra-estrutura, especialmente de transporte. A predominância de pistas simples, além de muitas estradas sem pavimentação, caracteriza as rodovias do Mato Grosso. Muitos caminhões carregados, prontos para o transporte, ficam meses parados nas fazendas quando as péssimas condições das vias não pavimentadas associam-se a chuvas incessantes. O estado apresenta apenas 100 km de ferrovia e seu potencial hidroviário (Rio Teles Pires, Rio Araguaia e Rio das Mortes) ainda não é aproveitado.

Nesse contexto, o trabalho desenvolvido visa contribuir com análises objetivas para o desenvolvimento da logística do Mato Grosso, definindo prioridades para os investimentos nos diferentes modais de transporte e buscando a diminuição dos custos de escoamento da produção agrícola. O trabalho faz a análise sob a ótica financeira, não considerando impactos sociais e ambientais.

Assim, na seção 2 será apresentado um comparativo entre os custos logísticos e de produção do Brasil com outras nações, que

² Do inglês: Compound Annual Growth Rate, que se refere à média geométrica de crescimento do período analisado

evidencia os elevados gastos com transporte em nosso país e motiva este estudo.

Estão dispostas, na seção 3, as rotas atuais empregadas no escoamento da produção agrícola do Mato Grosso até os portos, bem como as alternativas a essas rotas. Na seção 4, os investimentos constantes no PAC e PNLT que viabilizarão o transporte de cargas pelos corredores alternativos aos existentes são apresentados e detalhados. Na seção 5, são feitas análises do custo de frete e investimentos, que permitirão estabelecer prioridades para os investimentos em infraestrutura logística. Por fim, são apresentadas as prioridades de investimento na seção 6.

2 – Comparativo de custos logísticos

Os principais produtores de soja do mundo são os Estados Unidos (38%), o Brasil (24%) e a Argentina (18%), totalizando 80% da produção do planeta. Apesar do estado do Mato Grosso apresentar índice de produtividade próximo ao de seus principais competidores, cerca de 3.000 kg/ha, o estado consegue atingir os menores valores de custo de produção, aproximadamente 15% menor que o custo dos Estados Unidos e 20% que no estado do Paraná.

Um estudo realizado pela USDA – United States Department of Agriculture - compara os custos de exportação de soja de algumas regiões do Brasil e dos EUA para Xangai, na China. A disparidade dos custos de frete interno entre os dois países fica bem evidente na Tabela 1. Nos EUA, o custo de transporte, incluindo o frete marítimo, representa 29% do custo total, enquanto para o Brasil esse número é algo em torno de 40%.

Tabela 1 - Custos de exportação dos Brasil/EUA para Xangai (CHI)

Destino:	Xangai (CHI)				
	BRASIL		EUA		
Origem:	Norte MT - Santos	Sul MT - Santos	Norte PR - Paranaguá	Minneapolis	Davenport
CUSTOS (US\$/Mt)					
Frete rodoviário	78,76	50,56	21,31	9,75	9,75
Frete ferroviário	-	-	-	-	-
Frete hidroviário	-	-	-	33,21	25,59
Frete marítimo	57,31	57,31	56,31	41,59	41,59
Custo total de transporte	136,07	107,87	77,63	84,55	76,93
Custo de produção	164,88	177,255	213,81	200,41	204,07
Custo total	300,75	285,125	291,43	289,01	263,43
% Custo total de transporte	45%	38%	27%	29%	29%

Fonte: USDA

Um dos principais fatores que contribui para esse déficit logístico do Brasil é a matriz transportes, e nesse quesito os EUA levam ampla vantagem, pois possuem uma infraestrutura moderna, rápida e barata, além de uma alta capacidade para armazenagem de grãos. Especificamente para o escoamento de grãos de soja, o modal predominante é o hidroviário com 61%, através do rio Mississipi e seus afluentes. O modal ferroviário aparece com 23%, enquanto que o modal rodoviário é de apenas 16%, como pode ser observado na Tabela 2. Vale notar que mesmo sendo o custo do frete interno dos Estados Unidos quase o dobro do praticado na Argentina quando ponderado com a distância média até o porto, nota-se que na verdade nos Estados Unidos se paga metade do que se paga na Argentina para transportar a mesma quantidade de carga por quilômetro.

Tabela 2 – Matrizes de transportes

	EUA	BRASIL	ARGENTINA
Hidrovia (%)	61	7	2
Ferrovia (%)	23	33	16
Rodovia (%)	16	60	82
Custo do frete até o porto (US\$/t)	26	55	14
Distância média até o porto (km)	1000	900 a 1000	250 a 300
Custo do frete ponderado (US\$/t.Km)	0,026	0,055	0,051

Fonte: ABIOVE, ASNEC

Desde que haja disponibilidade, o modal hidroviário é meio mais indicado para o transporte desse tipo de carga devido à relação de preço, volume e distância. No transporte de soja na Argentina e no Brasil o modal rodoviário predomina, com 82% e 60%, respectivamente.

Além disso, as condições das rodovias em ambos os países é precária, com um percentual muito baixo de vias asfaltadas. Estudo realizado pela ASLOG - Associação Brasileira de Logística mostra que o transporte rodoviário seria recomendável para distâncias inferiores a 500 km, o modal ferroviário seria mais indicado para distâncias entre 500 e 1.200 km, e o hidroviário para distâncias superiores a 1.200 km (Caixeta Filho, 2001).

Segundo o Centro de Estudos em Gestão Naval (CEGN), estima-se que para longas distâncias o frete ferroviário (US\$/t x km) seja 59% inferior ao rodoviário, enquanto que o hidroviário representa uma economia de 67% em relação ao modal rodoviário. Somado a essa deficiência logística devida à matriz

brasileira de transportes inadequada o estado do Mato Grosso apresenta uma malha rodoviária pouco densa e em condições precárias em relação a sua alta produção. Isso fica evidente observando a Figura 2 e Figura 3.

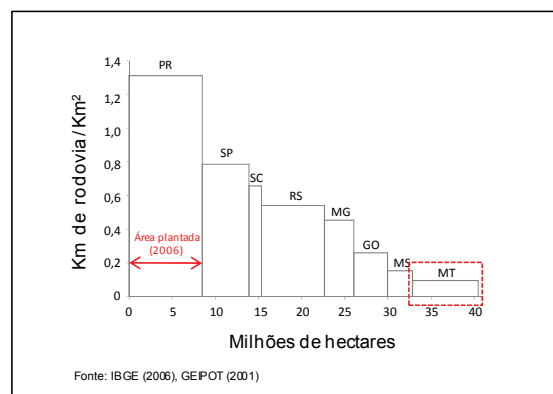


Figura 2: Densidade de rodovias X Área plantada com grãos

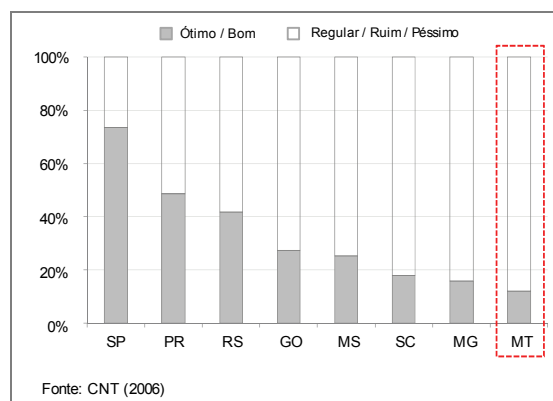


Figura 3: Condição da malha rodoviária

3 – Rotas atuais e alternativas de escoamento

O estado do Mato Grosso exportou aproximadamente 10 milhões de toneladas de milho e soja em 2007, sendo que, desse total, 41% saiu pelo porto de Santos (SP). Os portos de Itacoatiara (AM) e Vitória (ES) representaram 17% dessas exportações cada um, enquanto que Paranaguá (PR) e São Francisco do Sul (SC) representaram 15% e 11%, respectivamente. Os principais eixos de exportações do Mato Grosso podem ser visualizados na Figura 4, logo abaixo.

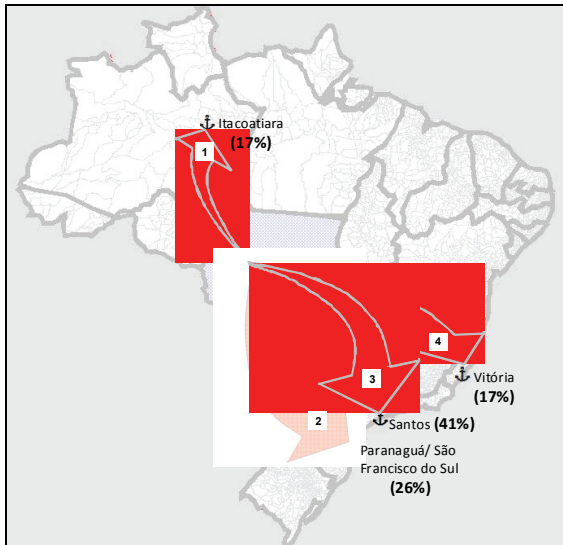


Figura 4: Principais eixos de exportação do Mato Grosso

O município de Sorriso é o maior produtor agrícola do estado e está localizado no centro do mesmo. Por essas razões, foi considerado como ponto inicial das rotas ilustradas.

1. **Corredor Norte:** há apenas uma rota utilizada, que combina os modais rodoviários e hidroviários.

- **Rota:** Sorriso – Itacoatiara
Modal: Rodoviário e Hidroviário
Distância:
 - Rodovia: 1.870 km
 - Hidrovia: 1.030 km
 - Total: 2.900 km
Descrição: Ligação entre Sorriso e Itacoatiara, por meio da rodovia BR-364 e da Hidrovia do Madeira, com transbordo fluvial em Porto Velho (RO).

2. **Corredor Sul:** A rota Sorriso - Paranaguá dispõe de 4 opções diferentes de vias, duas utilizando apenas rodovias e duas utilizando rodovias e um pequeno trecho de ferrovia (cerca de 250 quilômetros). Apenas uma rota foi descrita, por ser amplamente utilizada e não apresentar divergências significativas em relação às outras rotas.

- **Rota:** Sorriso – Paranaguá
Modal: Rodoviário
Distância: 2.200 km
Descrição: Rota exclusivamente rodoviária, tem por principal via a BR-163, passando pelas cidades de Rondonópolis, Nova Alvorada do Sul (MS) e Ponta Grossa (PR) antes de

chegar ao seu destino: o porto de Paranaguá.

3. **Corredor Sudeste:** dispõe de duas opções de rota: uma apenas rodoviária e outra que utiliza rodovia e ferrovia.

- **Rota:** Sorriso – Santos (Opção 1)
Modal: Rodoviário
Distância: 2.100 km
Descrição: Utiliza a BR-163 de Sorriso a Campo Grande (MS). Passando pelo noroeste paulista, segue até São Paulo e, finalmente, chega ao porto de Santos.

- **Rota:** Sorriso – Santos (Opção 2)
Modal: Rodoviário e Ferroviário
Distância:
 - Rodovia: 900 km
 - Ferrovia: 1.260 km
 - Total: 2.160 km
Descrição: O trecho rodoviário desta rota une as cidades de Sorriso e Alto Taquari (MT), por meio da BR-163. Um transbordo rodo-ferroviário é efetuado, e o produto transportado segue pela ferrovia Ferronorte até o porto de Santos.

4. **Corredor Norte:** duas opções logísticas, sendo que uma utiliza exclusivamente o modal rodoviário e a outra utiliza tanto o modal rodoviário quanto ferroviário.

- **Rota:** Sorriso – Vitória (Opção 1)
Modal: Rodoviário
Distância: 2.500 km
Descrição: Ligação entre Sorriso e o porto de Vitória, passando por Rondonópolis (MT) e Uberlândia (MG), utilizando as rodovias BR-163, BR-364 e BR-365.

- **Rota:** Sorriso – Vitória (Opção 2)
Modal: Rodoviário e Ferroviário
Distância:
 - Rodovia: 1.400 km
 - Ferrovia: 1.450 km
 - Total: 2.850 km
Descrição: até a cidade de Uberlândia, esta opção de rota é idêntica à opção 1. A partir dela, no entanto, o modal utilizado até o porto de Vitória passa a ser ferroviário, sob concessão da FCA (Ferrovia Centro – Atlântica S.A.) e EFVM (Estrada de Ferro Vitória – Minas S.A.).

A Figura 5 ilustra as principais rotas atualmente utilizadas no escoamento da

produção do Mato Grosso.

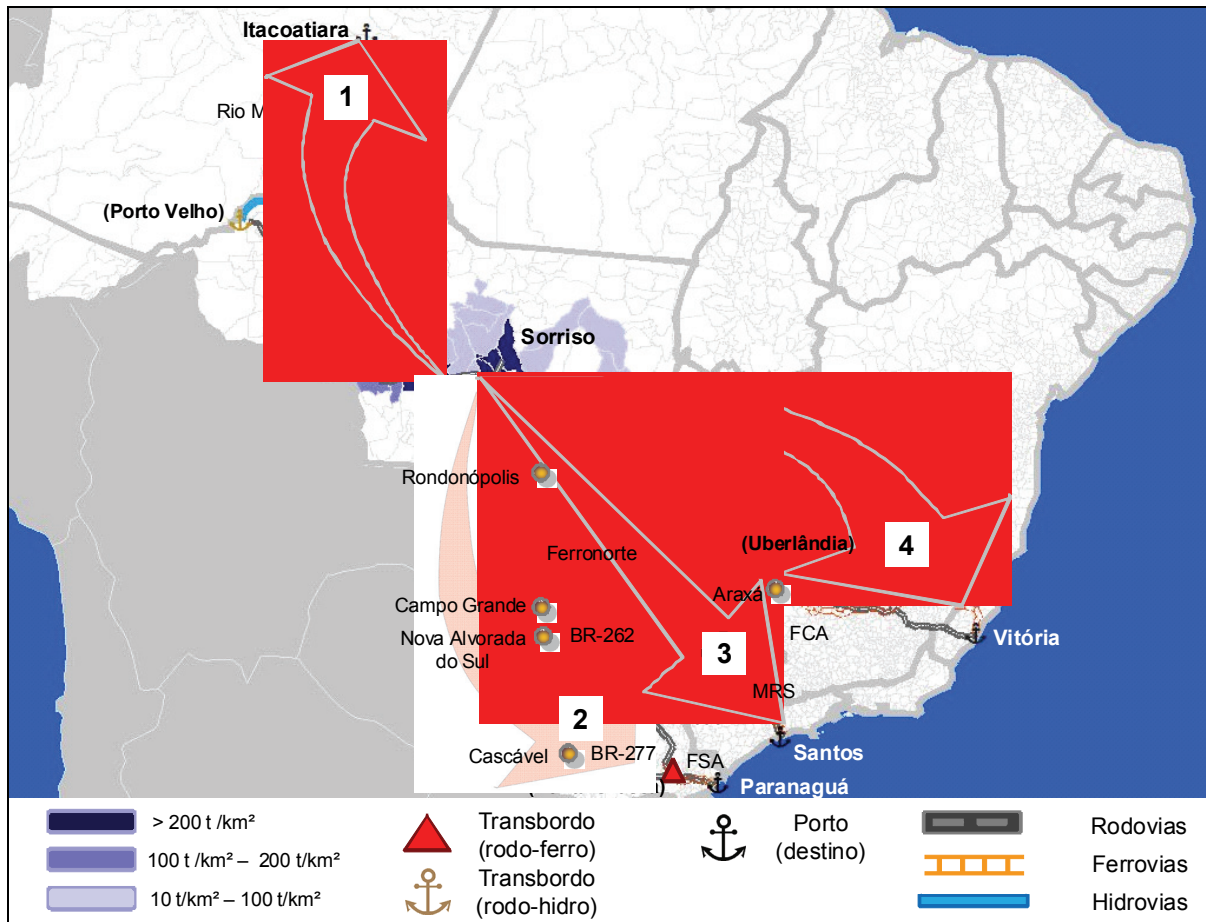


Figura 5: Rotas de escoamento da produção agrícola do Mato Grosso

São propostas como rotas alternativas às rotas atuais o rio Teles-Pires e a BR-163, que viabilizariam as exportações pelo porto de Santarém (PA); a ligação ferroviária entre o Leste do Mato Grosso e os portos de Belém, Itaqui, Pecém e Suape; o rio Araguaia, o rio das Mortes e a rodovia BR-158, unindo o Leste do Mato Grosso ao porto de Belém. Note que essas rotas tendem a deslocar o eixo logístico para o norte, colocando os portos da região Norte e Nordeste como plataformas de exportação dos produtos do Mato Grosso. No entanto, tornar essas rotas

viáveis e competitivas requer investimentos, pois muitas das vias listadas acima não existem ou estão em condições precárias. Na seção seguinte, serão abordados os investimentos previstos para o Mato Grosso pelos principais programas estaduais de desenvolvimento de infra-estrutura: o PAC e o PNL. A Figura 6 mostra as principais rotas possíveis de escoamento da produção agrícola do Mato Grosso até os principais portos de exportação com os investimentos previstos.

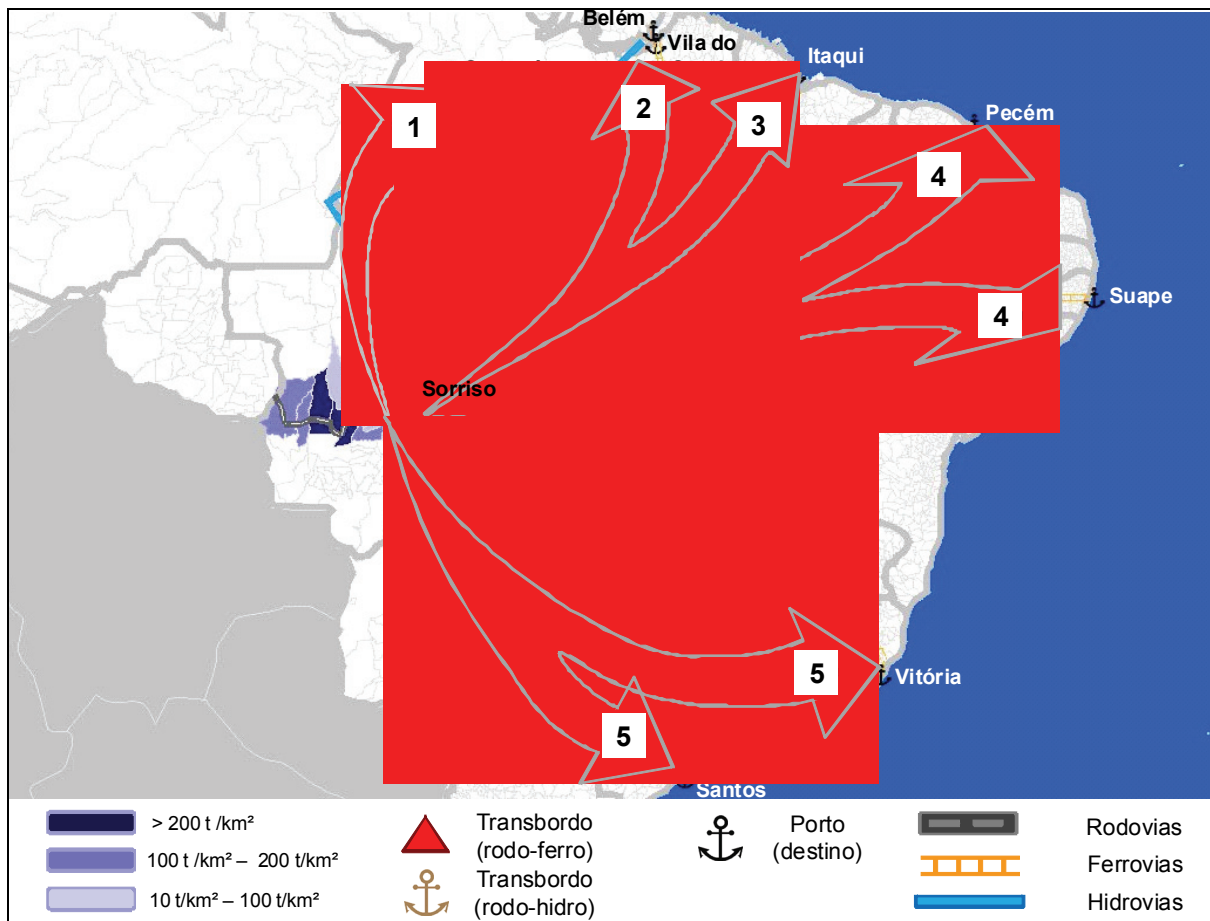


Figura 6: Rotas viabilizadas pelo PAC e PNLT

4 – Investimentos do PAC e PNLT

O PAC (Programa de Aceleração do Crescimento), lançado em 22 de janeiro de 2007, consiste em uma série de medidas que buscam incentivar o investimento privado por meio da remoção de obstáculos ao crescimento. Uma dessas medidas é o investimento estatal em infra-estrutura logística, energética e social, com algumas de suas obras já foram concluídas e muitas estão em andamento.

No que se refere ao estado do Mato Grosso, os investimentos em infra-estrutura logística são de curto prazo, concentrando-se na recuperação e pavimentação de rodovias, com previsão de término até 2012. Esses investimentos não exploram o modal hidroviário, que poderia ser utilizado caso houvesse investimentos no rio Teles Pires, rio Araguaia e rio das Mortes, que escoaria os produtos agrícolas para o Norte, criando alternativas aos portos de Santos e Paranaguá, principais plataformas de exportação dos produtos mato-grossenses.

Os principais investimentos previstos no PAC que envolvem a logística do Mato Grosso são:

- A pavimentação da BR-163 a partir da divisa do Mato Grosso com Pará até Santarém (PA).
- Construção e pavimentação da BR-242 de Sorriso (MT) a Ribeirão Cascalheira (MT).
- Construção e recuperação da BR-158 de Ribeirão Cascalheira (MT) até a divisa do Mato Grosso com o Pará.
- Duplicação da BR-364 de Rondonópolis a Posto Gil, passando por Cuiabá.
- Construção de trecho da Ferrovia Ferronorte do Alto Araguaia até Rondonópolis.
- Construção da Ferrovia Norte-Sul ligando Santa Fé do Sul (SP) a Açailândia (MA), passando por Goiás e Tocantins.
- Construção da Ferrovia de Integração Centro-Oeste.

As vias que recebem os investimentos do PAC acima listados podem ser visualizadas na Figura 7 abaixo. Os investimentos do PAC estão detalhados na Tabela 6 da seção de anexos.

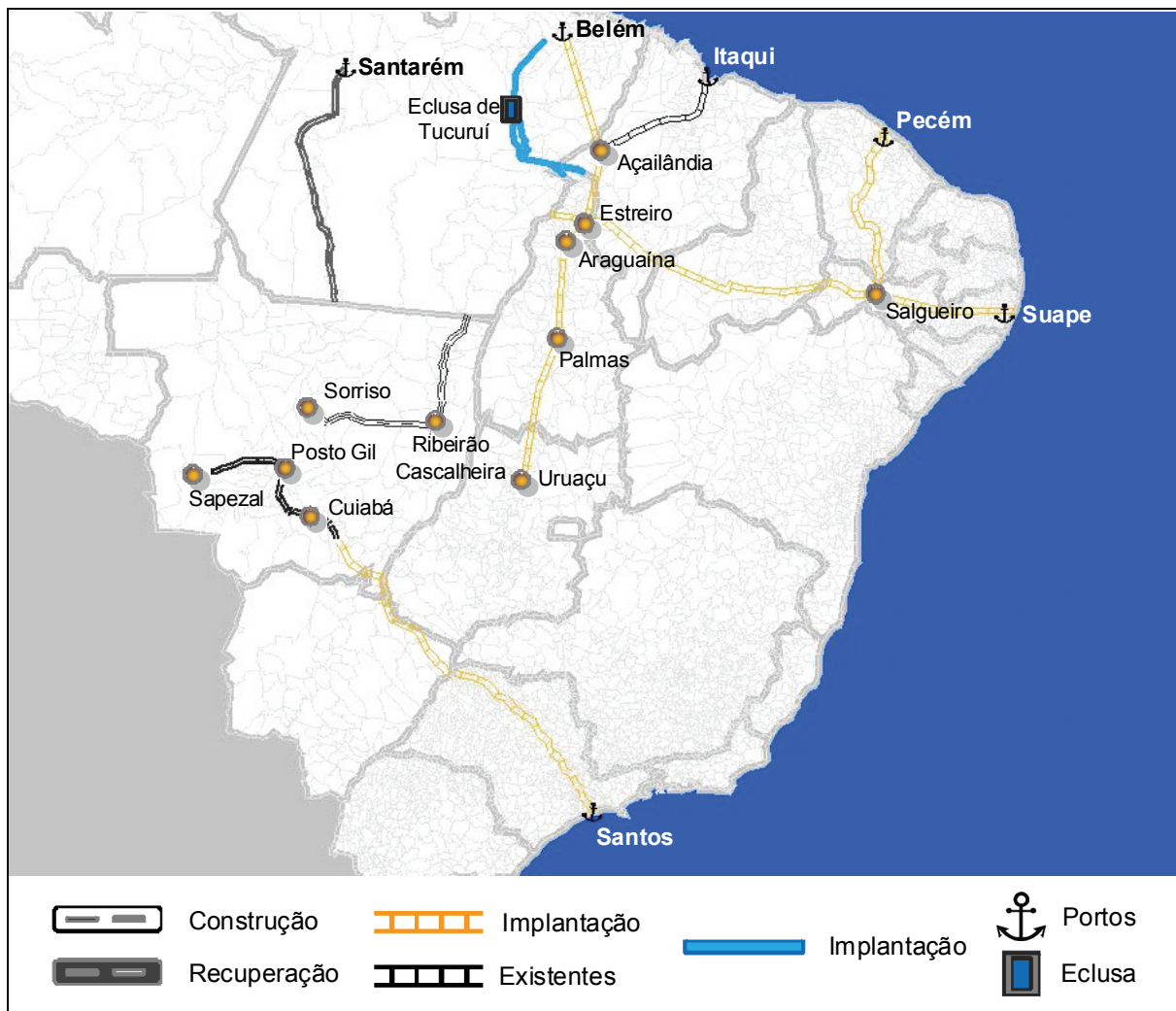


Figura 7: Investimentos previstos no PAC

Desenvolvido pelo Ministério dos Transportes em parceria com o Ministério da Defesa, o PNL (Plano Nacional de Logística e Transportes) é um programa de planejamento da infra-estrutura de transportes de médio a longo prazo que contempla a multimodalidade.

No que compete ao estado do Mato Grosso, fica patente a intenção do PNL de direcionar o escoamento da produção rumo ao Norte do país, valendo-se de hidrovias, ferrovias e rodovias.

Os principais agrupamentos de investimentos indicados pelo PNL referentes ao transporte de cargas Mato Grosso são:

- Implantação da Hidrovia Teles Pires, que permitirá a ligação da região de Sorriso à Santarém por rodovia e hidrovia.
- Construção e pavimentação da rodovia MT-235, unindo Campo Novo do Parecis (MT), Sapezal (MT) e Comodoro (MT) à BR-163, BR-158, Hidrovia Araguaia-Tocantins e ramal ferroviário de Ribeirão Cascalheira (MT).

- Implantação da Hidrovia Araguaia-Tocantins, por meio da dragagem do rio Tocantins e do rio das Mortes, além de construção da eclusa de Tucuruí (PA). Essa hidrovia unirá o leste do Mato Grosso a Belém (PA).
- Pavimentação e recuperação da rodovia MT-100 e BR-158, ligando o leste do Mato Grosso à Marabá (PA), onde a carga poderá escoar pela Hidrovia Tocantins, caso sejam feitos investimentos nesta.
- Construção da ferrovia Ribeirão Cascalheira (MT) e Ferrovia Norte-Sul. Valendo-se da Estrada de Ferro Carajás, tornam-se viáveis as exportações pelo porto de Itaqui (MA).
- Construção do trecho da Ferrovia Norte-Sul que liga Açailândia (MA) a porto de Belém (PA), alternativa ao porto de Itaqui (MA).

As vias que devem receber os investimentos do PNL indicados acima são mostradas no mapa Figura 8. O detalhamento dos projetos e agrupamentos se encontra na Tabela 7 na seção de anexos.

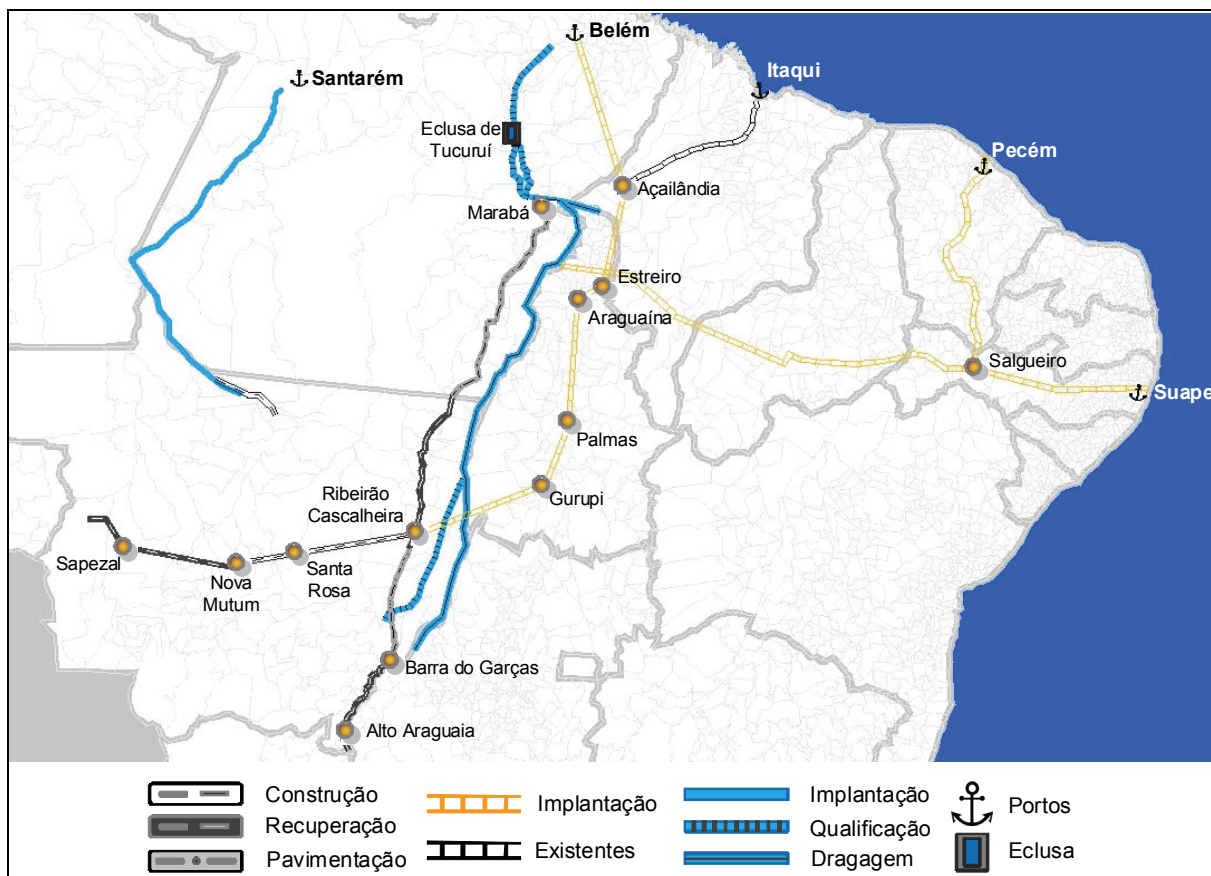


Figura 8: Investimentos indicados no PNL

5 – Análise e priorização dos grupos de investimento

Para estabelecer quais os grupos de investimentos prioritários, foram considerados os volumes de investimento necessários para tornar suas vias transitáveis e o custo logístico do produto agrícola. O custo logístico inclui tanto o frete até o porto quanto o frete marítimo (calculado para o porto de Roterdã - HOL).

Para calcular o frete até o porto, foram considerados os custos de transporte de cada modal e as distâncias entre as regiões produtoras e os portos.

Os custos de transporte utilizados, em R\$/(t×km), foram:

- Frete rodoviário³:

$$F_r(d_r) = -0,03 \times \ln(d_r) + 0,329 \quad (1)$$

- Frete ferroviário⁴:

$$F_f(d_f) = \begin{cases} 0,06 \times d_f, & 800 < d_f \leq 1600 \\ 0,04 \times d_f, & d_f > 1600 \end{cases} \quad (2)$$

Há também um custo fixo de R\$ 6,00/t

- Frete hidroviário⁵:

$$F_h(d_h) = \begin{cases} 0,045, & d_h \leq 800 \\ 0,035, & d_h > 800 \end{cases} \quad (3)$$

Para, calcular as distâncias percorridas até os portos, foram consideradas 4 regiões que se destacam pelo volume de produção no estado do Mato Grosso: Sorriso, Campo Novo do Parecis, Rondonópolis e Nova Mutum. Em seguida, definiram-se quais corredores cada região utilizaria no transporte agrícola. Descartaram-se rotas consideradas inviáveis, seja pelas longas distâncias que percorrem ou pela existência de uma alternativa logística que centralizaria o transporte na região. Como exemplo, o uso da hidrovía Teles Pires para

escoar cargas advindas de Rondonópolis foi descartada devido ao longo percurso e à construção da ferrovia Ferronorte até Rondonópolis.

A partir das regiões de influência de cada grupo de investimentos, foi possível determinar a distância média de cada um deles até o porto de exportação associado, ponderando-se a distância percorrida entre cada região produtora e o porto pelo volume produzido.

Tendo os valores da distância média de cada grupo de investimento, além do custo de transbordo⁶, calculou-se o custo de logística interna utilizando as equações (1), (2) e (3).

O custo de transporte marítimo⁷ foi calculado considerando-se custos portuários, de combustível e de afretamento de um navio Panamax de 70.000t de capacidade. Os custos com combustível levam em conta seu preço por tonelada, o consumo diário e o número de dias de navegação.

Os investimentos de cada via foram retirados diretamente do PAC e do PNLT e constam na seção 4 deste estudo. Os grupos de investimentos avaliados encontram-se listados na Tabela 3 abaixo⁸.

Tabela 3: Grupos de investimentos (parcial)

Grupo de investimento	Destino	Investimentos	
		Principais	Secundários
A	Santarém	Hidrovía Teles Pires; Rodovia Alta Floresta - Cachoeira Rasteira	MT-235 (Sapezal - Santa Rosa)
B	Santarém	BR-163 (Pavimentação)	MT-235 (Sapezal - Santa Rosa)
C	Belém	BR-158; Hidrovía Tocantins - Araguaia	MT-235 (Sapezal - Ribeirão Cascalheira)
D	Belém	Ferrovia Norte - Sul (Ribeirão Cascalheira - Belém)	MT-235 (Sapezal - Ribeirão Cascalheira)
E	Itaqui	Ferrovia Norte - Sul (Ribeirão Cascalheira - Itaqui)	MT-235 (Sapezal - Ribeirão Cascalheira)
F	Pecém	Ferrovia Norte - Sul (Ribeirão Cascalheira - Pecém)	MT-235 (Sapezal - Ribeirão Cascalheira)
G	Suape	Ferrovia Norte - Sul (Ribeirão Cascalheira - Suape)	MT-235 (Sapezal - Ribeirão Cascalheira)
H	Belém	Hidrovía Tocantins - Araguaia (Inclui Rio das Mortes)	MT-235 (Sapezal - Ribeirão Cascalheira)
I	Santos	Ferronorte (Rondonópolis - Alto Taquari)	MT-235 (Sapezal - Santa Rosa); BR-364 (duplicação)

Criou-se, além disso, o gráfico apresentado na Figura 9, que mostra o custo de transporte em função do investimento

⁶ Considerou-se custo de transbordo de R\$ 5,00/t, com base em cotação de mercado

⁷ Barry Rogliano Salles e CEGN

⁸ A tabela completa, com custo de fretes, investimentos e produção de influência de cada grupo de investimento se encontra em anexo ao final do texto

³ SIFRECA 2007

⁴ ANTT (dados referentes à MRS e FCA)

⁵ SIFRECA 2008

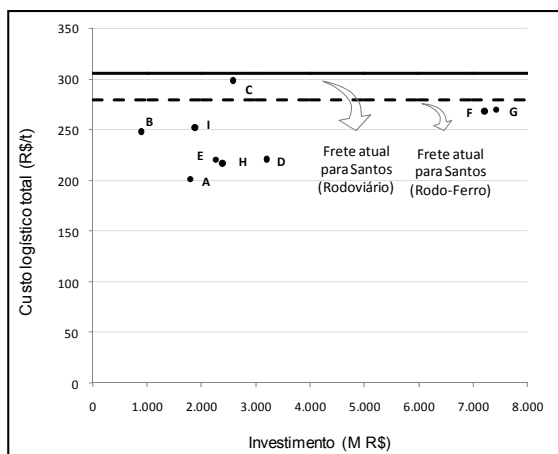


Figura 9: Análise dos corredores de escoamento

Este gráfico permite comparar, dois a dois, os grupos de investimentos (de A até I), relacionando seus custos logísticos (C_i) com o valor do investimento associado (I_i), chegando a uma das seguintes conclusões:

- 1) Quando $\left\{ \begin{matrix} C_i < C_j \\ I_i < I_j \end{matrix} \right.$, i é prioritário.
- 2) Quando $\left\{ \begin{matrix} C_i < C_j \\ I_i > I_j \end{matrix} \right.$, i é prioritário se o volume a ser transportado for maior do que V_{ij} .
- 3) Quando $\left\{ \begin{matrix} C_i > C_j \\ I_i < I_j \end{matrix} \right.$, i é prioritário se o volume a ser transportado for menor do que V_{ij} .

Para cada comparação, determinou-se o volume mínimo necessário na perpetuidade para justificar um investimento adicional. Por exemplo, se uma solução logística oferece custo 20 R\$/t inferior, porém com investimento de R\$1 bilhão maior que o primeiro, transforma-se o valor do investimento em uma série uniforme perpétua e divide-se o valor anual pelo ganho em custo para encontrar o volume a partir do qual aquela solução se torna mais viável com relação à outra. O Valor Uniforme Líquido (VUL) de cada grupo de investimentos foi calculado utilizando-se taxa de desconto⁹ de 7%. O volume anual transportado (V_{ij}) corresponde ao mínimo necessário para priorização do primeiro em relação ao segundo. A seguinte fórmula resume a metodologia:

$$|V_{ij}| = \frac{VUL_i - VUL_j}{C_i - C_j} \quad (4)$$

Na Tabela 4 a seguir, estão dispostas as comparações, dois a dois, dos grupos de investimentos analisados. Nela, demonstra-se qual grupo é mais vantajoso a partir de um volume de carga a ser transportado V_{ij} , indicado entre parênteses em milhões de toneladas, calculado a partir equação 4 acima. Quando a comparação independe do volume de carga anual a ser transportado, o investimento de menor custo é assinalado.

Tabela 4: Comparação entre os corredores logísticos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	-	A (>1,3)	A	A	A	A	A	A	A
B		-	B	D (>5,9)	E (>3,4)	B	B	H (>3,3)	B
C			-	D (>0,6)	E	F (>10,7)	G (>11,9)	H	I
D				-	E	D	D	H	D (>3,0)
E					-	E	E	H (>2,6)	E (>0,8)
F						-	F	H	I
G							-	H	I
H								-	H (>1,0)
I									-

6 – Discussões sobre priorização de soluções

O corredor A, que transporta cargas à Santarém pela Hidrovia Teles Pires, se mostrou como melhor rota para o escoamento de cargas, sendo ele a solução ótima. Logo em seguida, aparece o corredor B, que utiliza a BR-163 para chegar a Santarém. Embora não seja necessário realizar ambos os investimentos, os dois corredores apresentariam uma solução logística bastante competitiva para a região.

Apesar do corredor I, que tem como via principal a Ferronorte, só apresentar vantagens em relação aos corredores E e H para baixos volumes (menores que 0,9 milhões de toneladas anuais em média) e não apresentar vantagens em relação aos corredores A e B, sua viabilização tem caráter estratégico, por reduzir o custo do transporte ao porto de Santos, e deve ser realizada.

Os corredores E e H, que utilizam a Ferrovia Norte-Sul até o porto de Itaquí e a Hidrovia Tocantins-Araguaia até o porto de Belém, são boas alternativas à rodovia BR-163 para volumes maiores que 3,3 milhões de toneladas/ano, que equivalem a 25% das

⁹ Taxa de desconto adotada com base aproximada na Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP), estipulada pelo BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento).

exportações mato-grossenses em 2007. A Hidrovia Tocantins-Araguaia é melhor solução do que a Ferrovia Norte-Sul e ambas foram classificadas como soluções boas, as quais se tornam mais interessantes conforme cresce a produção do estado.

Foram classificados como soluções ruins os corredores que utilizam a Ferrovia Nova Transnordestina, por requisitarem elevados investimentos (pelo menos duas vezes maior do que em qualquer outro corredor), além de apresentarem custos de transporte altos; o corredor C, que se vale principalmente da BR-158, também é uma solução ruim devido ao seu custo de transporte acentuado; o corredor D, que liga a Ferrovia Norte-Sul ao porto de Belém, por não apresentar vantagens sobre os outros corredores, independente do volume de carga transportado.

7 - Referências Bibliográficas

Caixeta Filho, J. V. (2001), “Transporte e Logística em Sistemas Agroindústrias.” São Paulo, Atlas.

Cunha, J. M. P. (2006), “Dinâmica Migratória e o Processo de Ocupação do Centro-Oeste: o caso de Mato Grosso.”, Revista Brasileira de Estudos de População. Volume 23, Número 1, pág. 87-107.

Cruz Tavares, C. E. (2004). “Fatores Críticos à Competitividade no Paraná e no Mato Grosso.”, CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento, Brasília, DF.

Naves, I. M. (2007), “Agronegócio e Logística: Dicotomia”, CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília, DF.

Oliveira Ojima, A. L. R. (2006), “Perfil da Logística de Transporte de Soja no Brasil.” Informações Econômicas, SP, Volume 36, Número 1, pág. 17-25.

Salin, D. L. e Faust, J. E. (2006) “Soybean Transportation Guide: Brazil.” USDA – United States Department of Agriculture. Washington, D.C.

8 - Anexos

Tabela 5 – Grupos de investimentos (completo)

Grupo de investimento	Destino	Investimentos		Frete de logística Interna (R\$/t)			Frete Marítimo (Rotterdam - R\$/t)	Frete Total (R\$/t)	Investimento total (R\$)	Produção de influência (Mt)
		Principais	Secundários	Principal	Secundário	Transbordo				
A	Santarém	Hidrovia Teles Pires; Rodovia Alta Floresta - Cachoeira Rasteira	MT-235 (Sapezal - Santa Rosa)	114,14	26,60	4,95	54,95	200,64	1.795,18	13.091.913,21
B	Santarém	BR-163 (Pavimentação)	MT-235 (Sapezal - Santa Rosa)	168,28	26,60	-	52,94	247,83	887,57	13.091.913,21
C	Belém	BR-158; Hidrovia Tocantins - Araguaia	MT-235 (Sapezal - Ribeirão Cascalheira)	149,27	91,06	4,95	52,94	298,22	2.587,83	14.236.882,81
D	Belém	Ferrovia Norte - Sul (Ribeirão Cascalheira - Belém)	MT-235 (Sapezal - Ribeirão Cascalheira)	71,64	91,06	4,95	52,94	220,59	3.201,48	14.236.882,81
E	Itaqui	Ferrovia Norte - Sul (Ribeirão Cascalheira - Itaqui)	MT-235 (Sapezal - Ribeirão Cascalheira)	70,96	91,06	4,95	52,94	219,91	2.264,53	14.236.882,81
F	Pecém	Ferrovia Norte - Sul (Ribeirão Cascalheira - Pecém)	MT-235 (Sapezal - Ribeirão Cascalheira)	118,96	91,06	4,95	52,94	267,91	7.227,57	14.236.882,81
G	Suape	Ferrovia Norte - Sul (Ribeirão Cascalheira - Suape)	MT-235 (Sapezal - Ribeirão Cascalheira)	120,64	91,06	4,95	52,94	269,59	7.444,65	14.236.882,81
H	Belém	Hidrovia Tocantins - Araguaia (Inclui Rio das Mortes)	MT-235 (Sapezal - Ribeirão Cascalheira)	60,55	98,10	4,95	52,94	216,54	2.390,55	18.722.037,81
I	Santos	Ferronorte (Rondonópolis - Alto Taquari)	MT-235 (Sapezal - Santa Rosa); BR-364 (duplicação)	94,98	90,92	4,95	60,96	251,81	1.877,57	14.236.882,81
Atual 1	Santos	-	-	153,17	90,92		60,96	305,05	-	14.236.882,81
Atual 2	Santos	-	-	122,60	90,92	4,95	60,96	279,43	-	14.236.882,81

Tabela 6 - Investimentos do PAC

	Via	Tipo de intervenção	Onde	Extensão (Km)	Custo (bilhões de R\$)	Conclusão	Situação da obra
1	BR-163	Pavimentação	Guarantã do Norte (MT) a Santarém (PA)	1.024	1,55	fim de 2011	em andamento
2	BR-242	Construção e pavimentação	Sorriso (MT) a Ribeirão Cascalheira (MT)	314	0,2	2012	ação preparatória
3	BR-158	Construção e recuperação	Ribeirão Cascalheira (MT) até divisa MT/PA	515	0,4	2010	ação preparatória
4	BR-364	Duplicação	Rondonópolis (MT)-Cuiabá (MT)-Posto Gil (MT)	200	0,64	2010	em andamento
5	Ferronorte	Construção	Alto Araguaia (MT) a Rondonópolis (MT)	260	0,75	fim de 2010	ação preparatória
6	Ferrovia Norte-Sul (trecho Norte)	Construção	Açailândia (MA) a Palmas (TO)	504	1,9	fim de 2009	em andamento
7	Ferrovia Norte-Sul (trecho Sul)	Construção	Santa Fé do Sul (SP) a Palmas (TO)	1.538	4,6	fim de 2011	Ao norte de Anápolis, em obras. Ao sul, em estudos
8	Nova Transnordestina	Construção	Liga Estreito (MA) aos portos de Pecém (CE) e Suape (PE)	1.728	4,5	Início de 2011	em andamento
9	Ferrovia de Integração Oeste-	Construção	Liga Alvorada (TO) a Ilhéus (BA)	-	-	-	em estudos
10	Ferrovia de Integração Centro-	Construção	Uruaçu (GO)-Sorriso (MT)-Vilhena (RO)	-	-	-	em estudos

Tabela 7 - Investimentos do PNLT

Agrupamento	Via	Tipo de intervenção	Onde	Extensão (Km)	Custo (10 reais)	Ano indicado para implantação
11	Hidrovia Teles Pires-Tapajós	Construção	Alta Floresta (MT) a Cachoeira Rasteira (MT)	315	0,21	2008-2011
		Implantação	-	988	1,1	
12	Prolonga-mento da MT-235	Pavimentação	Sapezal a Campo Novo dos Parecis	541	0,48	2008-2011
		Construção	Campo Novo dos Parecis a Ribeirão Cascalheira	263	0,18	
13	Ligação rodoviária do MT a Marabá	Pavimentação	Alto Araguaia a Barra do Garças	238	0,16	2008-2011
		Recuperação	Barra do Garças a Água Boa	302	0,05	
		Pavimentação	Ribeirão Cascalheira e divisa MT/PA	453	1,1	
		Recuperação	Divisa MT/PA a Marabá	605	0,1	
14	Hidrovia Tocantins-Araguaia	Dragagem	Entre Tucuruí e foz do rio Tocantins	224	0,0003	2012-2015
		Dragagem e balizamento	Entre Tucuruí e Marabá	182	0,001	
		Construção de canal	Divisa TO/PA	396	0,59	
		melhorias para navegabilidade	Divisa TO/PA e TO/MT	1120	0,34	
		Implantação	-	88	0,04	
		Construção	Tucuruí	8	0,64	
15	Ferrovia Ribeirão Cascalheira - FNS	Construção	Ribeirão Cascalheira (MT) a Gurupi (GO)	415	1,1	2012-2015
		Construção	Gurupi a Palmas	190	0,5	
16	FNS (Açailândia-Belém)	Construção	Açailândia a Porto de Espadarte	532	0,94	após 2015