

**INSTITUTO BRASILIENSE DE DIREITO PÚBLICO – IDP  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE BRASÍLIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU*  
MBA EM LOGÍSTICA, MOBILIZAÇÃO E MEIO AMBIENTE / GETRAM**

**VICTOR DE FREITAS SILVA**

**ESCOAMENTO DA SOJA NO BRASIL: UMA VISÃO DA NOVA FRONTEIRA  
AGRÍCOLA, MATOPIBA (MARANHÃO, PIAUÍ, TOCANTINS E BAHIA)**

**BRASÍLIA  
DEZEMBRO 2016**

**VICTOR DE FREITAS SILVA**

**ESCOAMENTO DA SOJA NO BRASIL: UMA VISÃO DA NOVA FRONTEIRA  
AGRÍCOLA, MATOPIBA (MARANHÃO, PIAUÍ, TOCANTINS E BAHIA)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pós-Graduação – MBA em Logística, Mobilização e Meio Ambiente / GETRAM como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Logística, Mobilização e Meio ambiente.

Orientador: Prof José Augusto Simões Amaro

**BRASÍLIA  
DEZEMBRO 2016**

**VICTOR DE FREITAS SILVA**

**ESCOAMENTO DA SOJA NO BRASIL: UMA VISÃO DA NOVA FRONTEIRA  
AGRÍCOLA, MATOPIBA (MARANHÃO, PIAUÍ, TOCANTINS E BAHIA)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Pós-Graduação – MBA em Logística,  
Mobilização e Meio Ambiente / GETRAM como  
requisito parcial para a obtenção do título de  
especialista em Logística, Mobilização e Meio  
ambiente.

Brasília-DF, 07 de dezembro de 2016.

---

Prof. José Augusto Simões Amaro  
Orientador

---

Prof. Dr. Marcelo Augusto de Felippes  
Membro da Banca Examinadora

---

Prof. Esp. Ana Paula Motta Cardoso  
Membro da Banca Examinadora

# ESCOAMENTO DA SOJA NO BRASIL: UMA VISÃO DA NOVA FRONTEIRA AGRÍCOLA, MATOPIBA (MARANHÃO, PIAUÍ, TOCANTINS E BAHIA

Victor de Freitas Silva

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>5</b>
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>9</b>
2.1 SITUAÇÃO ATUAL.....	9
2.1.1 <b>Produção Matopiba – Soja.....</b>	<b>11</b>
2.1.2. <b>Exportação – Soja .....</b>	<b>13</b>
2.2. ANÁLISE DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE.....	14
2.2.1 <b>Sistema Rodoviário .....</b>	<b>16</b>
2.2.2 <b>Sistema Ferroviário .....</b>	<b>17</b>
2.2.3. <b>Sistema Hidroviário .....</b>	<b>19</b>
<b>3. ALTERNATIVAS PARA O ESCOAMENTO DE SOJA - MATOPIBA .....</b>	<b>20</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>27</b>
<b>RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>28</b>

## RESUMO

O artigo foi elaborado visando apresentar um estudo e propostas de possíveis soluções, para os entraves logísticos que o escoamento da soja brasileira localizada na nova fronteira agrícola, região que recebe a denominação MATOPIBA composta pelos estados (Maranhão, Piauí Tocantins e Bahia). A elaboração do trabalho visa à proposição e estudo das rotas para escoamento da produção desta área em análise. Elaborar um estudo da matriz de transporte atual e futura da região. Passando por uma análise dos modais (rodoviário, ferroviário e hidroviário), estabelecendo assim propostas de novas rotas de saídas visando distribuir o fluxo dentre os modais estudados.

Palavras Chaves: Soja, Transporte, Escoamento, Modais-logístico.

## ABSTRACT

The article was elaborated aiming to present a study and a proposal of solutions, for the logistic obstacles that the Brazilian soybean flow located in the new agricultural frontier, region that receives the denomination MATOPIBA composed by the states (Maranhão, Piauí Tocantins and Bahia). The elaboration of this work aims at the proposal and study of the routes for the production of this area under analysis. Thus, a study of the current and future

transport matrix of the region. Analyzing the modalities (road, rail and waterway), thus being able to establish proposals of new routes of exits in order to distribute the flow among the modes studied.

Key words: Soybean, Transport, Drainage, Modal-logistic.

## **RESUMEN**

El artículo fue preparado con el fin de presentar un estudio y proponer soluciones a las barreras logísticas para el flujo de la soja brasileña ubicado en la nueva región de frontera agrícola que recibe el nombre MATOPIBA integrada por los estados (Maranhão, Piauí, Tocantins y Bahia). La preparación de este trabajo tiene como objetivo proponer y estudiar las rutas para el transporte de la producción de esta zona que se examina. preparando así un estudio de la matriz de transporte actual y futuro de la región. Analizando el modal (por carretera, ferrocarril o por vía) y puede así establecer las propuestas de nuevas rutas salidas destinadas a distribuir el flujo de los modos estudiados.

Palabras clave: Soja, Transporte, Flujo, Modal-logística.

## **INTRODUÇÃO**

O trabalho visa apresentar um estudo e uma proposta de soluções, para os entraves logísticos que o escoamento da soja brasileira enfrenta na nova fronteira agrícola, região que recebe a denominação MATOPIBA, composta pelos estados (Maranhão, Piauí Tocantins e Bahia).

A pesquisa tem como objetivo o estudo, que visa apresentar propostas das rotas para escoamento da produção desta área em análise; elaborar propostas da matriz de transporte atual e futura da região. Analisar os modais (rodoviário, ferroviário e hidroviário), para estabelecer propostas de novas rotas de saídas visando distribuir o fluxo dentre os modais estudados, aperfeiçoando a logística de escoamento.

Atualmente 7% da safra brasileira de soja da região do MATOPIBA representa um valor de 6,8 milhões de toneladas na safra atual 2015/16, de acordo com o 10º Levantamento realizado pela Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB (2016), com um potencial de crescimento de aproximadamente de 44% quanto à produção atual até a safra 2020.

Sabe-se que o modal rodoviário brasileiro de acordo com a pesquisa CNT de rodovias 2015, representa 61%, ferroviário 21% e o hidroviário 14% da matriz de transporte, e quando comparamos esses valores com os EUA, sendo 13%, 13% e 43% respectivamente, observa-se o quanto o Brasil está defasado quanto a matriz de transporte, visto que a maior participação é do modal rodoviário o que tem os maiores custos.

Portanto, é necessário se estudar formas e alternativas para escoamento de quase sete milhões de toneladas de soja, visto que, por estar localizado em uma região distante das costas o custo de transporte rodoviário acaba ocasionando em uma perda de competitividade com a soja Americana e Argentina, que juntamente com o Brasil são os três maiores produtores do grão.

De acordo com o Projeto de Lei Complementar - PLC nº 282 de 29 de novembro de 2012, que institui o complexo geoeconômico e social do Corredor Centro-Norte, nos termos do art. 43 da Constituição Federal e dá outras providências, estabelece uma proposta a instituição do complexo geoeconômico e social do Corredor Centro-Norte, que é composto pelos Estados do Maranhão, Piauí, Tocantins, além do Distrito Federal, Goiás, Pará e Mato Grosso. O projeto de lei complementar tem como proposta uma maneira de se realizar uma coordenação das ações necessárias ao desenvolvimento das atividades econômicas dos Estados listados, adequando corretamente os serviços de infraestrutura.

O trabalho será conduzido caracterizando uma pesquisa das eventuais rotas que atualmente são utilizadas e futuras rotas que poderão ser melhores aproveitadas bem como a proposição de alternativas para o produtor escoar a safra da região do MATOPIBA.

Sendo assim, faz-se necessário uma análise da produção brasileira, bem como análise histórica da produção, área e produtividade nos Estados do Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia. Além de um estudo sobre as exportações de soja para que propostas para os sistemas (rodoviário, ferroviário e hidroviário) sejam estabelecidas.

Posteriormente à análise da produção, exportação e dos sistemas modais, será feita uma proposta para que se tenha uma melhoria no escoamento da safra da região em questão. Desta forma, a sugestão visa otimizar os sistemas e custos das exportações de soja.

## **1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

De acordo com o Relatório Executivo – Plano Nacional de Logística Integrada (PNLI) de 2015, Maranhão e Piauí apresentam o maior percentual de empresas com custo médio de transporte em até R\$ 50,00/tonelada, com 35% (Maranhão) e 45% (Piauí), ao contrário da Bahia que conforme pesquisa os valores apresentam um maior equilíbrio entre as faixas até R\$ 50,00/tonelada e de R\$ 100,00 a 250,00/toneladas, próximo a 23% em ambos os casos.

O Brasil é o segundo maior produtor de soja no mundo atingindo aproximadamente 95 milhões de toneladas grão na safra 2015/2016 de acordo com levantamento realizado pela

Conab, ficando atrás apenas dos Estados Unidos que produziu cerca de 100 milhões de toneladas da oleaginosa de acordo com o levantamento da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2016).

Dados do *United States Department of Agriculture* – USDA, o Brasil terá uma produção de 102 milhões de toneladas, no ano safra 2016/17, continuará como segundo maior produtor da oleaginosa, ficando atrás somente dos EUA com 116,8 milhões de toneladas. Brasil é o maior exportador do grão, exportando aproximadamente 58,4 milhões de toneladas, à frente dos EUA com uma exportação de 55,8 milhões de toneladas do grão.

No Brasil e no mundo o agronegócio é uma área que está em constante expansão, principalmente no campo das exportações de *commodities* como a soja como mostra o departamento de agricultura Americano (USDA), que em relatório divulgado em novembro de 2016, trouxe números da produção de grãos mundial, somando a produção dos quatro maiores produtores de soja, EUA, Brasil, Argentina e China, a expectativa de acordo com o departamento é que se chegue a uma produção de aproximadamente 290 milhões de toneladas. Essa expansão se faz necessário observar as formas e o caminho percorrido para exportação do grão brasileiro, para que ele seja inserido em um mercado competitivo e de alta produção.

Podemos inferir de dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC que o agronegócio brasileiro, é um dos grandes responsáveis pelo saldo positivo da balança comercial brasileira, juntamente com a exportação de Minério. A soja, como carro chefe desse desenvolvimento, carrega consigo um grande número de movimentações de exportações brasileiras. Portanto, busca-se aprofundar os conhecimentos para análise logística da soja no novo pólo produtivo – MATOPIBA.

De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior - MDIC (2016), as exportações do complexo da soja (grão, farelo e óleo) totalizaram uma movimentação cerca de 27,9 bilhões de dólares, nos dados consolidados de janeiro a dezembro de 2015.

Em 2015 de acordo com o MDIC, os embarques de soja grão, excluindo as exportações de farelo e óleo, somaram 54,3 milhões de toneladas, 19% acima dos 45,6 milhões de toneladas de um ano anteriores, gerando uma receita, de US\$ 20,98 bilhões no ano consolidado de 2015. As exportações em farelo de soja somaram aproximadamente 14,8 milhões de toneladas, uma receita de US\$ 5,82 bilhões de dólares. Já as exportações de óleo de soja totalizaram cerca de 1,56 milhões em volume, gerando uma receita de US\$ 1,06 bilhão.

Dados da Associação Nacional dos Exportadores de Cereais - ANEC relatam que as exportações de soja em grão brasileiro no ano de 2017 deverão totalizar em volume o valor de 57 milhões de toneladas, gerando uma receita acumulada. A expectativa é que o Brasil chegue a uma produção entre 101,8 a 104 milhões de toneladas na safra 2016/2017, o que representa de 7 a 9% de crescimento quando comparada a safra 2015/16, de acordo com a Companhia Nacional De Abastecimento - Conab (Tabela 01).

Desta forma, podemos destacar o crescimento da produção no Estado do Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia, que apresentaram um aumento nas ordens de 82%, 216%, 57% e 48%, respectivamente (tabela 01). O crescimento na produção de grãos nessa região é devido ao baixo custo das terras, e uma vasta área para crescimento de culturas como soja e milho. O Brasil possui áreas que são pouco utilizadas por diversos motivos. Podemos destacar a baixa infraestrutura logística em alguns locais que dificultam o escoamento de grãos, otimização de rotas poderiam trazer um benefício econômico no ponto de vista da receita acumulada, e do ponto de vista ambiental que diminuiria a degradação em grande parte de determinadas regiões já exploradas para o cultivo de grãos.

**Tabela 01: Levantamento de safra grãos**

REGIÃO/UF	ÁREA (Em mil ha)					PRODUTIVIDADE (Em kg/ha)			PRODUÇÃO (Em mil t)				
	Safra 15/16	Safra 16/17		VAR. %		Safra 15/16	Safra 16/17	VAR. %	Safra 15/16	Safra 16/17		VAR. %	
	(a)	Lim Inf (b)	Lim Sup (c)	(b/a)	(c/a)	(d)	(e)	(e/d)	(f)	Lim Inf (g)	Lim Sup (h)	(g/f)	(h/f)
<b>NORTE</b>	<b>1.576,3</b>	<b>1.659,7</b>	<b>1.741,9</b>	<b>5,3</b>	<b>10,5</b>	<b>2.423</b>	<b>3.016</b>	<b>24,5</b>	<b>3.818,9</b>	<b>5.004,7</b>	<b>5.254,7</b>	<b>31,1</b>	<b>37,6</b>
RR	24,0	33,6	35,0	40,0	46,0	3.300	3.066	(7,1)	79,2	103,0	107,3	30,1	35,5
RO	252,6	257,7	265,2	2,0	5,0	3.028	3.219	6,3	765,0	829,5	853,7	8,4	11,6
PA	428,9	488,9	536,1	14,0	25,0	3.003	3.080	2,6	1.288,0	1.505,8	1.651,2	16,9	28,2
TO	870,8	879,5	905,6	1,0	4,0	1.937	2.918	50,6	1.686,7	2.566,4	2.642,5	52,2	56,7
<b>NORDESTE</b>	<b>2.878,2</b>	<b>3.024,3</b>	<b>3.157,9</b>	<b>5,1</b>	<b>9,7</b>	<b>1.774</b>	<b>2.873</b>	<b>61,9</b>	<b>5.107,1</b>	<b>8.689,8</b>	<b>9.074,4</b>	<b>70,2</b>	<b>77,7</b>
MA	786,3	794,2	817,8	1,0	4,0	1.590	2.782	75,0	1.250,2	2.209,5	2.275,1	76,7	82,0
PI	565,0	649,8	706,3	15,0	25,0	1.143	2.886	152,5	645,8	1.875,3	2.038,4	190,4	215,6
BA	1.526,9	1.580,3	1.633,8	3,5	7,0	2.103	2.914	38,6	3.211,1	4.605,0	4.760,9	43,4	48,3
<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>14.925,1</b>	<b>15.040,8</b>	<b>15.303,7</b>	<b>0,8</b>	<b>2,5</b>	<b>2.931</b>	<b>3.099</b>	<b>5,7</b>	<b>43.752,6</b>	<b>46.617,9</b>	<b>47.426,6</b>	<b>6,5</b>	<b>8,4</b>
MT	9.140,0	9.231,4	9.322,8	1,0	2,0	2.848	3.131	9,9	26.030,7	28.903,5	29.189,7	11,0	12,1
MS	2.430,0	2.454,3	2.527,2	1,0	4,0	2.980	3.080	3,4	7.241,4	7.559,2	7.783,8	4,4	7,5
GO	3.285,1	3.285,1	3.383,7	-	3,0	3.120	3.022	(3,1)	10.249,5	9.927,6	10.225,5	(3,1)	(0,2)
DF	70,0	70,0	70,0	-	-	3.300	3.252	(1,5)	231,0	227,6	227,6	(1,5)	(1,5)
<b>SUDESTE</b>	<b>2.326,9</b>	<b>2.294,4</b>	<b>2.377,1</b>	<b>(1,4)</b>	<b>2,2</b>	<b>3.255</b>	<b>3.044</b>	<b>(6,5)</b>	<b>7.574,9</b>	<b>6.984,9</b>	<b>7.236,3</b>	<b>(7,8)</b>	<b>(4,5)</b>
MG	1.469,3	1.428,2	1.476,6	(2,8)	0,5	3.220	3.104	(3,6)	4.731,1	4.433,1	4.583,4	(6,3)	(3,1)
SP	857,6	866,2	900,5	1,0	5,0	3.316	2.946	(11,2)	2.843,8	2.551,8	2.652,9	(10,3)	(6,7)
<b>SUL</b>	<b>11.545,4</b>	<b>11.423,6</b>	<b>11.572,7</b>	<b>(1,1)</b>	<b>0,2</b>	<b>3.047</b>	<b>3.026</b>	<b>(0,7)</b>	<b>35.181,1</b>	<b>34.565,3</b>	<b>35.030,9</b>	<b>(1,8)</b>	<b>(0,4)</b>
PR	5.451,3	5.342,3	5.451,3	(2,0)	-	3.090	3.172	2,7	16.844,5	16.945,8	17.291,5	0,6	2,7
SC	639,1	626,3	639,1	(2,0)	-	3.341	3.292	(1,5)	2.135,2	2.061,8	2.103,9	(3,4)	(1,5)
RS	5.455,0	5.455,0	5.482,3	-	0,5	2.970	2.852	(4,0)	16.201,4	15.557,7	15.635,5	(4,0)	(3,5)
<b>NORTE/NORDESTE</b>	<b>4.454,5</b>	<b>4.684,0</b>	<b>4.899,8</b>	<b>5,2</b>	<b>10,0</b>	<b>2.004</b>	<b>2.924</b>	<b>45,9</b>	<b>8.926,0</b>	<b>13.694,5</b>	<b>14.329,1</b>	<b>53,4</b>	<b>60,5</b>
<b>CENTRO-SUL</b>	<b>28.797,4</b>	<b>28.758,8</b>	<b>29.253,5</b>	<b>(0,1)</b>	<b>1,6</b>	<b>3.004</b>	<b>3.066</b>	<b>2,1</b>	<b>86.508,6</b>	<b>88.168,1</b>	<b>89.693,8</b>	<b>1,9</b>	<b>3,7</b>
<b>BRASIL</b>	<b>33.251,9</b>	<b>33.442,8</b>	<b>34.153,3</b>	<b>0,6</b>	<b>2,7</b>	<b>2.870</b>	<b>3.046</b>	<b>6,1</b>	<b>95.434,6</b>	<b>101.862,6</b>	<b>104.022,9</b>	<b>6,7</b>	<b>9,0</b>

Fonte:

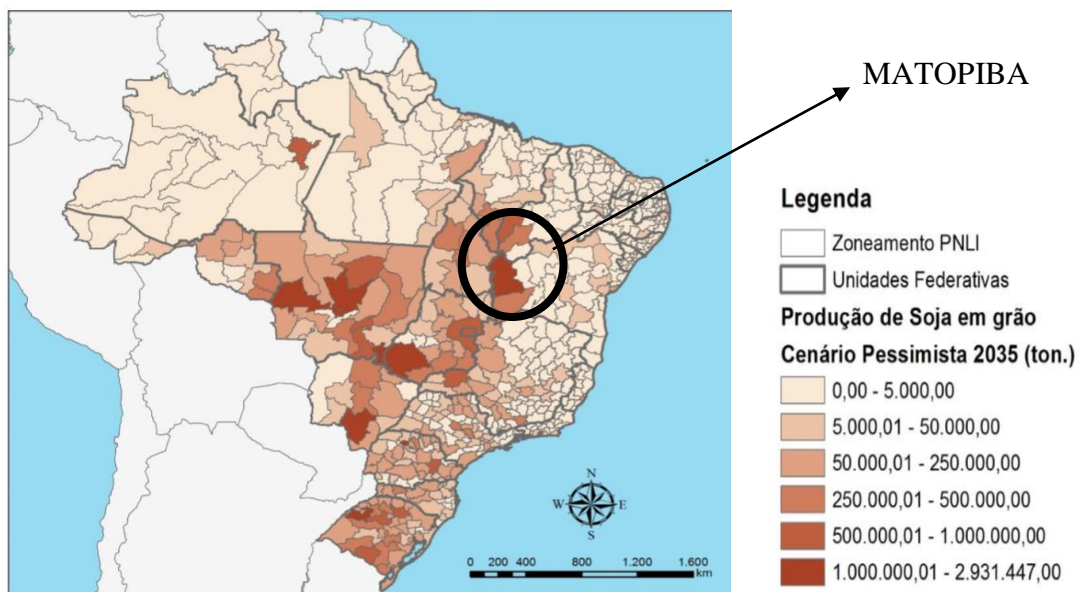
[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_11\\_11\\_14\\_54\\_21\\_boletim\\_graos\\_novembro\\_2016.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_11_11_14_54_21_boletim_graos_novembro_2016.pdf). Acesso em 17 nov 2016



Ainda de acordo com a tabela 01, se consideramos as regiões que mais produzem e analisarmos, podemos observar que os Estados de Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso do Sul juntos representam cerca de 77% e uma expectativa de aumento de produção na ordem de 4,7% para a safra 2016/17. A expectativa de crescimento da produção do Estado do Mato Grosso, maior produtor do grão, é da ordem de 12%, para o Estado do Paraná é de 3%, para os Estados como Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso do Sul é da ordem de, (-3,7%), (-2%) e 7,5%, respectivamente.

A expectativa de crescimento da produção na região do MATOPIBA é da ordem de 72,5%, passando de aproximadamente 6,8 milhões de toneladas na safra 2015/16 para uma expectativa de 11,71 milhões de toneladas para a safra 2016/17, região que exporta basicamente o grão sem a etapa do processamento (farelo e óleo de soja), exportando apenas o grão. Desta forma, destacamos esta região pelo alto índice de crescimento, visto que outras áreas de produção já se encontram saturadas.

**Figura 01: Produção de Soja em grão em 2035 no Cenário Pessimista**



Fonte: EPL

De acordo com a figura acima e estudo da Empresa de Planejamento e logística - EPL, podemos inferir que a região do MATOPIBA, representa uma área de expansão. Em um cenário pessimista, municípios desta região produzirão em 2035 cerca de 250 mil a 3 milhões de toneladas de acordo com a expectativa, se assemelhando às regiões que atualmente produzem maior quantidade do grão, como por exemplo a região Centro-Oeste (figura 01). Assim um olhar mais atento para esta área seria necessário, devido ao grande potencial de crescimento.

## 2. METODOLOGIA

Como metodologia foi utilizada uma análise de pesquisas, além de levantamentos bibliográficos, tendo como base as pesquisas realizadas pela Confederação Nacional do Transporte – CNT, levantamentos de entidades como a CONAB, ABIOVE, USDA, ANEC.

Primeiro será feita uma análise da produção da nova fronteira agrícola, MATOPIBA, estabelecendo o motivo do artigo ser realizado, devido ao grande aumento, e principalmente as perspectivas de crescimento da produção desta região. Após levantamento dos dados e informações sobre produção, produtividade e área plantada, bem como as exportações brasileiras do grão, seguindo para um panorama geral dos sistemas modais que pertence a rota atual do escoamento de soja da região.

As hipóteses oriundas dos problemas que esta região, de acordo com CASTRO (1995, p. 13) a intermodalidade para o Brasil é extremamente devido à complexidade para o escoamento das safras. Para FLEURY (2016, p. 37) a estratégia para o transporte é fundamental para o crescimento econômico do País, sendo assim, faz-se necessário estabelecer uma solução para os entraves logísticos para o escoamento da safra do MATOPIBA.

### 2.1 SITUAÇÃO ATUAL

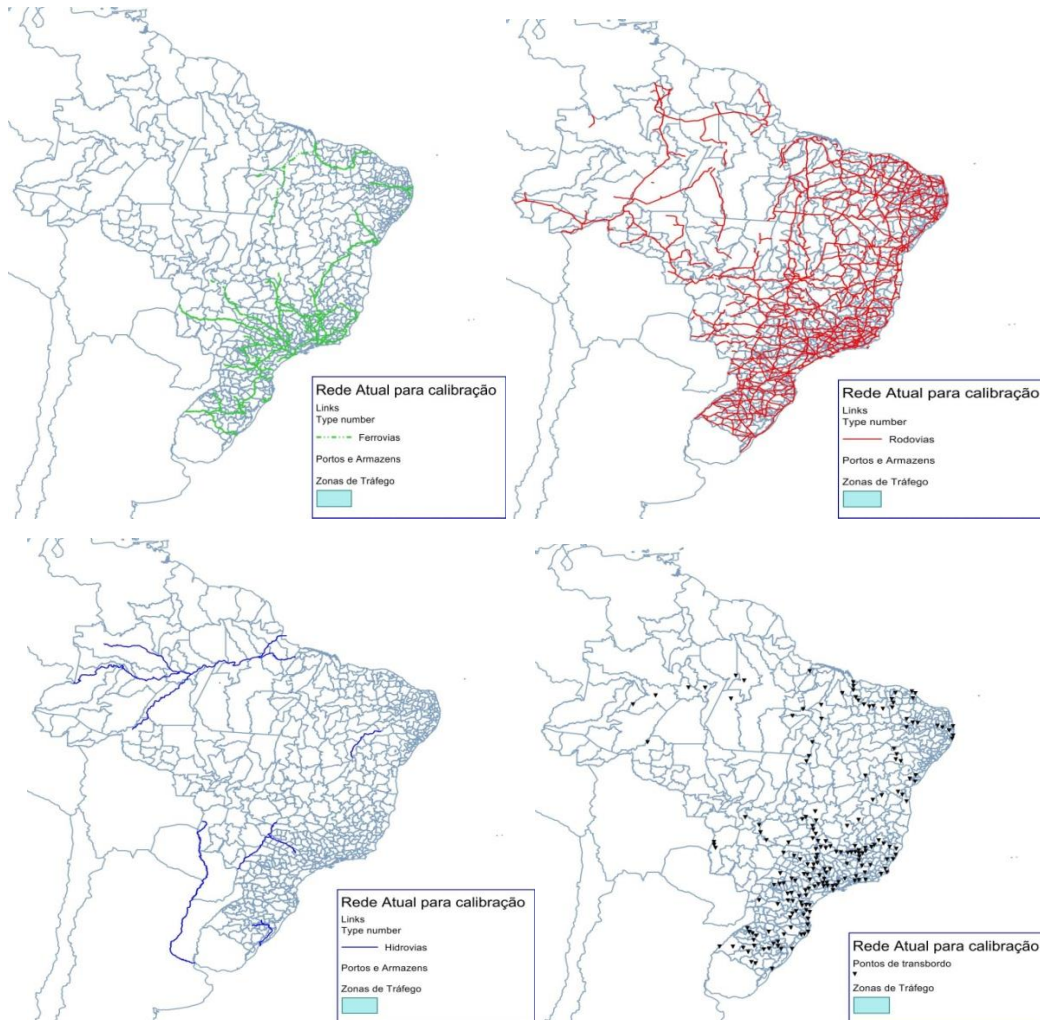
A situação atual do sistema multimodal brasileiro, representado na figura 02, foram elaboradas visando uma reprodução do comportamento real da logística praticada no mercado atual, de acordo com relatório executivo Empresa de Planejamento e Logística - EPL de 2016.

De acordo com o estudo realizado pela EPL, existe aproximadamente 23 mil km de ferrovias existentes, para a malha rodoviária existem aproximadamente 107 mil km, enquanto que para o sistema hidroviário, existem cerca de 11 mil km economicamente navegável, e 32 portos marítimos estão em operação comercial atualmente, além de 249 terminais rodoferroviários e 20 hidroferroviários, identificados na figura abaixo.

Ainda de acordo com o relatório da EPL, a rede atual para calibração de uma rede multimodal (figura 02), considerou as rodovias, ferrovias, hidrovias já existentes, bem como os portos. De acordo com a figura abaixo, podemos classificar o transporte brasileiro como predominantemente rodoviário, devido a grande quantidade rodovias interligando todos os Estados até o porto. A maior densidade de ferrovias encontram-se na região Sudeste do Brasil, contudo, existem rios navegáveis por toda a extensão do território nacional, bem como portos

de transbordo. Desta forma, uma intermodalidade se torna cada vez mais necessária para que o escoamento seja viável e compatível com a dimensão territorial.

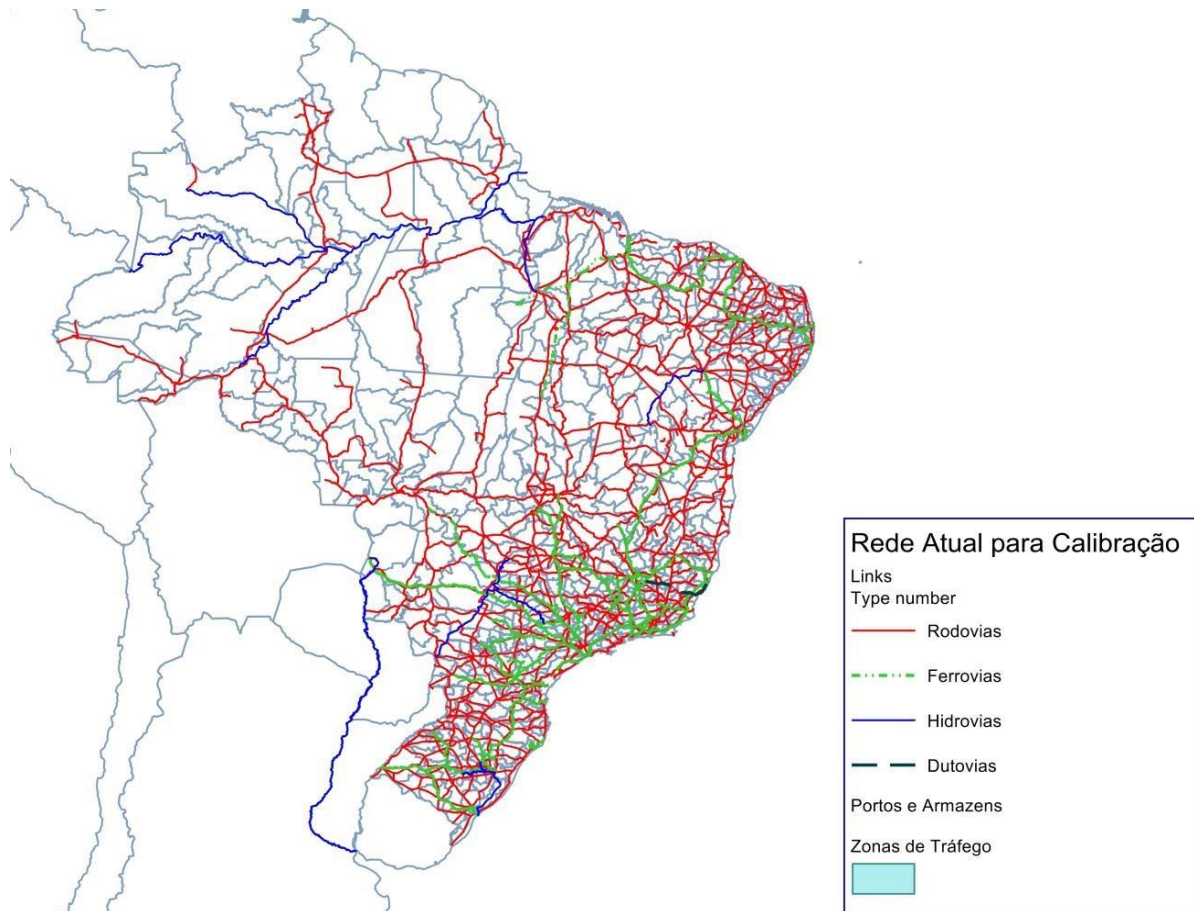
**Figura 02: Situação atual dos modais Brasil – Ferrovia, Rodovia, Hidrovia, Portos**



Fonte: EPL

Uma rede atual de calibração (figura 03), se torna cada vez mais inevitável para que os altos custos sejam contidos, visto que de acordo com um estudo realizado pela empresa Scot consultoria o consumo de combustível, para o transporte por hidrovia é de 5 litros/mil toneladas/km útil, o transporte ferroviário consome 10 litros/mil toneladas/km útil, enquanto que para o transporte rodoviário, o consumo de combustível é de 96 litros/mil toneladas/km útil, ou seja 19 vezes mais consumo do que o transporte por hidrovia, e aproximadamente 10 vezes mais consumo do que o transporte ferroviário. Com isso, o uso do transporte rodoviário teria que ser a terceira opção para o escoamento da safra, após o ferroviário e hidroviário.

**Figura 03: Rede atual para calibração**

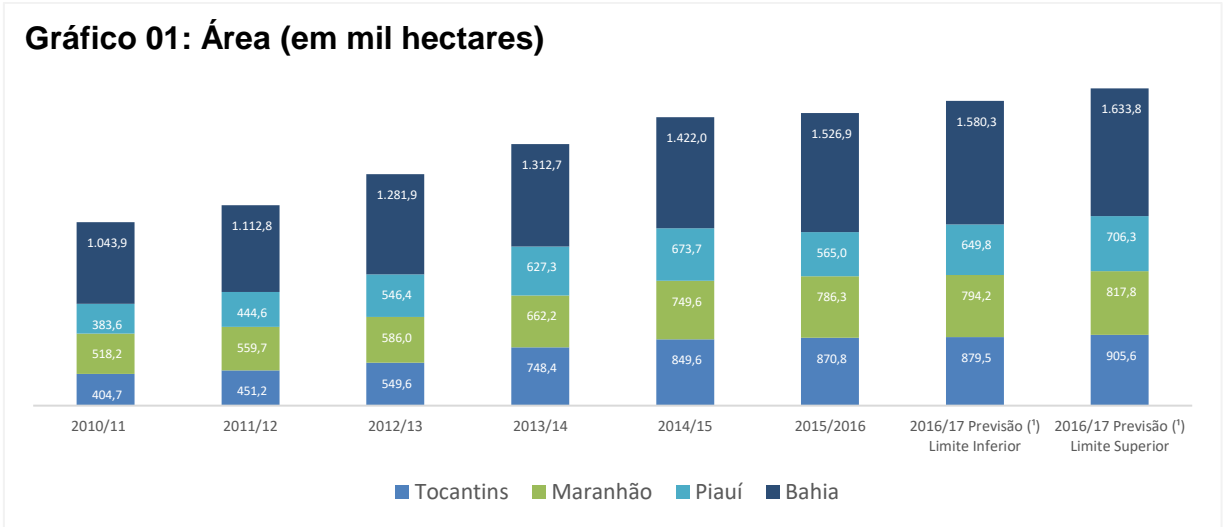


Fonte: EPL

### 2.1.1 Produção Matopiba – Soja

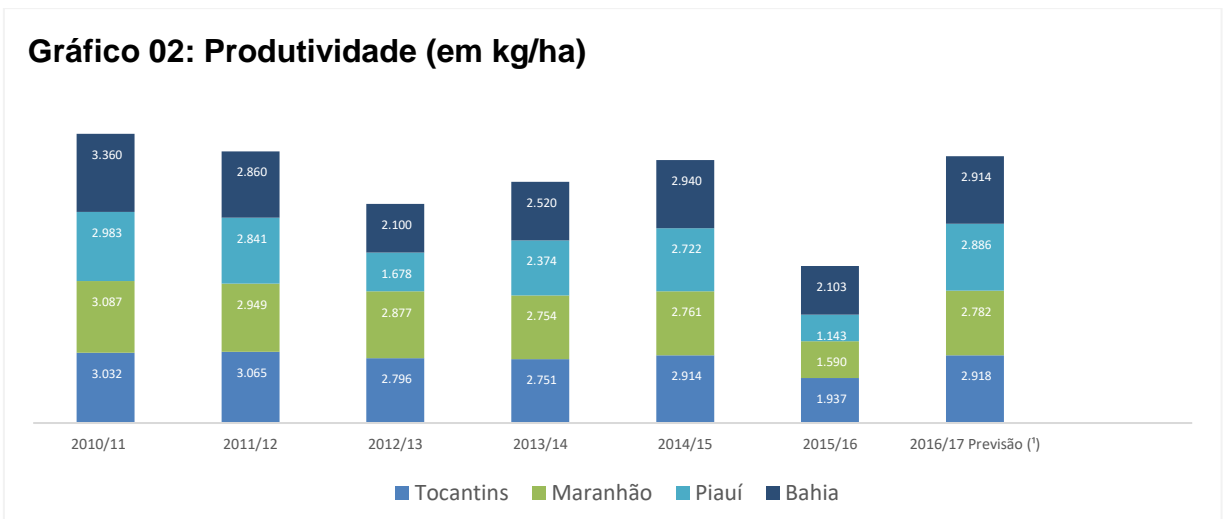
A nova fronteira agrícola, MATOPIBA, representou 7,1 % da produção brasileira de soja na safra 2016/17, podendo chegar a 11,3 % na produção da safra 2016/2017. A área de soja plantada no Brasil foi de 33,3 milhões de hectares na safra 2015/16, o Estado do Maranhão plantou 786.000, Piauí 565.000, Tocantins 871.000 e o Estado da Bahia chegou a 1,5 milhões de hectares, de acordo com a Conab (gráfico 01).

Essas regiões, dessa nova fronteira agrícola, quando somadas, aumentaram em 59% a área plantada do grão de 2010/2012 a 2015/2016, o que representa um crescimento médio de 11,8% ao ano. Essa característica a diferencia de outros grandes centros produtivos, como por exemplo, o Estado de Mato Grosso que deverá aumentar sua produtividade em 10%, Mato Grosso do Sul 3,4%, Goiás -3%, Rio Grande do Sul 4%, e Paraná 2,7%. Desta forma o MAPITOBA ganha ainda mais destaque, como está demonstrado a seguir, visto que o aumento da produtividade chega a 70%.



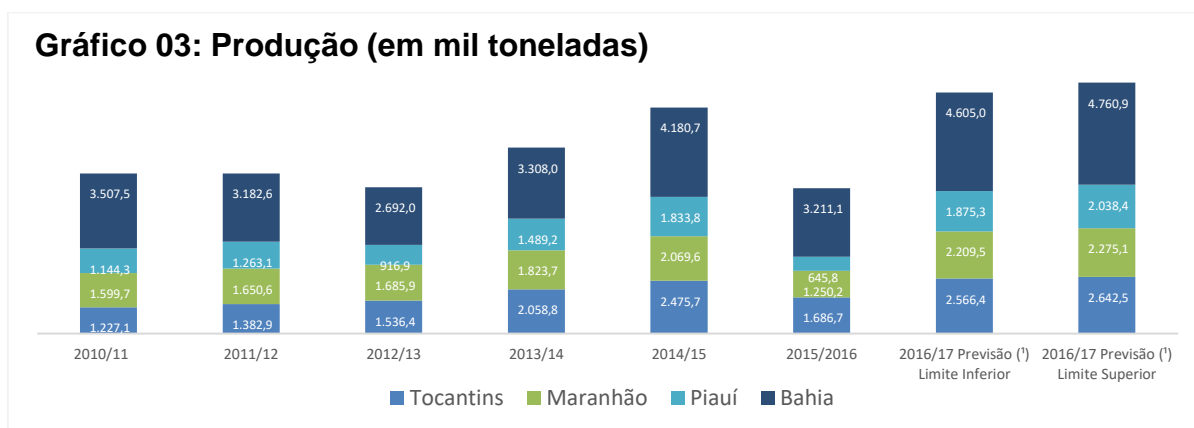
Fonte: Conab

A produtividade da soja no Brasil foi de 2.870 kg/ha de hectares na safra 2015/16, o Estado do Maranhão obteve uma produtividade de 1.590 kg/ha, Piauí 1.143 kg/ha, Tocantins 1.937 kg/ha e o Estado da Bahia chegou a 2.103 kg/ha, conforme gráfico 02. Essas regiões somadas diminuíram em - 45% a produtividade do grão de 2010/2012 a 2015/2016, o que representa um decréscimo médio de - 9 % ao ano, explicado pelas alterações climáticas que estas regiões sofreram no ano de 2015/16. Apesar desta queda acentuada, a produtividade tende a aumentar para a safra 2016/17 como mostra gráfico abaixo, apresentando uma tendência de crescimento desde a safra 2012/13. Comparado a produtividade de outras regiões como por exemplo Mato Grosso (3.131 kg/ha), Paraná (3.172 kg/ha), Rio Grande do Sul (2.852 kg/ha), Goiás (3.022 kg/ha), e Mato Grosso do Sul (3.080 kg/ha) de acordo com Conab (2016), podemos observar que os Estados da Bahia, Piauí e Tocantins apresentam uma expectativa superior a produtividade do Estado do Rio Grande do Sul e próximos aos outros listados.



Fonte: Conab

A produção da soja no Brasil foi de 95,4 milhões de toneladas na safra 2015/16, o Estado do Maranhão obteve uma produção de 1,25 milhões de toneladas, Piauí 646 mil toneladas, Tocantins 1,67 milhões de toneladas e o Estado da Bahia chegou a 3,21 milhões de toneladas, como demonstrado no gráfico 03. Essas regiões somadas poderão aumentar em 4%, quando comparamos a produção na safra 2015/16 com o limite superior da previsão da Conab. De acordo com a Conab, a projeção para o crescimento de soja no Brasil é de 6,5 a 8,5%, podendo chegar a 103,4 milhões de toneladas, a tendência de crescimento da ordem de 4% representa uma recuperação desta região às questões climáticas que afetaram a produção 2015/16 como mostra gráfico a seguir, com acentuada queda na produção de 2015/16 ante a produção da safra 2014/15. Contudo, esta recuperação deverá se concretizar de acordo com estudos climáticos realizados pela companhia.



Fonte: Conab

### 2.1.2. Exportação – Soja

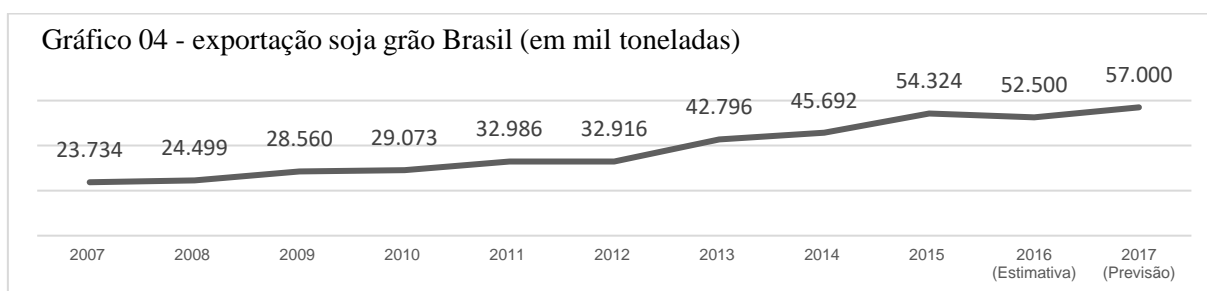
O Brasil é o principal exportador de soja. Em 2015 exportou cerca de 54 milhões de toneladas e a estimativa é que em 2016 atinja o valor de 52,5 milhões de toneladas, chegando em 2017 a exportar aproximadamente 57 milhões de toneladas do grão (tabela 02). Segundo a previsão da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais - Abiove, o Brasil pode chegar a uma produção de 101 milhões de toneladas, processando internamente cerca de 41 milhões de toneladas e podendo atingir uma exportação de 57 milhões de toneladas.

<b>Tabela 02: Soja</b> (em mil kg)	<b>2015</b>	<b>2016 (Estimativa)</b>	<b>2017 (Previsão)</b>
Produção	96.994	96.600	101.300
Exportação	54.324	52.500	57.000
Processamento	40.556	39.900	41.000

Fonte: Abiove



O aumento das exportações do grão de soja vem em constante crescimento, desde 2007 quando chegou a exportar aproximadamente 23,7 milhões de toneladas (gráfico 04). Em 2017 a tendência é que o Brasil chegue ao patamar mais alto, com uma exportação de 57 milhões de toneladas, crescimento de 8,6%. Em 2016 a estimativa é de atingir uma exportação de 52,5 milhões de toneladas. Se confirmar essa exportação da ordem de 57 milhões de toneladas, o crescimento dos últimos dez anos será de aproximadamente 240%, saindo de uma exportação de 23,7 milhões no ano de 2007, para 57 milhões em 2017.



Fonte: Abiove

## 2.2. ANÁLISE DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE

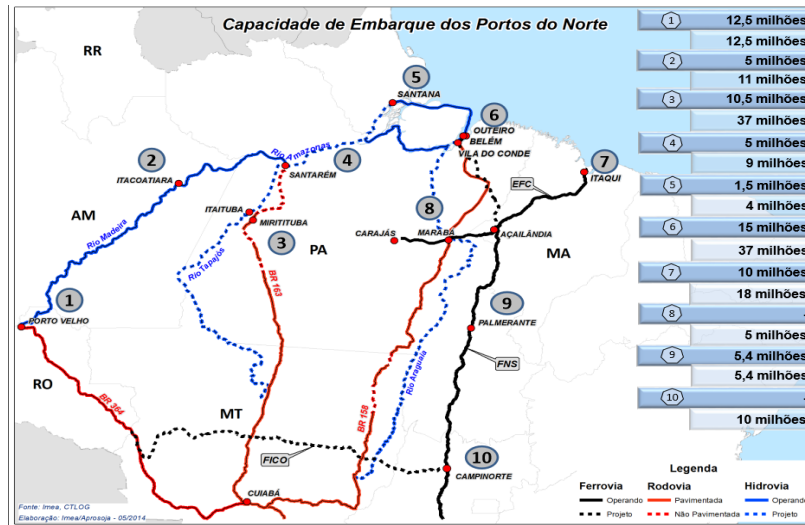
A implementação de um sistema intermodal se dá pelo processo de divisão ou escolha modal, sendo assim o último estágio do processo decisório de projeção de demanda por transporte (PNLI, 2015).

A etapa de divisão modal tem um papel central no processo de simulação da demanda, uma vez que grande parte das propostas de políticas de transporte está relacionada à utilização da opção modal ou intermodal como alternativa para alterações na situação atual, de acordo com o Plano Nacional de Logística Integrada (PNLI, 2015).

Alguns parâmetros são extremamente importantes para identificação dos parâmetros e variáveis que influenciam na simulação e modelagem dos transportes. Podemos listar como exemplos: frete, custos de transbordo, bem como o tempo de deslocamento, passando por todas as etapas do transporte: uso de terminal, transbordo, deslocamento no trecho tronco e transbordo no destino, permitem quantificar os custos de um transporte, de acordo com (PNLI, 2015).

A figura 04 mostra a capacidade de embarque dos portos do Norte, bem como as rotas atuais de ferrovias, rodovias e hidrovias. As linhas pontilhadas representam os projetos para que se obtenha os melhores trajetos de escoamento da safra desta região.

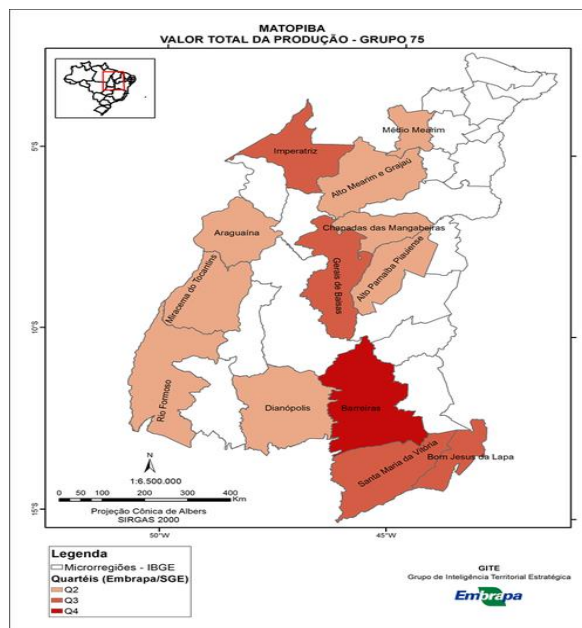
**Figura 04: Rotas Escoamento grãos MATOPIBA**



Fonte: Câmara Temática de Infra-Estrutura e Logística do Agronegócio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento– CTLOG/MAPA

Vale ressaltar os principais Municípios que produzem grãos nesta nova fronteira, Médio Mearim (MA), Alto Mearim e Grajaú (MA), Imperatriz (MA), Chapadas das Mangabeiras (MA), Gerais de Balsas (MA), Araguaína (TO), Miracema do Tocantins (TO), Rio Formoso (TO), Dianópolis (TO), Alto Parnaíba Piauiense (PI), Barreiras (BA), Santa Maria da Vitória (BA) e Bom Jesus da Lapa, identificadas pela Embrapa (figura 05).

**Figura 05: Municípios/Cidades que produtores de grãos MATOPIBA**



Fonte:

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/40/MatopibaValorDaProducao2006a2008.png/500px-MatopibaValorDaProducao2006a2008.png> – EMBRAPA



### 2.2.1 Sistema Rodoviário

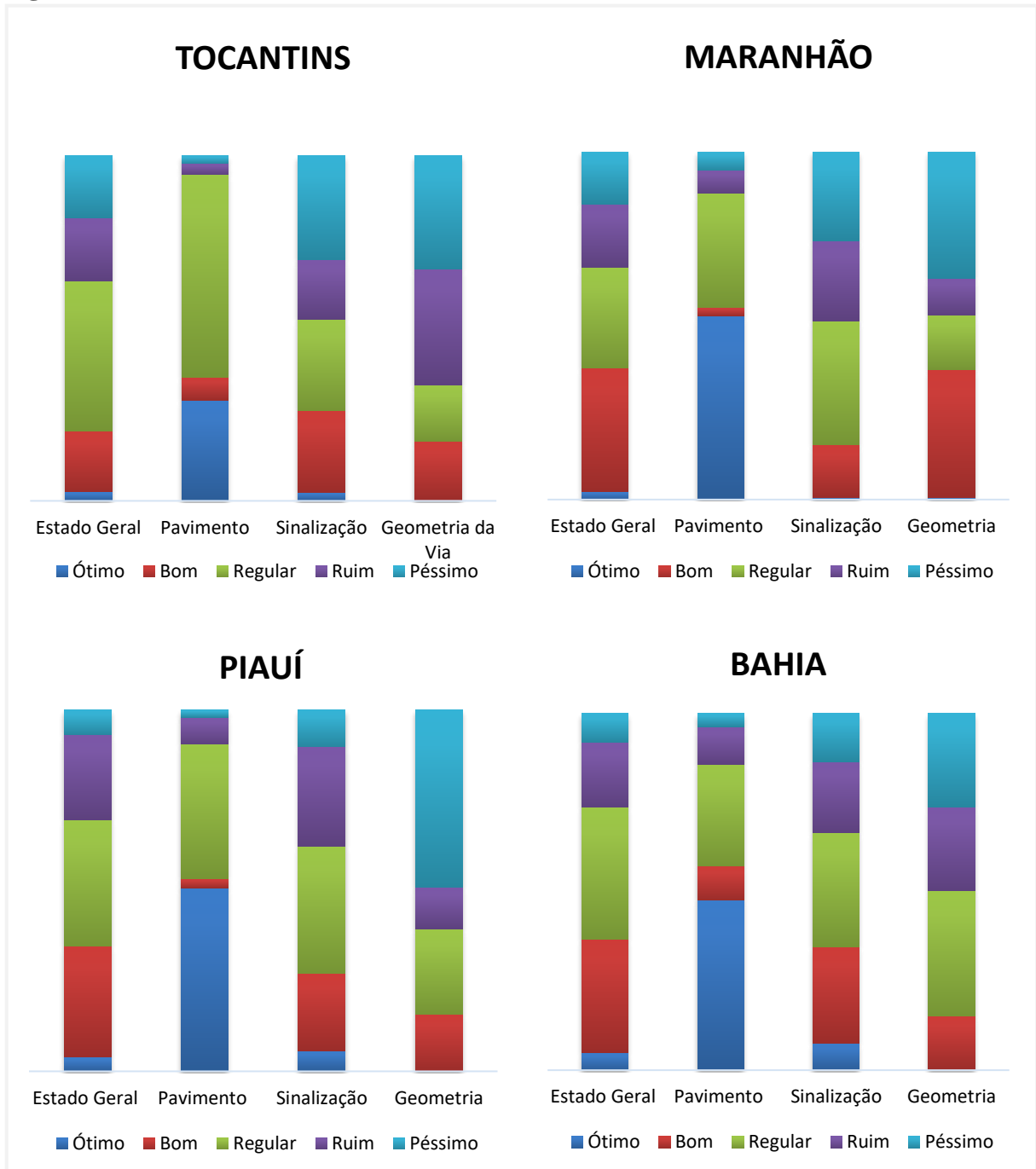
Os sistemas rodoviários das regiões em estudo são em sua maioria classificadas em regulares e péssimas. De acordo com a Pesquisa CNT Rodovias (2015), um estudo classifica em péssimo, ruim, regular, bom e ótimo, questões como o estado geral, pavimentação, sinalização e geometria das rodovias (Figura 06).

No Estado do Tocantins, cerca de 20% do “estado geral” das rodovias estão classificadas como bom ou ótimo, enquanto que 18% estão em péssimo estado. Quanto à pavimentação, cerca de 36% estão classificadas como bom ou ótimo, e apenas 6% como ruim ou péssima. A sinalização, cerca de 26% das rodovias estão classificadas como bom ou ótimo, e 30% como péssimo. No quesito geometria, somente 17% estão classificadas como bom, e aproximadamente 33% foram classificadas como em péssimo estado conforme estudo.

No Estado do Maranhão, cerca de 38% do “estado geral” das rodovias estão classificadas entre bom ou ótimo, enquanto que 15% estão em péssimo estado. Quanto à pavimentação, cerca de 53% estão classificadas como ótimo, e 5% como péssima. A sinalização, cerca de 16% das rodovias estão classificadas como bom ou ótimo, e 26% como péssimo. Na geometria das rodovias maranhense, 37% estão classificadas como bom ou ótimo, e aproximadamente 36% foram classificadas como em péssimo estado conforme estudo.

No Estado do Piauí, cerca de 31% do “estado geral” das rodovias estão classificadas como em bom estado, enquanto que 7% estão em péssimo estado. Quanto à pavimentação, cerca de 51% estão classificadas como ótimo, e 2% como péssima. A sinalização, cerca de 27% das rodovias estão classificadas como bom ou ótimo, e 38% como péssimo ou ruim. Na geometria das rodovias, o Estado do Piauí foi o que apresentou os piores números, cerca de 49% estão classificadas péssimas, e quando somadas à classificação ruim esse número chega a 60%.

No Estado da Bahia, cerca de 37% do “estado geral” das rodovias estão classificadas como bom ou ótimo, enquanto que 8% estão em péssimo estado. Quanto à pavimentação, cerca de 57% estão classificadas como bom ou ótimo, e 14% como ruim ou péssima. A sinalização, cerca de 35% das rodovias estão classificadas como bom ou ótimo, e 14% como péssimo. No quesito geometria, somente 15% estão classificadas como bom, e aproximadamente 50% foram classificadas como em péssimo estado conforme estudo, deixando a Bahia com a pior classificação quanto à geometria das rodovias.

**Figura 06: Resumo das características rodovias MATOPIBA**

Fonte: Pesquisa CNT rodovias (2015)

## 2.2.2 SISTEMA FERROVIÁRIO

De acordo com a Pesquisa CNT de Ferrovias (2015) destacam-se a Ferrovia Norte-Sul (FNS), Corredor São Luís, Corredor Inter-regional Nordeste, Ferrovia Transnordestina.

A Ferrovia Norte-Sul (FNS) foi projetada para promover a integração nacional e conectar importantes malhas ferroviárias, como a Ferrovia de Integração Oeste-Leste – FIO

e a Ferrovia de Integração Centro-Oeste – FICO representando um eixo estruturante do transporte ferroviário do País. O objetivo inicial era de interligar Açailândia (MA) e Anápolis (GO). Posteriormente, foram incorporados a esse traçado os trechos de Barcarena (PA) a Açailândia, de Ouro Verde de Goiás (GO) a Panorama (SP), e de Panorama a Chapecó (SC) chegando até Rio Grande (RS). Se em pleno funcionamento atenderia os Estados do Maranhão, Tocantins e Goiás, interligando Açailândia (porto de Itaqui, no Maranhão) a Anápolis. De acordo com a pesquisa CNT de Ferrovias (2015), A ferrovia norte-sul movimentou 4,4 milhões de TU<sup>1</sup> e respondeu por uma produção de 3,5 bilhões de TKU<sup>2</sup> em 2014. Ainda no ano de 2014, a FNS possuía 36 locomotivas e 936 vagões. Dentre as principais mercadorias transportadas pela ferrovia soja e milho se destacam.

O Corredor São Luís, formado pelas linhas da Estrada de Ferro Carajás (EFC) e do tramo norte da Ferrovia Norte-Sul (FNS), possui trecho que interliga Porto Nacional (TO) a Açailândia (MA), onde se conecta com a EFC. A ferrovia do corredor São Luís apresenta alto desempenho, e tem área de influência que abrange os Estados do Pará, Maranhão e Tocantins.

#### Rota para escoamento

O da produção de grãos da região Centro-Norte do País. O grande benefício desta ferrovia é a potencialidade de integração com a Hidrovia Tocantins – Araguaia, cujos traçados se encontram em Marabá (PA) além de apresentar rodovias de acesso ao corredor são a BR-155/158, BR-153, BR-135, BR-010 e BR-316, BR-230, BR-226, caracterizando a intermodalidade, já que o transporte visando exportação de grão poderia ser pelos três meios de transporte, rodovias, ferrovias e hidrovias, de acordo com a Pesquisa CNT de Ferrovias (2015).

O Corredor Intra-regional Nordeste comporta os trechos que interligam o Porto de Itaqui, em São Luís (MA), a João Pessoa (PB) e Recife (PE), passando por Teresina (PI) e Fortaleza (CE), conectando a EFC no corredor de São Luís. O corredor tem como principais rodovias de acesso: BR-135, BR-316, BR-226, BR-222, BR-343, BR-101, BR-116, BR-020 e BR-122, que poderiam possibilitar a intermodalidade. A Ferrovia Transnordestina Logística – FTL apresenta como foco o agronegócio e a indústria mineral, destacando o transporte de soja, milho e algodão. Esta ferrovia interliga o porto de Itaqui, no Maranhão, aos Estados do Piauí.

---

<sup>1</sup> TU - Tonelada útil.

<sup>2</sup> TKU - Tonelada quilômetro útil.

### 2.2.3. SISTEMA HIDROVIÁRIO

De acordo com a Pesquisa CNT de Hidrovias (2013) destacam-se a região hidrográfica do Tocantins-Araguaia, corredor centro-norte, região hidrográfica do Parnaíba, região hidrográfica do São Francisco.

A Região hidrográfica do Tocantins-Araguaia é constituída pela bacia do rio Tocantins até sua foz no oceano Atlântico. Apresenta 2.200 km de extensão de vias navegáveis economicamente e 1.300 de vias potencialmente navegáveis, com isso sua classificação é como a 4ª maior extensão do Brasil, composto pelos rios: Tocantins, Araguaia, das Mortes, Guamá e Capim.

O Corredor Centro-Norte é composto por Estados como: Maranhão, Mato Grosso, Pará, Piauí e Tocantins. O corredor mencionado apresenta grande disponibilidade logística multimodal incluindo ferrovias, vias navegáveis e rodovias conectadas aos portos marítimos, o que acaba trazendo consigo uma redução nos custos do transporte de cargas, o que torna o produto interno mais competitivo no mercado, movimentado à questão de sustentabilidade. O principal eixo do corredor Centro-Norte, de acordo com a Pesquisa CNT de Hidrovias (2013), é composto pelos rios Tocantins e Araguaia e pelas ferrovias Carajás e Norte-Sul, ambos integrados com o sistema rodoviário.

A Região hidrográfica do Parnaíba, após a região hidrográfica do São Francisco é a segunda mais importante da região Nordeste. Esta região apresenta rios navegáveis que possuem grande potencial para escoamento de cargas como grãos produzidos nas fronteiras do sul do Piauí, do sudeste do Maranhão e do noroeste da Bahia, conforme pesquisa. Terminais como em Ilhéus (BA), Salvador (BA) já se encontram prontos para uso, contudo, os de Beberibe (CE), Belém (PA) e Natal (RN), ainda estão em fase de construção. A navegabilidade depende do local onde é construído os terminais, além do calado<sup>3</sup> das embarcações.

Teresina (PI) é o principal ponto de interconexão entre os modos ferroviário, hidroviário e rodoviário, o que possibilita o acesso aos portos de Itaqui (MA), Mucuripe (CE), Pecém (CE).

A Região hidrográfica do São Francisco, um dos fatores que limita a navegação do rio é o intenso assoreamento, desta forma não recebe tanta navegação marítima. Contudo, se houver investimentos nessa região poderá possibilitar a interconexão das rodovias e ferrovias

---

<sup>3</sup> Calado: Distância entre a superfície da água em que a embarcação flutua e a face inferior de sua quilha.

da região Sudeste com as principais capitais do Nordeste, visando atender as regiões identificadas na figura 05 do artigo.

### **3. ALTERNATIVAS PARA O ESCOAMENTO DE SOJA - MATOPIBA**

A região conhecida como MATOPIBA, formada pelos estados de Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia é a mais recente área de expansão agrícola do Brasil. Um dos fatores que permite que isso ocorra é a disponibilidade de terras a preços relativamente baixos devido à baixa produtividade e necessidade de investimentos, contudo, com alto potencial na produção de grãos como a soja e o milho.

De acordo com a Pesquisa Entraves Logísticos ao escoamento de Soja e Milho CNT (2015), nos últimos 30 anos a fronteira agrícola mais utilizada e em constante crescimento chegou até a região do Centro-Oeste do país, contudo, nos últimos 5 anos, às regiões do Norte e Nordeste passaram a frequentar o cenário nacional, quando se trata de exportação de grãos.

A falta de alternativas de escoamento que sempre foram são escassas para regiões da região Norte e Nordeste, não é um retrocesso apenas desta região, visto que rodovias das regiões Sul e Sudeste apresentam elevada densidade, devido à quantidade de carga transportada. Considerando apenas a malha pavimentada (federal, estadual e municipal), as regiões Sudeste e Nordeste concentram os maiores percentuais de rodovias em relação ao total do país, enquanto que no Centro-Oeste e Norte tem uma menor participação.

As hidrovias são poucas e escassas, devido ao baixo investimento para que as tornem navegáveis. Atualmente a principal referência hidroviária no escoamento pelo Norte e Nordeste é o rio Madeira. Potenciais hidrovias de escoamento, como a Teles Pires-Tapajós e a Tocantins-Araguaia, necessitam de eclusas, dragagens e derrocamentos.

Quando o assunto são as ferrovias a Ferrovia Norte-Sul (FNS), que liga as cidades de Estrela D'Oeste (SP), até a cidade de Açailândia (MA), passando pelo Estado do Goiás, Tocantins e Maranhão, é uma das únicas que possibilita a movimentação da produção pelo Centro – Oeste e Norte/Nordeste de grãos. Contudo, é uma ferrovia que ainda apresenta defeitos devido à falta de investimentos em sua construção o que ocasiona em uma baixa capacidade de escoamento dos portos do Arco Norte.

A Ferrovia Transnordestina, não atende às regiões produtoras de soja e milho, o que é uma grande ironia, visto que um dos principais objetivos de sua construção era atender às exportações de grãos. Contudo, ainda existem trechos em construção, lotes em execução e trechos que estão em projeto, como mostra figura abaixo.

**Figura 07: Municípios/Cidades que produtores de grãos MATOPIBA**



Fonte: Transnordestina Logística S.A - TLSA

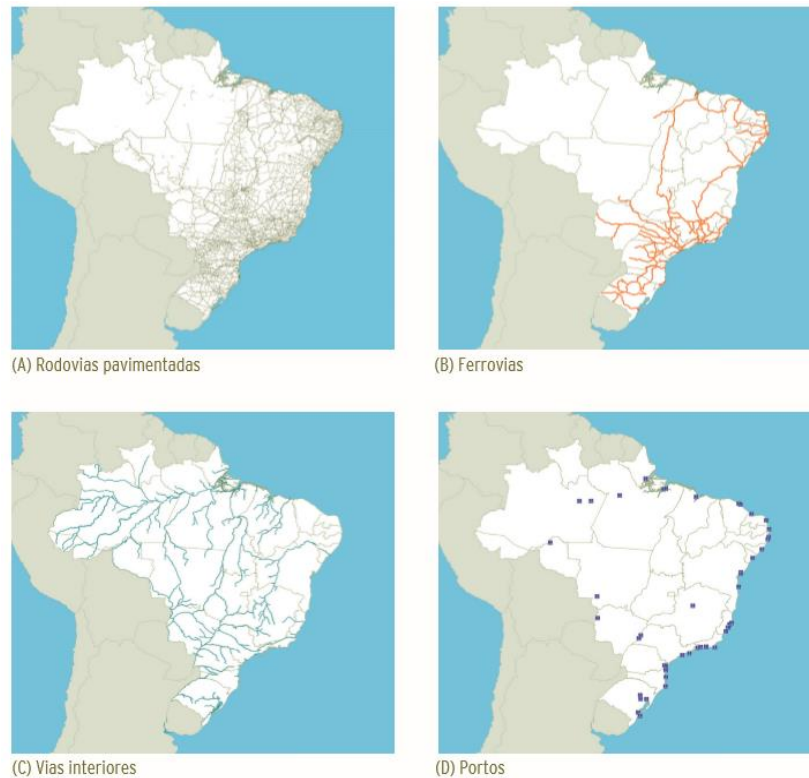
Os portos do Sudeste e o Sul do País se destacam dentre os outros, visto a capacidade de movimentação de granéis sólidos agrícolas. Diferentemente de outros portos espalhados pelo Brasil, apresentam infraestruturas que podem realizar grandes movimentações.

A distribuição geográfica da infraestrutura logística no Brasil é predominantemente rodoviária (figura 08), em um País com dimensões continentais, não é interessante a situação atual, visto que o transporte rodoviário é benéfico para o transporte de curta a médias distâncias.

Contudo, seria quase que inviável que escoássemos a safra de grão brasileira somente por rodovias, pensando tanto pelo lado dos custos, quanto que ambiental. Aumentar e melhorar as ferrovias, e utilizar de forma correta as hidrovias navegáveis para que se tenha a intermodalidade entre os transportes, rodoviário, ferroviário e hidroviário é uma proposta para que se tenha um sistema de transporte digno da produção que se tem no Brasil.

Conforme pesquisa do transporte aquaviário - cabotagem CNT (2013), pôde-se observar que o transporte hidroviário pode ser mais aproveitado, visto que há grande extensão de rios na região em análise. O principal é tornar o escoamento da safra brasileira um processo menos oneroso e mais ágil, além de conter elevados custos que afetam o produto final, o que diminui cada vez mais a margem do produtor rural. Desta forma, o custo da produção não pode ser um custo para produtor.

**Figura 08: Distribuição geográfica da infraestrutura logística no Brasil: rodovias, ferrovias, vias interiores e portos**

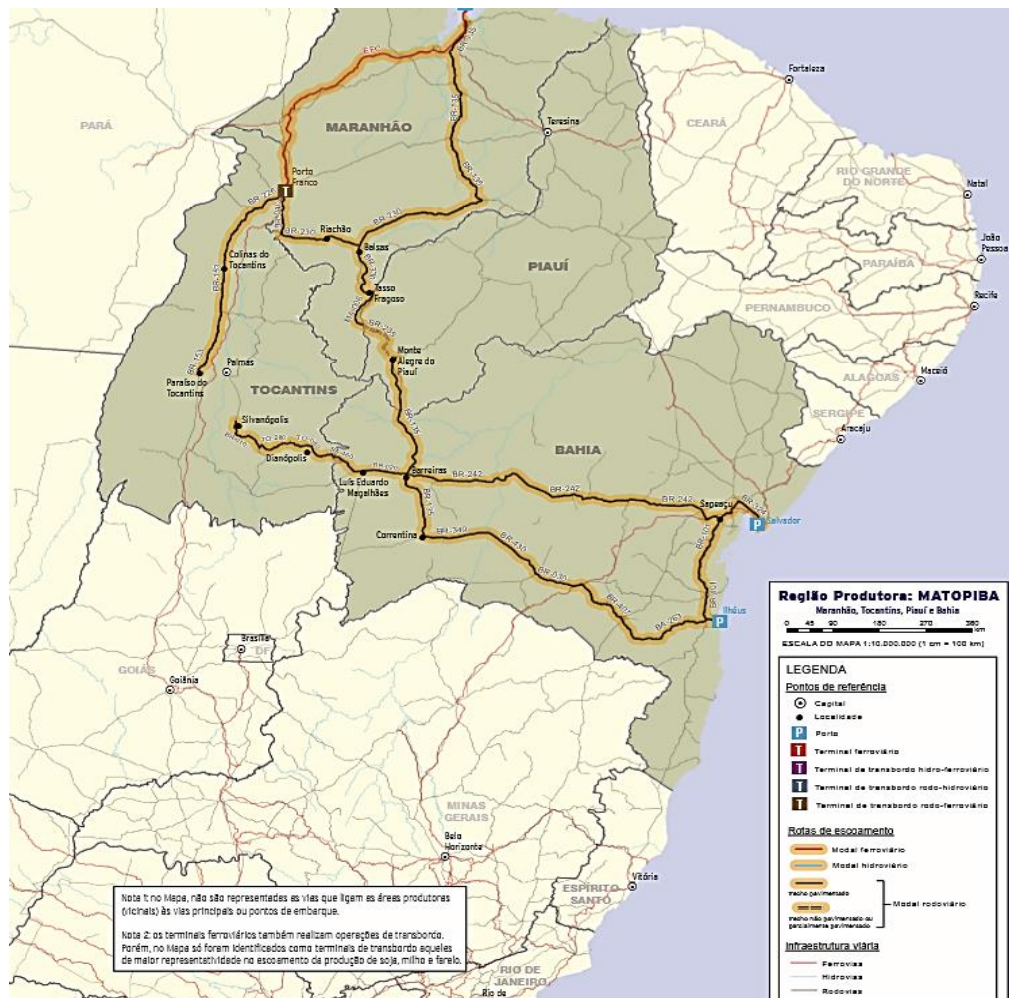


Fonte: CNT

Os entraves logísticos desta nova fronteira agrícola são diversos, existem basicamente duas rotas para escoamento da safra do MATOPIBA, uma que contempla o Estado da Bahia, chegando ao sul do Tocantins e Piauí, com rota para os terminais do litoral baiano, mais precisamente Salvador e Ilhéus. Cerca de 90% da produção de grãos da Bahia, 23% do Tocantins e 36% do Piauí, são exportados pelo porto de Salvador (Bahia). A outra rota é para o porto de Itaqui (Maranhão), contemplando cerca de 94% da produção maranhense, Piauí em 64% e Tocantins 71%.

As principais rotas de escoamento da produção de soja e milho provenientes da região do MATOPIBA de acordo com pesquisa da CNT (figura 09), já é existente, o que se torna um dos facilitadores do escoamento da safra desta região, pois investimentos em hidrovias, ferrovias e melhoria nas condições rodoviárias resultariam em ganhos à produção brasileira, desta forma, o aumento da margem de lucro da produção seria o fator preponderante para analisarmos os ganhos em infraestrutura, diminuindo assim o esforço financeiro implementado.

**Figura 09: Principais rotas de escoamento da produção de soja, milho e farelo proveniente da região do MATOPIBA**



Fonte: CNT

A rodovia utilizada para o transporte de grãos para os portos localizados na Bahia é a BR-242. Já para chegar ao porto de Itaqui (Maranhão), utilizam a BR-230, BR-135, e BR-235 (trecho que ainda não está pavimentado). A Ferrovia Norte-Sul é bastante utilizada bem como o Porto Franco (Maranhão). Apesar da curta distância desta região até o porto, a infraestrutura não possibilita melhor utilização, visto que a falta de investimentos nessa área ainda é escassa, e somado a esse baixo índice de investimentos, questões políticas impedem que se estabeleça melhores rotas e a intermodalidade. As rodovias estão precárias, as ferrovias que ali existem estão sem os cuidados necessários e as hidrovias navegáveis necessitam de altos investimentos.

A proposta do artigo é realizar uma análise sobre o panorama geral das possíveis rotas para exportação de grãos desta região, bem como propor alternativas para que a logística do escoamento seja realizada de forma a otimizar o sistema de transporte.



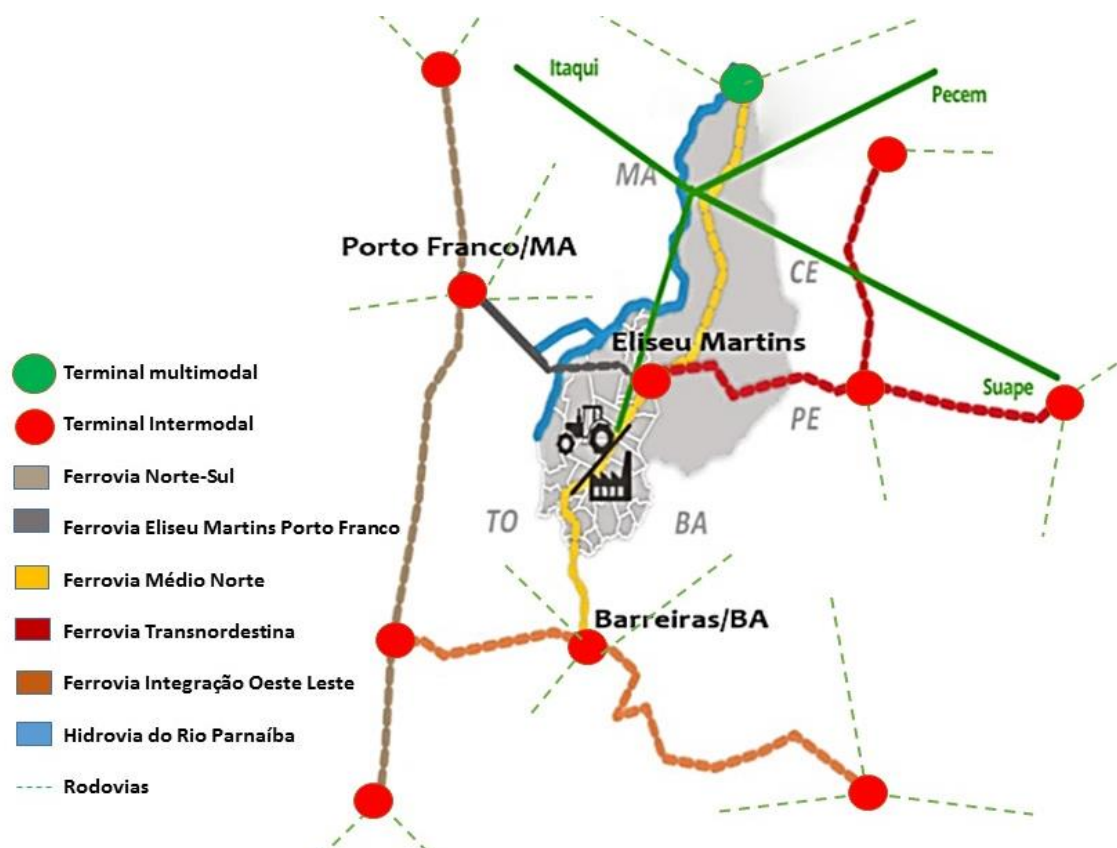
Sabe-se que para elevarmos a utilização das hidrovias brasileiras com o intuito de facilitar o escoamento, é necessário que vários fatores sejam levantados, fatores esses como melhorias na disponibilidade de terminais hidroviários, investimentos periódicos em infraestrutura, ampliar e qualificar a frota e estaleiros, e um planejamento sucessório.

As alternativas para o Estado do Maranhão são as reconstruções da rodovia MA-006 e da BR- 324, que assim como o Anel da Soja, Ramal Balsas/Estreito e ampliação do Porto de Itaqui estão em fases de projetos. Desta forma, grãos oriundos da região Noroeste do Piauí poderiam chegar à MA-006 através da BR-324. A proposta para esse trajeto é uma reconstrução desta rodovia estadual, visto que é um importante corredor no transporte e integração Sul-Norte do Maranhão. Esta reconstrução e melhoria da MA-006 irá possibilitar que todas as regiões a utilizem para escoar o grão até o porto de Itaqui.

De acordo com dados a ANEC (2015), os principais portos utilizados para a exportação de soja são os portos de: Santos, Paranaguá, São Francisco, Vitória, Itacoatiara, Itaqui, Rio Grande, Santarém, Barbacena, Aratu/Cotegipe, Imbituba, Barra dos Coqueiros. A proposta é uma redistribuição as cargas desta região para portos alternativos. A produção do Estado do Maranhão e Noroeste do Piauí, seriam indicados para os portos de Itaqui (MA), além dos portos do Norte e Nordeste, o porto de Pecém (CE) (que atualmente se encontra em construção), porto de Luís Correa (está planejado, porém, em fase de análise) e porto de Suape (PE). Já para a produção dos Estados do Tocantins e Bahia, a solução mais viável é o escoamento através dos portos de Salvador, e Ilhéus.

Uma outra proposta é a integração de todo o sistema de transporte (rodoviário, ferroviário e hidroviário). Investimentos da ferrovia Norte-Sul, para tornar esta ferrovia a mais importante rota até o porto de Itaqui. A rota alternativa para esta região se daria pelas ferrovias: Eliseu Martins Porto Franco, e Integra Oeste Leste, a primeira atenderia as regiões mais do Sul do Maranhão, e Piauí, e a segunda irá auxiliar ao escoamento da safra do Norte do Estado do Tocantins, além da região oeste da Bahia. Há uma possibilidade de utilização do trecho da hidrovia do Rio Parnaíba que ligaria trechos do Estado do Tocantins e Maranhão que possibilitariam uma integração com a Ferrovia Meio Norte através de terminais intermodais e multimodais, desta forma os trechos rodoviários seriam utilizados apenas para levar a carga até os terminais, seguindo para as ferrovias e hidrovias. A proposta final é de que existam incentivos econômicos para que estas ferrovias possam ter acesso aos portos, como mostra figura a seguir:

**Figura 10: Proposta de Integração Intermodal e Multimodal**



Fonte: O Próprio Autor

Desta forma, teríamos um terminal multimodal, ou seja, interligando a hidrovia do Rio Parnaíba, ferrovia Médio Norte, com as rodovias MA-006 e BR-324, outros 10 terminais Intermodais, que serviriam de apoio às ferrovias, Norte -Sul, Eliseu Martins Porto Franco, Médio Norte, Transnordestina, Integração Oeste Leste com demais rodovias estaduais dos Estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Assim, para o escoamento até os portos de Itaqui, Pecém e Suape se tornariam viável que as cargas fossem distribuídas, entre os sistemas propostos.

Para o escoamento da safra de grãos do Estado da Bahia, a rota poderá ser estabelecida, tendo como base os portos de Suape, e o porto de Salvador. Desta forma, aquelas regiões mais próximas as ferrovias Médio Norte e Integração Oeste Leste, podemos citar como exemplo a região de Barreiras-BA, irá utilizar o modal mais viável para o escoamento, visando o menor custo e o menor percurso por rodovias.

Ainda no tocante ao Estado da Bahia, as regiões produtoras de grão próximas ao porto de Salvador, poderão utilizar o sistema rodoviário para trajetos considerados menores, estradas que deverão ser utilizadas, após implementação das propostas, de forma economicamente viável.

No que concerne o escoamento da região do Tocantins, para que se viabilize o trajeto para que o tempo e recurso sejam levantados e considerados, será necessário um estudo e análise de impacto para que a alternativa seja implementada, consiste em três alternativas. A primeira alternativa são ferrovias utilizadas para esta região serão as Ferrovias Médio Norte com a Transnordestina, desta forma, grãos produzidos próximos aos terminais modais, deverão ser transportados utilizando estas duas ferrovias, como forma de integração, para que se chegue até os portos de Suape e Pecém.

A segunda alternativa para o escoamento da produção de Tocantins, é a utilização das ferrovias Norte-Sul e Médio Norte, utilizadas para escoamento através do porto de Itaquí, esta passagem para os grãos será possível após a finalização das obras destas ferrovias. A terceira alternativa, é a integração entre o sistema hidroviário (Rio Parnaíba), com o sistema rodoviário e ferroviário (Ferrovia Médio Norte), até transportar a carga ao porto de Itaquí.

O Estado do Piauí, forte produtor de grãos de soja, terá como alternativa principal a utilização da ferrovia Norte-Sul, rodovias auxiliares seriam necessárias para que o transporte de grãos desta região seja efetivo e economicamente viável. Sendo assim, o principal porto para o escoamento da safra proveniente da região do Piauí deverá seguir o caminho para o porto de Itaquí. Desta forma, os custos serão menores visto que após construído, a interligação entre a ferrovia Norte-Sul, a utilização do sistema rodoviário, seria reduzida. Desta forma, haveria uma redução do custo de manutenção e frete para o transporte de carga.

Para o estado do Maranhão, a alternativa principal para seria a utilização do porto de Itaquí para as regiões ao sul do Maranhão, mas nada impediria que regiões mais ao nordeste do Maranhão pudessem utilizar a rota para o porto de Pecém, mesmo que pareça uma alternativa mais distante. Contudo, o principal sistema seria a utilização de rodovias que as interligasse a ferrovia Médio Norte e a hidrovia do rio Parnaíba para as regiões norte e leste do Maranhão. Sabe-se que grande parte desta hidrovia se torna não trafegável devido ao nível e entroncamento ao longo do percurso.

Desta forma, a principal rota seria a utilização desta ferrovia Médio norte para que a safra de grãos do Estado do Maranhão possa ter acesso ao porto de Itaquí. As áreas mais ao Sul do Maranhão poderão utilizar a ferrovia Transnordestina, para ter acesso aos portos de Pecém e Suape. Nas regiões situadas à Oeste do estado do Maranhão, poderão utilizar a rota de escoamento a partir da ferrovia Norte-Sul, viabilizando o escoamento pela saída Norte do Estado. Dessa forma, as principais rotas seriam as ferrovias, e não rodovias, como são amplamente utilizadas na atualidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intermodalidade é extremamente importante para a redução dos custos do escoamento da soja da nova fronteira agrícola, MATOPIBA. Contudo, a falta de investimentos e ausência de mecanismos para escoamento do grão, somadas a baixa infraestrutura, são características que mesmo com a alta produção desta região, deixam cada vez mais o produtor com uma margem pequena de lucro no mercado mundial, pois cada vez mais, os insumos estão sendo elevados de preço e quando somados aos entraves logísticos geram uma receita menor para o produtor, desestimulando a produção.

A produção brasileira do grão tende a atingir os 100 milhões de toneladas, com exportações em constante crescimento, sendo extremamente importante para o crescimento econômico brasileiro. Desta forma é inevitável o estudo logístico desta região para que os gastos não sejam um fator que prejudique a competitividade. O estudo dos sistemas rodoviário, ferroviário e hidroviário, mostrou que esta região sofre com a falta de infraestrutura, e baixos investimentos.

Contudo, existe a possibilidade de melhor utiliza-las. A Intermodalidade para os municípios desta nova fronteira é indispensável, pois rios, ferrovias, e rodovias estão acessíveis, necessitando de incentivos políticos – econômicos para se tornarem viáveis ao sistema de escoamento. Para o escoamento de grãos desta região já existe o trajeto feito quase que em sua totalidade por rodovias, contudo, como visto no artigo os custos rodoviários são elevados, porém, existem ferrovias e rodovias que poderiam ser conectadas a terminais de transbordo, ressaltando que será necessário investimento, para que se torne viável.

Com os problemas identificados a proposta foi a de utilização das rotas que contemplem o uso dos três sistemas modais. Esta proposta visa dirimir os elevados custos logísticos, estudando todos os sistemas que poderão ser utilizados para que se obtenha, agilidade no transporte, menores perdas, e menores custos, além do custo ambiental.

Sabe-se que há a necessidade de investimentos nas ferrovias mencionadas, contudo, com essas alternativas de utilização dos três sistemas modais (rodoviário, ferroviário e hidroviário) os custos seriam amplamente reduzidos, utilizando a comparação de custos de transporte de carga por cada modal.

Os pontos de terminais modais e intermodais, servirão como ponto base para a interligação dos modais estudados, as rodovias e ferrovias e até mesmo as hidrovias seriam conectadas por esses pontos de transbordo de carga, facilitando o trajeto da carga. Desta forma, seria de grande valia os investimentos em tecnologias de transbordo de cargas, o que

poderia acabar inviabilizando tais terminais, pois o volume será elevado ocasionando em mais um possível entrave logístico para o transporte de grãos.

## **RECOMENDAÇÕES**

Sugere-se que assim como foi feito um estudo da intermodalidade para a nova fronteira agrícola – MATOPIBA, seja realizado para os demais Estados que produzem grãos no Brasil. De acordo com a Conab, a estimativa de produção de grãos, para a safra 2016/17 é de 215 milhões de toneladas, podendo atingir cerca de 15,6% de crescimento em relação à safra 2015/16. Sendo assim, se torna fundamental um estudo logístico para que o escoamento de grãos não se torne um processo oneroso e de elevados custo por falta de soluções em logística.

Um estudo detalhado sobre os custos para implementação destas ferrovias, construção de rodovias auxiliares, são de extrema importância para o desenvolvimento de um projeto logístico para escoamento da safra de grãos destas regiões. Há um entendimento que para um rio tornar-se navegável é necessário um levantamento detalhado para possíveis rotas, visto que um entroncamento poderá acabar inviabilizando, devido ao alto custo para que o torne trafegável.

Nos últimos 20 anos, a produção de grãos aumentou em grande escala, com isso é preciso que investimentos sejam feitos para que o escoamento não se concretize como um gargalo. Assim, um estudo sobre a análise econômica e ambiental, para revitalização das rodovias, construção de novas rotas ferroviárias e capacitação de hidrovias, tornando-as navegáveis, é um grande desafio para que se analise os impactos causados por essas transformações, se tornando necessário para que tal projeto e alternativas sejam implementadas.

## **REFERÊNCIAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS. Disponível em:< <http://www.abiove.org.br/site/index.php?page=estatistica&area=NC0yLTE=>> Disponível em: 25 Nov. 2016.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS EXPORTADORES DE CEREAIS. Disponível em:<[//www.anec.com.br/estatisticas.html](http://www.anec.com.br/estatisticas.html)> Acesso em: 22 Out. 2016.

CASTRO. N. Intermodalidade, intermodalidade e o transporte de longa distância no Brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, Rio de Janeiro, 1995.

CÂMARA TEMÁTICA DE INFRA-ESTRUTURA E LOGÍSTICA DO AGRONEGÓCIO DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO–CTLOG/MAPA. Disponível em:< <http://www.agricultura.gov.br/camaras-setoriais-e-tematicas>> Acesso em: 26 nov. 2016.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Levantamento de Custo de Produção Safras Verão. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1554&t=2>> Acesso em: 18 Nov. 2016.

ENTRAVES LOGÍSTICOS AO ESCOAMENTO DA SOJA E MILHO (2015). Série Transporte & Desenvolvimento. Disponível em:<<http://www.cnt.org.br/>>. Acesso em: 11 de agosto de 2016.

EPL. PNLI - Plano Nacional de Logística Integrada. 1ª Fase.

FLEURY, Paulo Fernando. Gestão Estratégica do Transporte. Rio de Janeiro: Copped, 2002. Disponível em:<<http://WWW.cel.coppead.ufrj.br/fsbusca.htm?fr-estrat-trans>> Acesso em: 18 Out. 2016.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Disponível em:< <http://www.desenvolvimento.gov.br//sitio/interna/interna.php?area=5&menu=4761>> Acesso em: 22 Nov. 2016.

PESQUISA CNT DE FERROVIAS, 2015 – Brasília: CNT. Sest Senat. Disponível em:< <http://www.cnt.org.br/>>. Acesso em: 18 de agosto de 2016.

PESQUISA CNT DA NAVEGAÇÃO INTERIOR, 2013 – Brasília: CNT. Sest Senat. Disponível em:< <http://www.cnt.org.br/>>. Acesso em: 18 de agosto de 2016.

PESQUISA CNT DE RODOVIAS, 2015 – Brasília: CNT. Sest Senat. Disponível em:< <http://www.cnt.org.br/>>. Acesso em: 18 de agosto de 2016.

PESQUISA CNT DO TRANSPORTE AQUAVIÁRIO CABOTAGEM, 2013 – Brasília: CNT. Sest Senat. Disponível em:< <http://www.cnt.org.br/>>. Acesso em: 18 de agosto de 2016.

PROJETO DE LEI COMPLEMENTAR 228 Disponível em:< [http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=D902CB031941E0DBB26C48EAD129AE4E.proposicoesWebExterno2?codteor=1045169&filename=PLP+228/2012](http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=D902CB031941E0DBB26C48EAD129AE4E.proposicoesWebExterno2?codteor=1045169&filename=PLP+228/2012)> Acesso em: 16 set. 2016.

SCOT CONSULTORIA: Disponível em:< <https://www.scotconsultoria.com.br/>> Acesso em: 26 nov. 2016.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE: Disponível em:< <http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/>> Acesso em: 16 set. 2016.