

Universidade de São Paulo

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz

Departamento de Economia Administração e Sociologia

Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial

Potenciais localizações para a implantação de armazéns no MATOPIBA

Beatriz Santos de Toledo

Piracicaba - SP

Julho, 2017

RESUMO

O MATOPIBA, território que abrange os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, constitui uma área de fronteira agrícola devido ao seu elevado potencial de expansão para o agronegócio, setor que compõe 19% do PIB regional, com destaque às culturas do milho e soja, responsáveis, respectivamente, por 23,5% e 56,19% da produção. Apesar disso, a infraestrutura logística regional é escassa, especialmente em se tratando de estruturas de armazenagem para grãos. Em função desses fatores e da incipiência de estudos na região, desenvolveu-se uma pesquisa quantitativa com o uso de dados do IBGE, Conab e do Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial (ESALQ-LOG). Identificou-se que a região apresenta um déficit de 59% da produção e concluiu-se que há três possíveis localizações: na microrregião de Barreiras (BA), em São Desidério; na microrregião Alto Piauiense (PI), em Baixa Grande do Ribeiro; e na intersecção dos estados para atender à demanda atual e futura, em Monte Alegre do Piauí (PI). Identificados os três municípios potenciais, elaborou-se uma simulação do cenário da armazenagem regional, indicando que, em caso de se optar pela implantação nas três cidades, o déficit regional seria de 23,69%, passando de 9,2 milhões de toneladas para 3,7 milhões.

ABSTRACT

MATOPIBA, a territory that includes the states of Maranhão, Tocantins, Piauí and Bahia, It's an agricultural frontier area with expansion potential for agribusiness, a sector that makes up 19% of the regional PIB, with emphasis on corn and soy respectively, by 23.5% and 56.19% of production. Despite this, regional logistics infrastructure is scarce, especially in the case of storage structures for grain. Due to these factors and the incipience of studies in the region, a quantitative research was developed using data from IBGE, Conab and Research and Extension Group in Agroindustrial Logistics (ESALQ-LOG). It was identified that the region presents a deficit of 59% of the production and it was concluded that there are three possible locations: in the micro-region of Barreiras (BA), in São Desidério; in the Alto Piauiense (PI) micro-region, in Baixa Grande do Ribeiro; and at the intersection of states to meet current and future demand, in Monte Alegre do Piauí (PI). In case of the three potential municipalities were identified, a simulation of the regional storage scenario was carried out, indicating that, if the three cities were to be deployed, the regional deficit would be 23.69%, from 9.2 million tons to 3.7 million.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 MATOPIBA e suas 31 Microrregiões.	12
Figura 2 Mapa de Produção de Grãos no MATOPIBA	31
Figura 3 Ferrovias com Ligação com o Porto do Itaqui Direta e/ou Indiretamente	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Déficit de Armazenagem no MATOPIBA	32
Tabela 2 Novo Déficit de Armazenagem no MATOPIBA	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Fretes Rodoviários de Silvanópolis	36
Quadro 2 Dados dos Cais do Porto do Itaqui	36
Quadro 3 Fretes de Barreiras com Destino a Portos Baianos.....	39
Quadro 4 Lista de municípios potenciais para instalação de estruturas de armazenagem	40
Quadro 5 Lista de Possíveis Municípios para Sugestão 1	41
Quadro 6 Fretes Rodoviários da Solução 1	41
Quadro 7 Fretes de Intermodalidade da Sugestão 1	42
Quadro 8 Lista de potenciais municípios para a Sugestão 2	44
Quadro 9 Fretes Rodoviários para a Sugestão 2.....	44
Quadro 10 Fretes de Intermodalidade da Sugestão 2	46
Quadro 11 Lista de potenciais municípios para a Sugestão 3	48
Quadro 12 Fretes Rodoviários para a Sugestão 3.....	49
Quadro 13 Fretes de Intermodalidade da Sugestão 3	51

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 CARACTERIZAÇÃO DO MATOPIBA	10
2.2 HISTÓRICO SOBRE GRÃOS NO MATOPIBA.....	14
2.2.1 A CULTURA DA SOJA	14
2.2.2 A CULTURA DO MILHO	15
2.3 A LOGÍSTICA: CONCEITOS E DEFINIÇÕES	17
2.4 TRANSPORTE	19
2.4.1 ESTRUTURA DE TRANSPORTE	19
2.4.1.1 RODOVIÁRIO.....	19
2.4.1.2 FERROVIÁRIO	19
2.4.2 TRANSPORTE INTERMODAL E MULTIMODAL	20
2.5 OPERAÇÕES DE ARMAZENAGEM.....	20
2.5.1 GESTÃO DE ARMAZÉNS DE GRÃOS	22
2.5.1.1 ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM DE GRÃOS A GRANEL	24
2.5.1.2 ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM DE GRÃOS EM SACARIA	26
3. MÉTODO DE PESQUISA.....	28
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	31
4.1 PRODUÇÃO E CAPACIDADE E DÉFICIT DE ARMAZENAGEM	31
4.2 INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA	33
4.2.1 TERMINAIS DE TRANSBORDO E HIDROVIAS	33
4.2.2 PORTOS.....	35
4.3 POSSÍVEIS LOCAIS DE INSTALAÇÃO	39

4.3.1 ESCOLHA DO MUNICÍPIO	40
4.3.1.1 SUGESTÃO 1: INSTALAÇÃO DE UMA ESTRUTURA DE ARMAZENAGEM NA MICRORREGIÃO DE BARREIRAS (BA).	40
4.3.1.2 SUGESTÃO 2: INSTALAÇÃO DE UMA ESTRUTURA DE ARMAZENAGEM NA MICRORREGIÃO DO ALTO PARNAÍBA PIAUIENSE (PI).	43
4.3.2.3 SUGESTÃO 3: INSTALAÇÃO DE UMA ESTRUTURA DE ARMAZENAGEM NA INTERSECÇÃO DOS QUATRO ESTADOS COMPONENTES DO MATOPIBA.....	46
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

1. INTRODUÇÃO

O termo MATOPIBA, segundo Miranda, Magalhães e Carvalho (2014), corresponde a um acrônimo formado pelas iniciais de quatro estados da região nordeste os quais compõem a região geográfica que abrange: Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Verifica-se, todavia, que esta área não compõe o limite territorial total desses estados, apenas uma parte, foi delimitada a região de acordo com a consideração das características físicas do espaço, nesse caso, o bioma Serrado, sendo assim, apresenta uma área formada por 31 microrregiões, em que quatro se localizam na Bahia, quatro ficam no Piauí, oito, no Tocantins e quinze delas no Maranhão.

É importante salientar que apesar de ser reconhecida muito recentemente como uma nova fronteira agrícola pelo Ministério da Agricultura, Miranda e Carvalho (2015) atentam que a região do MATOPIBA, começou a ser ocupada a partir do Séc. XVII, com uso da agricultura ainda muito voltada à subsistência. Esta voltou-se ao uso de práticas intensivas de cultivo apenas no século XX, favorecida pelas grandes obras de infraestrutura logística da região no dito século: rodovia Brasília-Belém; rodovia Transamazônica; e ferrovia Carajás-São Luiz.

Estabelecida como nova fronteira agrícola, tornou-se necessário o investimento em infraestrutura para permitir ainda mais o desenvolvimento regional e a expansão das atividades agrícolas, dado isso, um dos principais fatores que carecem de melhorias é a logística. Para Ballou (2016) a logística envolve as etapas de planejamento, implementação e controle do fluxo e armazenagem de baixo custo de matérias-primas, produtos acabados, ou não, e informações, preocupando-se cada vez mais com a integração entre todas as etapas de modo a tornar esse fluxo cada vez mais contínuo. Cabe, ainda, discussão mais específica sobre a etapa de armazenagem no estudo da logística, que, para Dessbesell (2014) está responsável pela infraestrutura que é utilizada para se estocar os produtos, as instalações de armazenagem e, segundo Lacerda (2000) apresenta as etapas de recebimento, posicionamento, estocagem, *picking* e expedição.

Esse estudo objetiva identificar nessa região de forte produção agrícola o seu potencial de armazenagem e após tal reconhecimento, verificar municípios propícios para a instalação de armazéns para as culturas de soja e milho, os principais produtos que geram renda na agricultura brasileira como um todo, e, também na região, levando-se em consideração fatores como produção, localização de modais logísticos, fretes, etc. Serão indicados três municípios para a

implantação da infraestrutura, apontando, ao final, o cenário regional hipotético em relação a déficit de armazenagem no final de modo a ilustrar o impacto que pode favorecer aos produtores da região caso ocorrer a implantação.

A elaboração do presente estudo se justifica, primeiramente, pela incipiência de estudos sobre a região do MATOPIBA em função do recente reconhecimento. Em segundo lugar é interessante o aprofundamento no conhecimento do território devido à alta expansão das atividades agrícolas e agropecuárias e a expansão da participação no PIB do agronegócio, crescendo, de acordo com Portal do Planalto (2015), 20%, ao ano, em termos de produção, enquanto o resto do país cresce apenas 5% e já representa 10% da produção agrícola total do Brasil. Por fim, é importante para contribuir com melhorias para a região, principalmente em se tratando de questões de infraestrutura, ponto que tem muito a ser aperfeiçoado, incluindo questões referentes à logística, como armazenagem, tema que será abordado nessa pesquisa.

Dado isso, o estudo estrutura-se pela apresentação do referencial teórico, posteriormente será exposto tópico sobre materiais e métodos e, em seguida a apresentação e análise dos resultados e considerações finais, bem como os referenciais bibliográficos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O referencial teórico, para Marconi e Lakatos (2003), corresponde à etapa de pesquisa em que é apresentado o apanhado de materiais de outros autores a respeito do assunto a ser abordado, este possibilita mostrar as diferentes visões sobre o assunto e os aspectos que convergem ou divergem entre si. Assim sendo, apresenta-se nessa seção do estudo o referencial repartido em quatro temas principais: caracterização do MATOPIBA; histórico sobre a soja no MATOPIBA; histórico sobre o milho no MATOPIBA; e logística, com foco em transportes e armazenagem agroindustrial.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO MATOPIBA

O termo MATOPIBA, conforme observado por Miranda, Magalhães e Carvalho (2014), corresponde a um acrônimo composto pelas iniciais dos quatro estados da região Nordeste brasileira correspondentes à delimitação geográfica que abrange: Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia.

A ocupação na região do MATOPIBA, segundo Miranda e Carvalho (2015), iniciou-se no século XVII, passando pela era Pombalina e pelo processo de desenvolvimento agroindustrial de São Luiz no século XIX com os babaçuais e a pecuária extensiva, facilitado pelo baixo valor das terras. O desenvolvimento continuou no século XX, com a consolidação urbana e a melhora na infraestrutura regional, passando por questões logísticas, como a construção das rodovias Belém-Brasília e Transamazônica e ferrovia Carajás - São Luiz. Último evento de suma importância para a consolidação da área, foi o estabelecimento dela como nova fronteira agrícola brasileira, bem como o Pará, sendo ambas marcadas pela forte utilização de tecnologias em prol de se atingir alta produtividade.

Já a utilização das áreas do MATOPIBA para a agricultura de modo intensivo, já no fim do século XX, Miranda, Magalhães e Carvalho (2014) observam que foi um processo que se deu de maneira distinta a aquele que se dê na região do sul da Amazônia. Isto é, as terras não foram desmatadas em grande quantidade, correspondeu a uma alteração no "uso e na condição fundiária das terras" como, por exemplo, a utilização das terras que já haviam sido desmatadas no século XIX com os babaçuais e com a agropecuária extensiva.

O desenvolvimento se deu de maneira ainda mais intensa quando o processo de expansão da produção agropecuária passou a estimular transformações nas áreas urbanas próximas. Miranda, Magalhães e Carvalho (2014) pontuam que essa etapa foi marcada pela chegada de "indústrias e serviços integrados", dentre eles, os serviços de logística e armazenagem.

Dados todos os fatores acima apresentados, tornou-se necessária uma maior atenção à região, insurgindo a necessidade do governo federal de interferir e estimular ainda mais o desenvolvimento nessa área. Desse modo surgiu a preocupação em se delimitar o MATOPIBA, de modo a conseguir entender onde devem ser instaurados os incentivos para propiciar a sua expansão, questões que serão, de fato, apresentadas a seguir.

A delimitação da área em si, de acordo com Miranda, Magalhães e Carvalho (2014), foi feita por meio da ação em conjunto do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) e o GITE (Grupo de Inteligência Territorial Estratégica), interno à EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), por meio da utilização do SITE (Sistema de Inteligência Territorial Estratégica) como apoio, que conta com satélites.

Uma das principais premissas para a caracterização da região foi quanto a abrangência do bioma Cerrado, este compõe, de acordo com Miranda e Carvalho (2015), aproximadamente 91% do seu território. Para tanto, foram utilizados os satélites para a identificação correta das terras que comporiam tal área, além de demarcarem limites para a expansão das práticas agropecuárias. Vale a pena ressaltar outras questões pertinentes à delimitação regional como as condições socioeconômicas populacionais, os quadros agrícola e agrário, a infraestrutura e a logística (ferrovia, rodovia, armazéns, etc.) ali presentes.

Ao todo foram incluídas na área 31 microrregiões, das quais, mais especificamente, 15 se localizam no Maranhão, 8 no Tocantins, 4 no Piauí e 4 na Bahia, totalizando mais de 70 milhões de hectares e 337 municípios, como mostra o mapa a seguir:

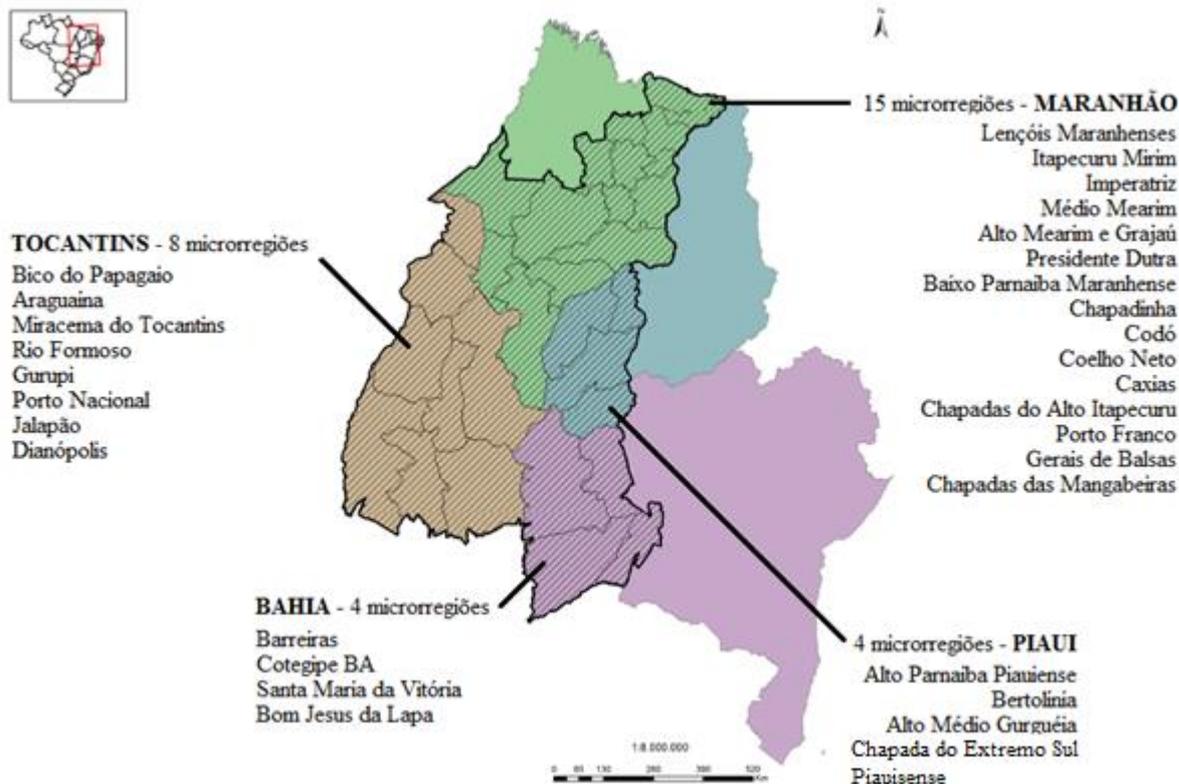


Figura 1 – MATOPIBA e suas 31 Microrregiões.

Fonte: EMBRAPA, 2015, modificado pelo autor.

No que se refere à relevância econômica, Garagorry, Miranda e Magalhães (2014) pontuam que a produção agrícola no MATOPIBA corresponde a 18,42% do total do seu PIB, esse valor é de grande representatividade visto que, ao comparar com a mesma atividade para as demais áreas que compõem os quatro estados, a composição no PIB total não chega aos 9%.

Ao abordar a questão de valor total da produção, ao analisar as 31 microrregiões do MATOPIBA, verifica-se que a de maior expressividade corresponde à de Barreiras (BA), com participação de 29,09% sobre a totalidade, de acordo com Garagorry, Miranda e Magalhães (2014). Em continuidade aos estudos, os dados apresentados na pesquisa desses autores, obteve-se que, ao considerar as 13 microrregiões com maior "valor total das produções", o Estado de maior representatividade foi o da Bahia, responsável por 41,54% do valor total, seguido por Maranhão, com 18,84%, Tocantins, 12,92% e PI, com apenas 3,67%. É interessante apontar também que essas 13 microrregiões são responsáveis por 76,97% das atividades totais do MATOPIBA e que 3 das 4 microrregiões baianas incluídas no território, constaram entre essas 13 microrregiões de destaque.

Juntamente com esse processo de crescimento exponencial da produção agropecuária a região se desenvolveu preservando o meio ambiente ao seu redor, desse modo, a expansão das áreas de agricultura, pecuária, etc., houve criação, também, criação em quantidades elevadas, segundo Miranda, Magalhães e Carvalho (2014), de "unidades de preservação, terras indígenas, áreas quilombolas, projetos de regularização fundiária e assentamentos de reforma agrária".

Sobre as reservas legais na região, aponta-se que elas seguem o que está regulamentado no Código Florestal. Este, como destacado por Miranda, Magalhães e Carvalho (2014), determina que uma propriedade deve manter 20% das terras preservadas em cada de se apresentarem dentro do bioma Cerrado e que aquelas dentro da Amazônia Legal devem manter preservada 35% da vegetação na propriedade. Sobre esse assunto, salienta-se que 60% das reservas do MATOPIBA se encaixam na segunda classificação.

Os processos de desenvolvimento regional do MATOPIBA estão relacionados com programas governamentais como o PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) e do PIL (Programa de Investimento a Logística) juntamente com a injeção de capital privado e concessões.

Sobre as obras que estão em andamento na região, ressalta-se que, segundo Portal do Planalto (2015), a maioria dos projetos na região estão atrelados ao Plano de Desenvolvimento Agropecuário do MATOPIBA, em que estão incluídos projetos para concessões, além disso, aponta que o PAC 3 é o que apresenta maior representatividade de capital disponível para investimento na região.

Ressalta-se, ainda, que algumas obras já estão em andamento, são exemplos: a BR-020 no trecho baiano, que "tem 460 quilômetros sem asfalto" de acordo com informações de Portal do Planalto (2015), objetivando melhorar o escoamento da produção aos mercados consumidores; finalização da construção da Ferrovia Integração Oeste Leste (Fiol), está tem 61% das obras concluídas e percorrerá, na trajetória total, de Luís Eduardo Magalhães, no oeste baiano, a Ilhéus, região portuária, de acordo com Jornal Nova Fronteira (2015); duplicação de estrada estadual na Bahia que parte de Barreiras, seguindo por Dianópolis (TO) e alcança a Ferrovia Norte-Sul, facilitando o carregamento de cargas até Porto Nacional (TO); criação da Agência de Desenvolvimento do MATOPIBA, um projeto de lei complementar em trâmite na Câmara dos Deputados.

Sobre a Agência de Desenvolvimento do MATOPIBA, de acordo com o Canal Rural (2016), aponta-se que

"será responsável por promover atividades para o desenvolvimento sustentável do setor agropecuário da região, como fortalecer a infraestrutura agrícola a partir da inovação tecnológica e da orientação e apoio ao produtor rural e formação a pequenos e médios produtores rurais".

Por fim, enfatiza-se que o cenário político-econômico brasileiro não tem favorecido as atividades programadas pelo Governo para promover o desenvolvimento regional, devido a questões de impeachment e recorrentes trocas de ministros os projetos têm sofrido alterações, além disso, o crescimento negativo do PIB (Produto Interno Bruto) interferiu na disposição de verbas. Outro problema que tem prejudicado o desenvolvimento do crescimento do MATOPIBA é que, de acordo com o Notícias Agrícolas (2016), o projeto que cria a Agência de Desenvolvimento do MATOPIBA encontra-se estagnado.

2.2 HISTÓRICO SOBRE GRÃOS NO MATOPIBA

No que se refere à produção de grãos no MATOPIBA, é necessário, em primeiro momento, apontar que elementos como o clima, bem como o perfil dos produtores regional e a possibilidade de expansão de novas áreas agriculturáveis são os principais fatores que favorecem a produção de grãos na região. Havia projeção de expansão em 7,9%, de acordo com o site do Palácio do Planalto (2015), a produção de grãos na região.

Em se tratando da relação área colhida versus produtividade, detectou-se que a taxa de crescimento na quantidade de grãos colhidos é superior à taxa de expansão de novas áreas de cultivo, o que indica que, da década de 1991 a 2011, houve expansão na utilização de tecnologias para a área da agricultura. Ressalta-se, nesse ponto, a necessidade da continuidade em investimentos e tecnologias na área, dentre as razões para isso, tem-se a problemática das áreas agriculturáveis que são limitadas devido à elevada quantidade de áreas de preservação no MATOPIBA.

2.2.1 A CULTURA DA SOJA

No Brasil, de acordo com o site EMBRAPA Soja (2017), a partir da década de 1960, a soja começou a ser cultivada, mas foi na década de 1970, com a "explosão do preço da soja no mercado mundial" que o interesse se intensificou, desde então o país se preocupou em investir

em tecnologia para a adaptação da planta ao clima tropical, processo esse liderado pela EMBRAPA. A partir da década de 1980 os esforços começaram a apresentar bons frutos e o país passou a ser reconhecido pelo seu cultivo, na década de 1990 esse reconhecimento se tornou ainda mais forte.

Na atualidade, o Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, perdendo apenas para os Estados Unidos e à frente da Argentina, de acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), além disso, é relevante observar que, na última safra, 2015/2016, os Estados Unidos reduziram a quantidade produzida em 3%, enquanto o Brasil elevou em 3%.

Mais especificamente em relação à região que o presente estudo se aprofunda, Garagorry, Miranda e Magalhães (2014) apontaram em sua pesquisa que das 31 microrregiões do MATOPIBA, a soja é plantada em 26 delas. Em se tratando de porcentagem de produção, considerando os 75 produtos de agropecuários que são desenvolvidos na região, aponta-se que o maior valor de produção é o da soja.

Dentre as culturas consideradas grãos dentro da pesquisa de Garagorry, Miranda e Magalhães (2015) tem-se que dentre os grãos estudados (milho, arroz, sorgo, mamona, amendoim, soja, algodão herbáceo, feijão e fava) a soja passou de corresponder a 24,0% da produção em 1991, para 56,19%, em 2011.

No que se à produção de soja, é importante ressaltar que o site do Palácio do Planalto (2015) aponta elevação significativa no volume da safra de 2014/2015 para os quatro estados que compõe a região, mais especificamente, o site afirma que de acordo com dados que extraiu da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento): "Em comparação com a safra de 2013/2014, a Bahia teve crescimento de 20,3% (3,979 milhões de toneladas), o Piauí, 18,6% (1,766 milhões de toneladas), o Maranhão, 16,4% (2,123 milhões de toneladas) e o Tocantins, 13,5% (2,335 milhões de toneladas)".

2.2.2 A CULTURA DO MILHO

O início da plantação do milho no Brasil, de acordo com o site do Aprosoja Mato Grosso, se deu antes da colonização, na atualidade, com área de cultivada de 15,12 milhões de hectares e produção de 82 milhões de toneladas, o país é estratégico em se tratando de um panorama geral

dado que, segundo Peixoto (2014), o Brasil é o maior produtor e o segundo maior exportador de milho mundial. Foi em 1980 que o milho se tornou uma cultura que vem apresentando dados de crescimento sistemáticos. Para a construção desse quadro, Chiodi (2006), observa que foi necessária a implementação de tecnologias de manejo, melhorias genéticas no grão para a plantação (utilização de milho transgênico), além da expansão das áreas de cultivo, tais mudanças, para Favro, Caldarelli e Camara (2015),

Chiodi (2006) atenta, ainda, que a produção do grão até o final de década de 1980 foi voltada apenas para suprir o mercado interno, e que foi no início da década de 1990 que se passou a exportar o produto, favorecido pela abertura da economia brasileira pelo Plano Real. Segundo Favro, Caldarelli e Camara (2015), as "mudanças na estruturação, na comercialização e na formação de preços" corroboraram para tornar o milho brasileiro competitivo no mercado. Outro fator que influenciou no cenário de produtividade da cultura, para Favro, Caldarelli e Camara (2015), foi a implementação de uma segunda safra de milho, dada no início do ano.

Garagorry, Miranda e Magalhães (2015) em pesquisa realizada para a EMBRAPA, detectaram que o milho foi uma cultura que, desde 1990, foi cultivada em todas as microrregiões do MATOPIBA. Além disso, é importante salientar que se trata de um produto que, no período analisado, de 1991 a 2011, apresentou expansão na área plantada, embora tenha apresentado retração em determinado período, retornando o crescimento a partir de 2007.

Dentro do panorama apresentado por Garagorry, Miranda e Magalhães (2015), tem-se que tal fator não interferiu na produtividade do milho, visto que durante todo o período analisado, houve crescimento tanto na quantidade produzida, quanto na produtividade por hectare apontando para o cenário de avanço nas práticas tecnológicas para o seu plantio, característico dessa região de fronteira agrícola.

Outro fator importante, é que essas análises foram feitas por Garagorry, Miranda e Magalhães (2015), sempre com a apresentação de dados dos quatro estados em que se insere o MATOPIBA para se estabelecer um quadro comparativo, os resultados apresentados se mostram positivos para a área estudada nesta pesquisa. Em quadro comparativo com cada estado, por exemplo, tem-se que a produção de milho é mais intensa na Bahia, em ordem decrescente vem o Piauí, o Maranhão e o Tocantins,

Garagorry, Miranda e Magalhães (2015) detectaram em sua pesquisa sobre o quadro agrícola do MATOPIBA que, em se tratando em valor de produção, a cultura do milho ocupa, a quarta posição no quadro geral entre as 75 atividades avaliadas. Dentre as culturas consideradas grãos dentro da pesquisa de Garagorry, Miranda e Magalhães (2015) tem-se que dentre os grãos estudados (milho, arroz, sorgo, mamona, amendoim, soja, algodão herbáceo, feijão e fava) o milho, apresentou variação pouco expressiva dentre o período 1991 a 2011, de 22,19% para 23,50%.

2.3 A LOGÍSTICA: CONCEITOS E DEFINIÇÕES

A origem das atividades logísticas, para Fleury (2003), está entendida de forma confusa com o início das atividades econômicas organizadas. No momento em que os homens começaram a fazer trocas de excedentes de produção, a logística se deparou com três principais funções: estoque, armazenagem e transporte. A logística era apenas o simples ato de entrega de um produto no lugar e na hora certa, mas com o passar do tempo, esse conceito foi evoluído, sempre se adaptando às necessidades de cada época a partir do século XX (BOWERSOX, 2014).

O pensamento logístico teve seu início no século XX, nessa época prevalecia a economia agrária envolvendo o transporte e à distribuição da produção agrícola. A partir de 1940, ela esteve mais ligada com suprimentos, construção e assistência a feridos, estando dividida em distribuição física e suprimentos. Isso devido a II Guerra Mundial, a concepção de logística se limitou ao fornecimento de armamentos e munições nas tarefas militares (BOWERSOX, 2014).

A logística é uma importante ferramenta da gestão de empresas que surgiu de uma forma desagregada, uma vez que as funções logísticas eram tratadas de forma independente e sendo caracterizadas como apoio das empresas. Para Ballou (2010) foi dentro das organizações que se iniciou a evolução das funções logísticas através do agrupamento de suas principais atividades.

Ballou (2010), entende gestão logística como a parte da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain) que planeja, implanta e controla a eficiência e a efetividade das movimentações de bens, serviços e informações relacionadas a dois pontos, o de origem e o de consumo, atendendo todas as restrições. Logística ainda, pode estar relacionada com o marketing, uma vez que sua missão é disponibilizar o produto e o serviço certo, no lugar certo, na hora certa e nas condições

pé definidas. Além disso, o termo Logística envolve a criação de valor, uma vez que uma logística eficiente pode trazer uma maior contribuição para a empresa.

É possível perceber, portanto, que a logística é incumbida de realizar diversas atividades que estão diretamente ligadas com o objetivo do negócio: transporte, estocagem, estocagem do material de consumo e manutenção, embalagem, movimentação de materiais, atendimento ao pedido, previsão de estoques, planejamento da produção, suprimentos, serviço ao cliente, localização, controle de estoque/inventários, produção, controle de qualidade, distribuição física e segurança (MOURA, 2005).

Para o trabalho serão consideradas as operações de armazenagem e transporte de grãos, que está entrelaçada à logística agroindustrial. Conforme Ballou (2010), a logística agroindustrial envolve o planejamento, a implementação e o controle do fluxo e armazenagem de baixo custo de matérias-primas, produtos acabados, ou não, e informações. O que surge de novo com a logística agroindustrial é a preocupação com a integração entre movimentação de produtos e aquisição de insumos, esse processo é muito importante no agronegócio, uma que por exemplo a plantação de soja envolve a logística eficiente para a produção, para os insumos (como fertilizantes e maquinário), para movimentação e para exportação.

Para Caixeta Filho (2006), o conceito de logística para o agronegócio corresponde ao relacionamento entre:

“Planejamento e operação dos sistemas físicos, informacionais e gerenciais necessários para que insumos e produtos se movimentem de forma integrada no espaço - através do transporte - e no tempo - através do armazenamento - no momento certo, para o lugar certo, em condições adequadas e que se gaste o menos possível com isso”.

Araújo (2005), complementa que a logística no agronegócio se desenvolve em três etapas que são integradas: logística de suprimentos, logística das operações de apoio à produção agropecuária e logística de distribuição. Ainda de acordo com o autor, a logística é muito importante para os produtos agrícolas, uma vez que ela precisa lidar com as necessidades das plantações e das produções, com a instabilidade de oferta dos insumos, de ofertas de produtos agroindustriais e de seus preços e ainda com a perecibilidade e alta relação peso-valor que caracterizam esses produtos.

2.4 TRANSPORTE

Segundo Rodrigues (2014), transporte é um meio que viabiliza deslocamentos para atender a necessidades pessoais ou coletivas, apresentando com benefícios mobilidade e acessibilidade, é o principal responsável pelo fluxo de materiais, de forma eficaz e eficiente, desde um ponto fornecedor até um ponto consumidor, se tratando do responsável por grande parcela dos custos logísticos de uma empresa.

Bowersox et.al (2014) classifica os tipos de transportes em cinco modalidades: rodoviários, ferroviário, hidroviário, aeroviário e dutoviário. A título de prosseguimento da pesquisa, a seguir discute-se a respeito dos modais rodoviário e ferroviário, fundamentais para o desenvolvimento do estudo.

2.4.1 ESTRUTURA DE TRANSPORTE

2.4.1.1 RODOVIÁRIO

De acordo com Bowersox et. al (2014), o transporte rodoviário é uma modalidade que apresentou forte expansão na utilização depois da Segunda Guerra, para o autor, se trata de um modal de alta flexibilidade posto que pode operar em diversas rodovias, além de investimento fixo relativamente baixo em instalações de terminais e operar com estradas financiadas e mantidos com dinheiro público, em grande parte. Apresenta maior eficiência, conforme Bowersox et. al (2014), em transportes pequenos e de curta distância.

2.4.1.2 FERROVIÁRIO

Bowersox et. al (2014) afirma que o modal ferroviário apresenta essência na movimentação de cargas extrativistas, na década de 1970 concentrou-se no tráfego de carga, contêineres e intermodal, com ênfase nos setores graneleiros e de indústrias pesadas.

Para Bowersox et. al (2014), o transporte ferroviário constitui uma modalidade que consegue mover maior quantidade toneladas por quilômetro; aponta-se ainda que já foi o modal responsável pela maior quantidade de cargas movimentada antes da Segunda Guerra Mundial. Trata-se do modelo de transporte que possui custo fixo alto devido a valor dos equipamentos, faixa de domínio e trilhos, pátios de manobra e terminais, porém os custos variáveis são baixos,

sendo que o preço de diesel e de eletricidade são os principais responsáveis por tal questões, outro fator preponderante para o baixo valor desses custos são os acordos trabalhistas que reduziram a quantidade de mão de obra necessária nas operações.

2.4.2 TRANSPORTE INTERMODAL E MULTIMODAL

De acordo com Dias (2012), o transporte multimodal confere a “combinação entre vários modos de transporte, de forma a tornar mais rápidas e eficazes as operações de transbordo”, assim, esse modelo faz uso de mais de um tipo de veículo (caminhão, trem, avião, barca, navio) para transportar uma mercadoria da origem até o seu destino. Outro ponto importante apresentado por Dias (2012) é que se trata de um transporte em que se é elaborado um único contrato e “é executado sob a responsabilidade única de um Operador de Transporte Multimodal – OTM”.

No transporte multimodal, Dias (2012), aponta que se adicionam serviços como o de “coleta, unitização, desunitização, movimentação, armazenagem e entrega ao destinatário, e os de consolidação e desconsolidação documental de cargas”. Por fim, sobre o transporte multimodal, é importante ressaltar que apesar de defendido e elogiado pelos profissionais logísticos, trata-se de um modelo em que os custos de movimentação são mais caros.

Dentro desse contexto, há também a alternativa pelo transporte intermodal, este, de acordo com Dias (2012):

“Pode ser descrita como a não ocorrência de quebra da carga quando o transporte da mercadoria se faz, no mínimo, por dois modos diferentes de tração, transporte combinado, desde o momento da carga até a descarga. Porém, cada transportador, para cada modal, emite o seu documento correspondente ao transporte realizado”.

Na opção pelo transporte intermodal, não se inclui serviços adicionais como no transporte multimodal, além disso, é importante sinalizar que não há a presença de um OTM, ou funcionário semelhante, para desenvolver as atividades a ele pertencentes.

2.5 OPERAÇÕES DE ARMAZENAGEM

Brandão (1989), entende que a origem dos armazéns é muito antiga, a ideia de armazenar produtos surgiu na antiguidade quando o homem passou a produzir alimentos. Isso porque era

necessário, estocar uma parte dos alimentos conseguidos, para garantir a sobrevivência da família em épocas que não haviam colheita (entressafra).

Para Lambert (1998), a armazenagem faz parte da cadeia logística da empresa, sua função é estocar produtos (matérias-primas e produtos semiacabados e acabados), situando-se entre um ponto de origem e um ponto de consumo, disponibilizando informações a respeito da condição e disposição dos itens estocados. Dessa forma, é função da logística garantir segurança e conservação das características qualitativas e quantitativas dos produtos durante todo o tempo armazenado.

Os termos armazenagem e estocagem são considerados por muitos sinônimos, mas na verdade, tais conceitos são diferentes:

“Armazenagem é a denominação genérica e ampla que inclui todas as atividades de um ponto destinado à guarda temporária e à distribuição de materiais (depósitos, almoxarifados, centros de distribuição, etc.) e estocagem é uma das atividades do fluxo de materiais no armazém e o ponto destinado à locação estática dos materiais. Dentro de um armazém podem existir vários pontos de estocagem. A estocagem é uma parte da armazenagem”. (MOURA, 2005)

De acordo Lacerda (2000), as operações de armazenagem envolvem: recebimento, posicionamento, estocagem, *picking* e expedição. Já Ferreira (1998) argumenta que a armazenagem agrupo cinco fases: recebimento, perícia, estocagem, guarda e conservação.

Segundo Ferreira (1998) para se aproveitar totalmente a área disponível é necessário o planejamento da área de estocagem antes de sua instalação. Para a arrumação dos itens é necessário avaliar a similaridade dos produtos para serem estocados no mesmo local, uma vez que itens semelhantes demandam procedimentos semelhantes de preservação, manuseio, embalagem e etc. Os produtos que são mais movimentados devem estar próximos as áreas de expedição, assim são utilizadas menos mão de obra, outros aspectos que devem ser pensados a respeito de armazenagem são em relação aos tamanho e peso dos itens, uma vez que essas características precisam condizer com a capacidade dos equipamentos disponíveis (DESSBESELL, 2014).

Para tentar aproveitar melhor área de armazenagem, é muito usual armazenar mais de um produto numa mesma localização. Isso não se constitui uma boa prática, uma vez que dificulta na hora de inventariar o material e pode gerar o fornecimento trocado de produtos de forma equivocada (FERREIRA, 1998).

2.5.1 GESTÃO DE ARMAZÉNS DE GRÃOS

De acordo com Elias (2003) a armazenagem envolve um processo de estocar um produto, esse está associado a uma sequência de operações como limpeza, secagem, tratamento fitossanitário, transporte e classificação. Todo esse processo é realizado com o objetivo de fazer a manutenção das qualidades físicas e químicas da colheita até o abastecimento.

Puzzi (1997) afirma que uma unidade de armazenamento de grãos é toda a estrutura que está incumbida de coletar a produção de grãos, conservá-los, nas mais perfeitas condições e redistribuí-los mais tarde. Ainda segundo o autor, as unidades que armazenam grãos recebem a produção que não é de consumo imediato, forma-se, dessa forma, os estoques que viabilizam a distribuição dos produtos mediante a necessidade de mercado e ainda, conseguem impedir as flutuações dos preços, que resultam das safras e entressafras.

Pode-se citar Puzzi (1977) ao classificar as unidades armazenadoras nas categorias:

- Unidade de fazenda: localizada na empresa agrícola, prestando serviço a apenas um usuário.
- Unidades Coletoras: localizadas nas proximidades das fazendas (centro de produção) e servem a vários usuários.
- Unidades Subterminais: localizadas em pontos estratégicos, são o centro que converge os produtos das unidades coletoras e das fazendas, tem como principal objetivo a redução dos custos com movimentação.
- Unidades Terminais: estão localizadas nos portos e nos centros que consomem.

A armazenagem de grãos para a agricultura constitui um elemento essencial para o incentivo à produção, e para o consumidor, representa a estabilização dos preços, garantindo também um abastecimento normal (PUZZI, 1977).

O manuseio e armazenagem de grãos, principalmente a granel é uma tendência mundial. Em países desenvolvidos, a manutenção a granel é total integrada desde a colheita. Ao tempo em que o nível tecnológico dos produtores é melhorado, há uma maior tendência a manipulação da produção, isso já acontece de forma intensa no Sul e no Sudeste do país (D'ARCE, 2006).

Segundo a CONAB (2013) é muito comum produtores falarem que não acham viável o investimento na construção de armazéns em fazendas, sob a justificativa de que o custo inviabiliza a operação. Mas tal ceticismo por parte dos produtores é o retrato da falta de conhecimento sobre as vantagens do sistema nas fazendas e as dificuldades de acesso à créditos financeiros para investimento.

D'Arce (2006) argumenta que a armazenagem de grãos reflete em muitas vantagens, são exemplos:

- A minimização das perdas em números e de qualidade que ocorrem no campo, devido ao atraso da colheita ou durante as armazenagens em locais inapropriados;
- Redução de custos com transporte, pois devido a armazenagem existe a eliminação de impurezas e do excesso de água que vem com a colheita, o que diminui o custo da movimentação.
- Rendimento maior na colheita, pelo fato de evitar espera de caminhões nas filas das unidades coletoras;
- Melhor qualidade de produto, uma vez que não será processado tudo de uma vez; e
- Melhor acesso a créditos específicos para a pré-comercialização.

Em um país, a capacidade ideal de armazenagem disponível é 20% a mais que a produção agrícola. Isso porque além de a capacidade dever comportar toda a produção nacional, deve-se haver um excesso para possíveis importações ou aumentos não previstos nas safras (MENDES; PADILHA, 2007). Ainda de acordo com os autores os custos vinculados à instalação de uma estrutura armazenadora de grãos nas fazendas ainda são muito significativos, mas tal investimento pode gerar altos retornos econômicos.

Segundo Silva (2000), a armazenagem de grãos pode ser feita de duas maneiras: a granel e por sacaria. Essa diferenciação se dá, pois, as primeiras são estruturas construídas com chapas metálicas, que armazenam células individualizadas, são os silos. Esses possuem capacidade de guardar o produto e preservar sua qualidade. A segunda armazena o grão em depósitos ou galpões, não possuem características técnicas.

Discutida a temática a questão da armazenagem a importância da sua gestão no caso de grãos no agronegócio a discussão segue abordando a respeito dos tipos de armazenagem que são pertinentes de implantar para tal produto.

2.5.1.1 ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM DE GRÃOS A GRANEL

Nesta classe compreendem as estruturas de armazenagem em que o produto se encontra na forma solta em grãos. Produtos como milho, soja, sorgo e trigo, possui armazenagem ideal nessas estruturas. O armazenamento graneleiro é um concorrente direto dos armazéns convencionais (MESQUITA et al., 2007).

O armazenamento em silos ou em armazéns equipados com sistemas eficientes, como recursos de termometria, são muito utilizadas por cooperativas e agroindústrias e também por médios, pequenos e grandes produtores, para preservação da qualidade dos grãos (ELIAS, 2003).

Silos são unidades armazenadoras com compartimentos estanques ou herméticos ou semi-herméticos, que permitem o controle das características fisiológicas dos grãos. Podem ser classificados de acordo com os materiais de sua estrutura como: de concreto, metálicos, de alvenaria armada, de argamassa armada, de madeira e de fibra de vidro. Quanto à dimensão, Silva (2000) classifica como: elevados, quando a altura se faz maior que o diâmetro, ou horizontais. Como o enfoque do trabalho é o armazenamento de grãos, os silos serão classificados no estudo como elevados de concreto, silos metálicos, silos horizontais (armazéns graneleiros), silos bolsa e silos-pulmão.

Segundo Paturca (2014), os silos elevados de concreto são mais construídos nas áreas urbanas, próximas a indústrias de processamento, podendo possuir média ou grande capacidade de armazenagem. Nessa torre, os grãos passam através de fluxos pré-determinados pelos elevadores, secadores, exaustores, máquinas de limpeza e distribuidores, onde serão distribuídos nas células de estocagem. Seu funcionamento é automático, empregando pouca mão-de-obra, uma vez que existe um painel que indica todo o processo que está sendo realizado.

Conforme Puzzi (2000), tais silos possuem alto investimento de implantação, mas sua vida útil é longa e o custo de manutenção é baixo. Esse silo oferece rapidez nas operações da estrutura

com os produtos manuseados, bem como condições de armazenar diferentes variedades e espécies de grãos.

Os silos metálicos possuem capacidade pequena a média de armazenamento, sendo metálicos de chapas lisas de ferro ou alumínio, implantadas sobre um piso de concreto. No processo de carga e descarga dos grãos, utilizam-se elevador de caçamba, helicoides ou pneumático. Neste tipo de construção, a estrutura metálica consiste entre 25 e 30% do custo total, em relação ao custo da escavação, concretagem do piso, e impermeabilizações (GOMES, 2000).

Deve-se atentar a essas estruturas pois a cobertura de metal podem causar fenômenos como intempéries, efeitos de migração de umidade, condensação de vapor d'água, radiação solar sobre o produto armazenado e proximidade às regiões marítimas. Tais problemas podem ser evitados com sistemas de aeração, portas e alçapões à prova de umidade e o uso de tinta branca (PUZZI, 2000).

Os silos horizontais são também conhecidos como armazéns graneleiros. Pelo dimensionamento horizontal, preço por metro cúbico dessa estrutura é menor quando comprada com outras, viabilizando tal prática agrícola para muitos produtores. O interesse nessa estrutura é cada vez mais crescente, devido à maior rapidez na construção, à sua estruturação simplificada e ainda ao método de estocagem, que é vantajoso, uma vez que os produtos são estocados em montes, sobre lajes de concreto executadas diretamente sobre o terreno. Suas limitações residem na necessidade de manter a massa de grãos com teor de umidade inferior àquela dos silos elevados, a necessidade do emprego frequente de aeração mecânica, e dificuldades no processo de descarga do produto (PATURCA, 2014).

Estes são grandes compartimentos de estocagem de concreto ou alvenaria, que separam o local em depósitos iguais onde a massa de grão é armazenada. Assim, o produto possui maior controle de preservação e sua movimentação é mais ágil. A construção dessas unidades armazenadoras é viável quando há necessidade de grandes capacidades a serem estocadas, mas não é indicado para estoques de longo prazo, uma vez que existe risco de deterioração devido à grade massa (PATURCA, 2014).

Os silos bolsa ou silo-bag é um tubo flexível de polietileno, sendo um sistema alternativo de armazenagem. É instalado de forma rápida, possuindo um baixo investimento e capacidade de

até 180 mil toneladas. São mais encontrados em locais de fronteiras agrícolas, não possuindo, nesses locais, estruturas de armazenagem eficientes. No Brasil, apenas 5% das safras são estocadas em silos bolsa. É armazenado o produto por operação mecânica, em que a força de um trator é ligada a uma embutidora adequada ao tipo e tamanho da bolsa. No processo de enchimento, deve-se retirar a maior quantidade de ar possível (FILHO et al., 2013).

As vantagens desta estrutura envolvem: flexibilidade quanto ao local de instalação; variabilidade na capacidade de estocagem, de modo que é possível confeccionar silos bolsa de tamanhos variados; baixo custo de instalação e rápido abastecimento de emergência. Suas desvantagens reúnem: necessidade de investir em equipamentos para os processos de armazenamento e desabastecimento, como a embutidora. Por falta de maquinários adequados o desabastecimento é lento, e muitas vezes, é feito, manualmente (PATURCA, 2014).

Os silo-pulmão não é indicado para armazenamento a longo prazo, mas é utilizado para armazenar grãos úmidos temporariamente, quando é preciso estocar a carga que está na moega por insuficiência do fluxo do setor de secagem. Assim, quando o secador não consegue esvaziar as moegas em tempo hábil, aumentam-se as filas de caminhões carregados, afetando diretamente a qualidade do produto e gerando transtornos aos usuários. Tal estrutura não é exclusiva de uma cooperativa ou fazenda, ela acompanha outras unidades, como silos metálicos e graneleiros (PATURCA, 2014).

Por fim, os armazéns granelizados são uma adaptação dos armazéns convencionais para operarem com produtos a granel. Apresentam algumas vantagens como: baixo custo de instalação (já que são adaptações), aproveitamento da capacidade ociosa de armazéns convencionais, eliminação da sacaria, aumento da capacidade armazenadora e rapidez de execução. Mas a capacidade dinâmica desses armazéns é baixa, tendo baixa versatilidade na movimentação de grãos, isso depende de maior número de mão de obra, e ainda, são raros os armazéns granelizados com sistema eficiente de aeração e que evitem a infiltração de água (PATURCA, 2014).

2.5.1.2 ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM DE GRÃOS EM SACARIA

Segundo Puzzi (2000), a armazenagem em sacaria é feita sob armazéns convencionais ou galpões, tais estruturas apresentam custo de instalação baixos. Os armazéns convencionais são

construídos em alvenaria, estruturas metálicas ou mistas, sendo os produtos armazenados em sacaria. As desvantagens da estrutura são: elevado preço da sacaria, por não ser um material permanente; movimentação altamente dispendiosa, já que requer muita mão-de-obra e requer muito espaço por unidade de peso de grãos armazenados, e necessidade de desensacar e reensacar o produto quando tiver que passar pelos processos de secagem e outras operações. Mas, possui baixo custo de instalação e fácil identificação e separação de lotes dentro da unidade (PUZZI, 2000).

Os galpões podem ser denominados de depósitos são utilizadas para estocagem de curto prazo e de emergências. Não possuem regulamentação técnica específicas, sendo construídos por chapa de aço ou ripas de madeira, isso faz com que haja aeração natural dos produtos. Os galpões podem ser facilmente implantados com recursos dos produtores, mas essas estruturas apresentam um alto índice de pragas e difícil controle sobre isso (FILHO et. al., 2013).

3. MÉTODO DE PESQUISA

De acordo com Diehl (2004), a pesquisa quantitativa se dá pelo uso da quantificação, tanto na coleta quanto na manutenção das informações, pelo uso também de técnicas estatísticas, que possuem como objetivo resultados que evitem possíveis distorções de análise e interpretação, possibilitando uma maior margem de segurança. Dessa forma, a análise dos dados coletados para a pesquisa se enquadram na pesquisa quantitativa.

A manipulação e interpretação dos dados analisados é que leva o estudo a uma abordagem qualitativa, que segundo Diehl (2004), descreve a complexidade de determinado problema, sendo necessário compreender e classificar os processos dinâmicos do contexto, isso possibilita o entendimento das mais variadas particularidades da realidade em análise.

O estudo é caracterizado como pesquisa exploratória e descritiva. De acordo com Gil (2008), a pesquisa exploratória tende a proporcionar maior familiaridade com o problema (explicitá-lo), podendo envolver levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas experientes no problema de pesquisa, geralmente, assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

Em termos de objetivo, o estudo visa caracterizar a região MATOPIBA em primeiro momento dada a escassez na literatura de tais dados e aprofundar a discussão da região em relação às suas estruturas de armazenagem de grãos e capacidade de armazenagem. Por esse motivo se enquadra, também, na descrição de pesquisa descritiva segundo Gil (2008), trata-se de uma abordagem busca descrever as características de determinadas populações ou fenômenos. Seu diferencial está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados.

Quanto ao procedimento técnico foi utilizado a pesquisa bibliográfica, que segundo Gil (2008) é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.

Os dados foram levantados com base em pesquisas sobre armazenagem de grãos na região do MATOPIBA e ainda com base no banco de dados do Sistema de Informações de Armazenagem (SIARMA). O sistema é um projeto do ESALQ-LOG que envolve pesquisas sistemáticas sobre as principais características do armazenamento de cargas em ambiente natural e/ou artificial, com destaque para insumo e produtos agrícolas. Foram utilizados também dados de pesquisas

sobre a produção e o número de safras de grãos nos bancos de dados do IBGE, da Conab, e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para vários períodos, na região do MATOPIBA datados de 2015.

Para chegar aos valores de déficit de armazenagem, foi desenvolvido o seguinte cálculo:

$$\Sigma \text{Produção de Milho e Soja no Matopiba} - \Sigma \text{Capacidade de Armazenagem no Matopiba}$$

Fonte: SIARMA

Para o cálculo das estimativas de frete regional, foram utilizadas duas metodologias, a ordem de prioridade de escolha segue abaixo juntamente com as devidas equações:

$$\text{Momento dos fretes com mesmo estado de origem e destino} \times \text{Distância da Rota}$$

Fonte: ESALQ-LOG

$$\text{Momento dos fretes do Matopiba} \times \text{Distância das rotas}$$

Fonte: ESALQ-LOG

O cálculo do momento dos fretes, pode ser observado a seguir

$$\text{Regressão com todos os fretes em um dado conjunto de dados} \div \text{distância de todas as rotas desse conjunto}$$

Fonte: ESALQ-LOG

Para o cálculo dos fretes ferroviários, foi desenvolvido o seguinte cálculo:

$$\text{Frete Rodoviário com mesma origem e destino} \times (1-20\%)$$

Fonte: ESALQ-LOG

Entende-se que devido a fatores como capacidade de transporte e menor custo variável, o valor do frete ferroviário corresponde, em média, a 80% do frete rodoviário.

O cálculo da alternativa intermodal funcionou da seguinte forma:

Cálculo do frete rodoviário ao local de terminal de transbordo + Cálculo do frete ferroviário

Fonte: ESALQ-LOG

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 PRODUÇÃO E CAPACIDADE E DÉFICIT DE ARMAZENAGEM

Para compreender melhor o cenário da produção de grãos no MATOPIBA, bem como a presença das unidades de armazenagem na região, foi elaborado um mapa, observado na Figura 2 a seguir

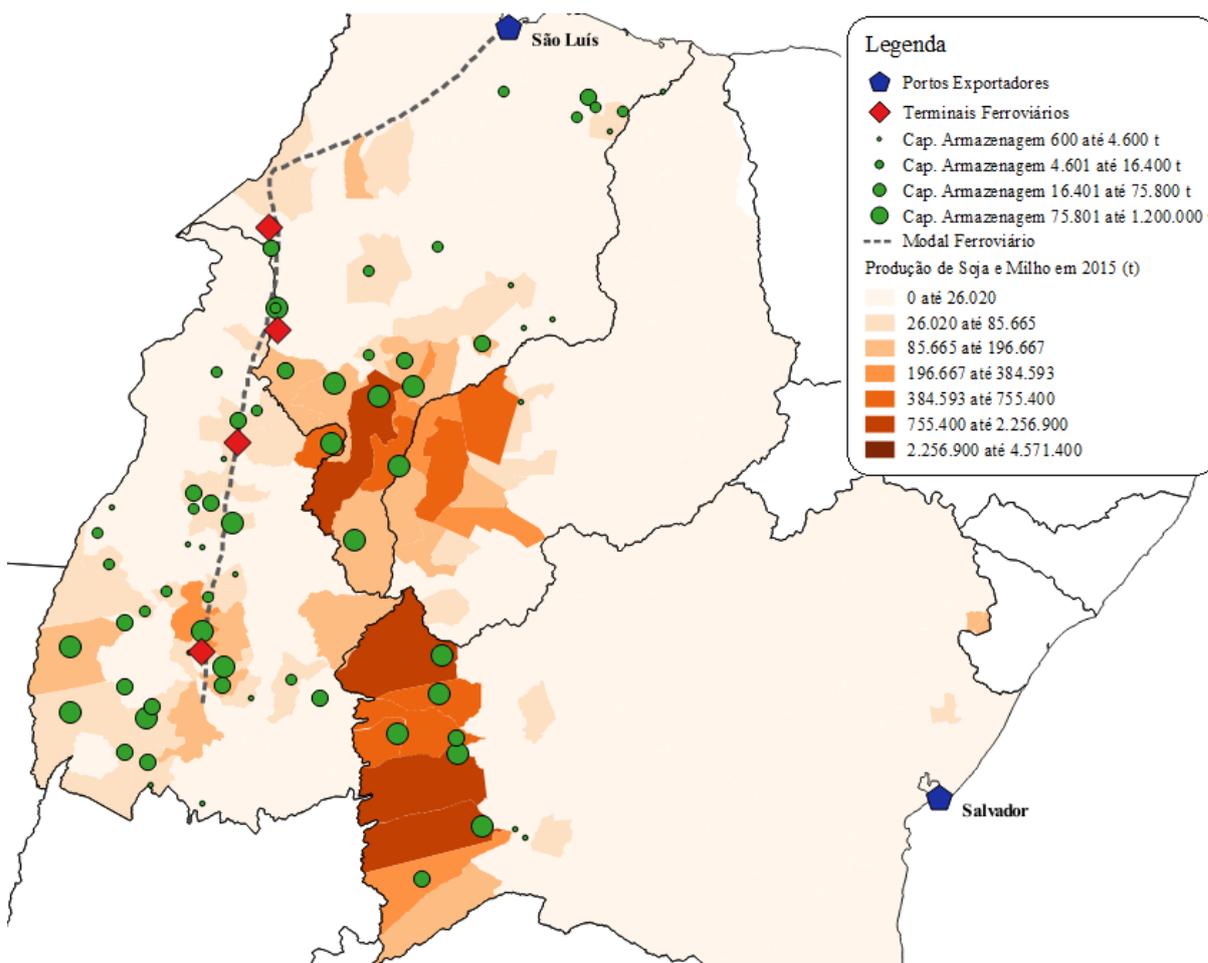


Figura 2 Mapa de Produção de Grãos no MATOPIBA
Fonte: ESALQ-LOG

Como se pode observar, as regiões de maior produção tratam-se daquelas em tons mais escuros de laranja. Fica evidente, desse modo, que a produção de grãos no MATOPIBA concentra-se:

- No Oeste Baiano, com destaque aos municípios de São Desidério e Formosa do Rio Preto, juntas responsáveis por 49,7% da produção de grãos do Oeste Baiano;

- No sul do Maranhão com destaque a Balsas, Riachão e Tasso Fragoso;
- No sudoeste do Piauí, principalmente os municípios de Ribeiro Gonçalves, Uruçuí e Baixa Grande do Ribeiro que, juntos, totalizam aproximadamente 61% de toda produção de grãos do estado;
- No Tocantins a produção é menor e mais diluída em toda sua extensão, havendo apenas um município com produção um pouco mais significativa, Campos Lindos.

Ainda em relação ao mapa apresentado, é necessário o aprofundamento em discussão sobre unidades de armazenagem, bem como seu potencial. Assim sendo, a principal informação transmitida pelo mapa sobre tal temática é que, apesar de próximas de regiões de alta produção de grãos ou de terminais de transbordo, a capacidade de armazenamento é inferior à produção, desse modo, toda a região apresenta déficit de armazenagem, com destaque ao Piauí que não apresenta nenhum armazém em toda a sua extensão. Tal característica pode ser observada na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 Déficit de Armazenagem no MATOPIBA

Déficit de Armazenagem no Matopiba					
Região	MATOPIBA	Maranhão	Tocantins	Piauí	Bahia
Total de Potencial de Armazenagem	6.420.077	1.595.712	1.545.056	-	3.279.309
Potencial de Armazenagem Graneleira	5.434.651	1.438.379	1.230.587	-	2.765.685
Potencial de Armazenagem em Sacaria	985.426	157.333	314.469	-	513.624
Produção Milho	4.892.274	1.223.770	639.736	1.025.839	2.002.929
Produção Soja	10.758.927	2.075.708	2.418.367	1.751.219	4.513.633
Produção Milho e Soja	15.651.201	3.299.478	3.058.103	2.777.058	6.516.562
Déficit de Armazenagem	-9.231.124	-1.703.766	-1.513.047	-2.777.058	-3.237.253
% de Armazenagem Total	41,02%	48,36%	50,52%	0,00%	50,32%
% de Armazenagem em Graneleira	34,72%	43,59%	40,24%	0,00%	42,44%
% de Armazenagem em Sacaria	6,30%	4,77%	10,28%	0,00%	7,88%

Fonte: CONAB, 2015. Adaptado pelo autor

Além disso, é interessante observar que a estrutura de armazenagem graneleira, embora de custo superior para implantação, é a que prevalece na região em detrimento à de sacaria, apontando que há forte preocupação com a qualidade dos locais para se perder o mínimo possível da produção na etapa de armazenagem. Confirma-se, desse modo, que o MATOPIBA é uma região em que o investimento em tecnologias é preponderante.

Outra característica peculiar em relação às questões sobre a armazenagem regional refere-se ao estado do Tocantins, que apresenta estruturas de armazenagem, algumas com potenciais bastante elevados, em locais de baixa produção. Aponta-se que tal cenário se manifesta devido à proximidade de dois estados de alta produção de grãos, o Mato Grosso e o Goiás, isto é, as estruturas de armazenagem no MATOPIBA também podem ser utilizadas para suprir as regiões próximas, principalmente, porque como será visto em posterioridade a região está próxima ao principal porto do Arco Norte, o Porto do Itaqui.

Outro ponto interessante é que a Conab não possui informações mais específicas sobre esses tipos de estrutura, assim não se sabe ao certo, por exemplo, se elas são fixas, como os silos horizontais, ou se são mais flexíveis, como os silos bolsa. Não há, também, determinações sobre as estruturas de armazenagem em sacaria, não apresenta se constituem galpões comuns de concreto ou se são armazéns.

4.2 INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA

4.2.1 TERMINAIS DE TRANSBORDO E HIDROVIAS

Em se tratando sobre malha ferroviária atuante no MATOPIBA, aponta-se que a de maior relevância para o presente trabalho e de suma importância para o escoamento de grãos na região é a Ferrovia Norte-Sul (FNS), posto que a maior parte da produção regional se concentra na sua região central, abrangendo o oeste-baiano, o sudoeste piauiense e sul maranhense.

Com trechos ainda em construção, a Ferrovia Norte-Sul (FNS), quando finalizado, a infraestrutura dessa ferrovia tende a gerar forte impacto no desenvolvimento logístico na região, visto que, no projeto, integra a região do MATOPIBA a outras regiões do Brasil. Esse projeto visa ligar o porto de Rio Grande, no Rio Grande do Sul, até Barcarena, no Pará.

O trecho da FNS em operação na região do MATOPIBA, corta o Tocantins de norte a sul, partindo de Açailândia (MA) até o município de Porto Nacional (TO). No que se refere aos terminais de transbordo, aponta-se que estão localizados em quatro municípios, marcados no mapa apresentado anterior com losangos de cor vermelha: Colina (TO), Guaraí (TO), Araguaína (TO) e Estreito (MA).

A Ferrovia Norte Sul (FNS) é fundamental na região para a redução de custos com transportes, uma vez que viabiliza a opção por transporte multimodal. Isto é, os produtores podem optar por transportar milho e soja até os terminais de transbordo citados no parágrafo acima pelo intermédio do modal rodoviário e posteriormente escoar o produto até o Porto do Itaqui via férrea.

Os principais terminais de transbordo para a circulação da região central do MATOPIBA, são os de Porto Nacional (TO) e de Guaraí (TO). A carga é levada até o terminal de transbordo de Açailândia (MA), pertencente ao trecho já da Estrada de Ferro de Carajás, e se desloca até São Luís, no Porto do Itaqui.

A região ainda conta com a Estrada de Ferro Carajás, administrada pela Vale S.A, que liga o Tramo Norte da Ferrovia Norte-Sul até o Porto do Itaqui, em São Luís (MA). Essas ligações, Corredor Centro-Norte, compreende a um trecho 720 quilômetros de trilhos entre Palmas (TO) e Açailândia (MA). Assim, a maneira de escoamento das safras de grãos via ferroviária mais recorrente na região é o transporte pelo Ferrovia Norte-Sul até o terminal de transbordo de Açailândia (MA), e de lá levar o produto até o Porto do Itaqui, via férrea, fazendo uso da Estrada de Ferro Carajás.

A Ferrovia TransNordestina (TSLA) é outra estrutura que complementa a logística regional, esta corta o norte do Piauí e do Maranhão com destino ao Porto do Itaqui, no município de São Luís (MA), e que apresenta como principais terminais de transbordo os municípios de Altos (PI) e Coroatá (MA). Além da TSLA, O MATOPIBA possui um quarto trecho ferroviário, a Ferrovia Oeste-Leste, que também apresenta trechos em construção, em seu projeto, liga o litoral baiano, passando pelo oeste do Estado, à ferrovia Norte-Sul, no norte do Tocantins (ANTF, 2012; SEPAC, 2014).

Vale a pena ressaltar que, apesar de citada acima, a Ferrovia TransNordestina (TSLA) é de relevância menor para a infraestrutura regional visto que a produção de grãos no trecho que por ela contemplado é baixa.

Fica observado que, para o presente momento, a relevância da Ferrovia Oeste-Leste para a infraestrutura do MATOPIBA em se tratando de escoamento de grãos é reduzida, todavia após sua conclusão servirá de uma segunda opção para movimentação do produto para exportação,

principalmente se for considerado que o potencial de expansão da produção no MATOPIBA é elevado dado que se trata de uma região de fronteira agrícola.

Sobre a temática de infraestrutura em termos de transporte para escoamento da produção de grãos no MATOPIBA, falta tratar a respeito das hidrovias na região, dentre elas, a que merece destaque é a hidrovia Tocantins-Araguaia, um dos principais troncos viários do corredor Centro-Norte brasileiro. Sua navegação ocorre pelos rios Tocantins e Araguaia e transporta cargas no sentido norte-sul. Muitos estudos de viabilidade e investimento são aplicados na Hidrovia Tocantins-Araguaia, uma vez que segundo a Confederação da Agricultura e Pecuária (CNA) o transporte de milho e soja poderia ser melhor caso as distâncias a serem percorridas fossem menores impactando na redução de custos.

Apesar das hidrovias da região do MATOPIBA representarem grande potencial de escoamento para soja e milho, suas estruturas enfrentam sérios problemas de investimento para se tornarem viáveis e eficientes. Devido a esse cenário elas representam uma possibilidade de escoamento que não é caracterizada pela constância durante o ano todo. Para que haja um melhor uso da multimodalidade incluindo as hidrovias, o MATOPIBA precisa passar por uma reestruturação de investimentos visando a melhor eficiência da infraestrutura logística.

4.2.2 PORTOS

Conforme o mapa apresentado anteriormente, a região do MATOPIBA apresenta duas regiões portuárias de forte circulação de grãos para exportação: Porto de Itaqui, em São Luís (MA) e Porto de Salvador (BA).

O Porto de Salvador é um porto, de acordo com a CODEBA (Companhia das Docas do Estado da Bahia), com “perfil exportador de produtos e se destaca na movimentação de contêineres, cargas gerais, trigo, celulose e também na recepção de cruzeiros marítimos”, além de apresentar capacidade de movimentação anual de cinco milhões de toneladas e disponibilidade para atracar até 10 navios simultaneamente. Acrescenta-se a toda essa infraestrutura nove armazéns de carga.

A movimentação de fertilizantes apresenta certo padrão no MATOPIBA, a produção baiana se destina aos portos baianos; enquanto a produção dos demais Estados, Maranhão, Tocantins e

Piauí, se direciona para escoamento no Porto de Itaqui, em São Luís (MA). Apesar do Porto de Salvador atender apenas a região baiana, nesse caso o Oeste Baia, é necessário lembrar que as maiores cidades produtoras de grãos do MATOPIBA estão concentradas nesta região.

Ao verificar os fretes efetivos registrados pelo ESALQ-LOG, contudo, foram encontradas exceções, algumas cidades do Tocantins optam por enviar para os portos de Aratu (BA) e de Salvador (BA), são exemplos: Cariri do Tocantins, Dianópolis, Marianópolis do Tocantins; Palmas; Peixe; Santa Rosa do Tocantins; e Silvanópolis. Apesar disso, salienta-se que o padrão é válido visto que a distância a esses destinos é inferior que a apresentada para escoamento ao Porto de Itaqui, apresentando fretes mais vantajosos. Exemplo disso pode ser identificado no Quadro 1 a seguir

Frete Rodoviário				
Frete	Origem	Destino		
175,00	Silvanópolis	TO Aratu	BA	
175,00	Silvanópolis	TO Salvador	BA	
191,50	Silvanópolis	TO São Luís	MA	

Quadro 1 Fretes Rodoviários de Silvanópolis
Fonte: ESALQ-LOG, 2016. Adaptado pelo autor

O Porto de Itaqui é o principal porto de escoamento de soja e milho do MATOPIBA. Dos sete berços portuários em operação, cinco apresentam estrutura que pode ser utilizada para exportação de soja e milho, observe o Quadro 2 em seguida:

Berço	Estado de Conservação	Comprimento do Cais	Comprimento Máx. do Navio	Tipos de Navio
100	Novo	320 m	235 m	Granéis Sólidos e Carga Geral
101	Reformado	232 m	200 m	Granéis Sólidos e Carga Geral
102	Regular	236 m	200 m	Granéis Sólidos e Líquidos e Carga Geral
103	Regular	251 m	229 m	Granéis Sólidos e Carga Geral
104	Regular	200 m	183 m	Granéis Líquidos e Carga Geral
105	Regular	280 m	229 m	Granéis Sólidos
106	Regular	70 m	280 m	Granéis Líquidos
108	Em obra	45 m	280 m	Granéis Líquidos

Quadro 2 Dados dos Cais do Porto do Itaqui
Fonte: EMAP, 2017. Adaptado pelo autor

Em 2017, de acordo com o Site do Governo do Maranhão, deve embarcar 8,6 milhões de toneladas, 75% a mais que no anterior. Cabe ressaltar que, apesar do expressivo percentual apresentado, o ano de 2016 foi marcado quebra de safra para o setor de grãos na região e em diversas outras regiões do país.

A infraestrutura portuária de Itaqui é excelente e após as melhorias e implantações de novos berços na administração da EMAP (Empresa Maranhense de Administração Portuária) e atualmente, segundo a EMAP, se trata do segundo maior complexo portuário em movimentação de cargas do Brasil, além disso, problemas com escoamento ou embarcação não são recorrentes em Itaqui, não causando, portanto, atrasos nas movimentações.

Outro ponto importante para o escoamento de grãos em Itaqui é que este mantém, de acordo com a EMAP, uma “conexão indireta com a Ferrovia Norte-Sul (FNS), que se liga à EFC em Açailândia”, possibilitando o transporte de grãos do MATOPIBA diretamente ao porto, como pode ser observado na linha de cor verde na Figura 3:



Figura 3. Ferrovias com Ligação com o Porto do Itaqui Direta e/ou Indiretamente
 Fonte: EMAP adaptado, 2017

A questão da presença de ligação com a Ferrovia Norte Sul é que seu trecho em operação atravessa o Maranhão e o Tocantins, assim, a possibilidade da opção pela multimodalidade para a exportação da soja é uma possibilidade viável na região, uma vez que tal opção reduz os custos com transporte. Pontua-se que, apesar de se tratar de uma solução mais econômica, o presente trabalho não abordará valores de fretes ferroviários dada a dificuldade do acesso aos valores negociados e ao fato de que, normalmente, tais fretes são negociados por contrato.

Além dos portos de Salvador (BA) e Itaqui (MA), há dois portos de menor circulação, mas recorrentes para a movimentação dos produtos, ambos na Bahia, Porto de Ilhéus/Malhado e Porto de Aratu/Candeias.

Aponta-se que o primeiro, Porto de Aratu/Candeias tem foco maior no suprimento das importações e exportações do Polo Petroquímico de Camaçari, cidade ao lado de Candeias,

sendo que ambas fazem parte da Região Metropolitana de Salvador. É importante salientar, ainda, que devido a essa proximidade de Salvador, a movimentação pelo Porto de Salvador é tida como prioritária.

Já o segundo, Porto de Ilhéus/Malhado, tem foco intenso em circulação de grãos em geral, todavia, devido a sua distância superior e sua capacidade inferior de circulação, pode movimentar apenas um milhão de toneladas segundo a CODEBA (Companhia das Docas do Estado da Bahia), dada a sua infraestrutura, assim é pouco procurado. Normalmente, suas atividades estão direcionadas ao recebimento de navios de cruzeiro, ao movimento de óxido de magnésio, além de ser o maior porto exportador de cacau.

Frete Rodoviário				
Frete	Origem		Destino	
110,00	Barreiras	BA	Aratu	BA
110,00	Barreiras	BA	Salvador	BA
150,00	Barreiras	BA	Ilhéus	BA

Quadro 3 Fretes de Barreiras com Destino a Portos Baianos.

Fonte: ESALQ-LOG, 2015. Adaptado pelo autor

Como pode ser observado no Quadro 3 apresentado anteriormente, o frete para Ilhéus é maior que os demais, além disso, o frete para Aratu (BA), embora menos distante de Barreiras (BA), é superior àquele para Salvador (BA) dada a demanda menor pelo deslocamento nessa direção.

4.3 POSSÍVEIS LOCAIS DE INSTALAÇÃO

Considerou-se, em primeiro momento, municípios de produção de grãos próximos à intersecção dos quatro estados do MATOPIBA. Foram apontados, no Quadro 4, a seguir, tais municípios para a instalação da unidade de armazenagem:

Lista de Municípios Potenciais					
Nome da Microrregião	Município	UF	Produção de Milho e Soja	Percentual Produção Estadual	Percentual Produção Regional
Gerais de Balsas	Alto Parnaíba	MA	196.667	5,96%	1,26%
Gerais de Balsas	Tasso Fragoso	MA	617.428	18,71%	3,94%
Gerais de Balsas	Balsas	MA	792.965	24,03%	5,07%
Alto Médio Gurguéia	Alvorada do Gurguéia	PI	33.794	1,22%	0,22%
Chapadas do Extremo Sul Piauiense	Corrente	PI	34.402	1,24%	0,22%
Alto Médio Gurguéia	Palmeira do Piauí	PI	46.072	1,66%	0,29%
Alto Médio Gurguéia	Monte Alegre do Piauí	PI	80.493	2,90%	0,51%
Alto Médio Gurguéia	Gilbués	PI	151.791	5,47%	0,97%
Alto Médio Gurguéia	Currais	PI	159.821	5,76%	1,02%
Alto Parnaíba Piauiense	Santa Filomena	PI	186.496	6,72%	1,19%
Alto Médio Gurguéia	Bom Jesus	PI	248.114	8,93%	1,59%
Alto Parnaíba Piauiense	Ribeiro Gonçalves	PI	321.874	11,59%	2,06%
Alto Parnaíba Piauiense	Uruçuí	PI	684.278	24,64%	4,37%
Alto Parnaíba Piauiense	Baixa Grande do Ribeiro	PI	685.194	24,67%	4,38%
Jalapão	Mateiros	TO	110.250	3,61%	0,70%
Barreiras	Formosa do Rio Preto	BA	1.503.900	23,08%	9,61%
Barreiras	São Desidério	BA	1.733.400	26,60%	11,08%
Barreiras	Barreiras	BA	691.200	10,61%	4,42%
Barreiras	Luís Eduardo Magalhães	BA	690.600	10,60%	4,41%

Quadro 4 Lista de municípios potenciais para instalação de estruturas de armazenagem
Fonte: CONAB, 2015. Adaptado pelo autor

4.3.1 ESCOLHA DO MUNICÍPIO

Apresentado o quadro anterior, evidencia-se que há possibilidade de se sugerir três possíveis municípios, sendo que dois deles podem ser escolhidos levando-se em consideração as condições de produção, déficit e capacidade de armazenagem atuais do MATOPIBA e um em que se é ponderado o potencial de crescimento da produção regional já que é uma fronteira agrícola.

4.3.1.1 SUGESTÃO 1: INSTALAÇÃO DE UMA ESTRUTURA DE ARMAZENAGEM NA MICRORREGIÃO DE BARREIRAS (BA)

A escolha por tal cenário foi levada em consideração, principalmente, o “Percentual de Produção Regional” do quadro há pouco apresentado, posto que ele aponta que juntos, os municípios de Formosa do Rio Preto e São Desidério, são responsáveis, por praticamente 20% de toda a produção do MATOPIBA.

Em continuidade à decisão, é preciso considerar questões referentes a potencial e déficit de armazenagem dos municípios levando-se em consideração os respectivos municípios, o Estado e a região, dados estes apresentados em posterioridade no Quadro 5

Lista de Potenciais municípios para a Sugestão 1					
Microrregião	Municípios	UF	Estrutura	Capacidade Armazenagem	Déficit Armazenagem
Barreiras	Formosa do Rio Preto	BA	Total	381.703	-1.122.197
			Convencional	56.297	
			Graneleiro	325.406	
Barreiras	São Desidério	BA	Total	819.446	-913.954
			Convencional	118.774	
			Graneleiro	700.672	

Quadro 5 Lista de Possíveis Municípios para Sugestão 1
Fonte: CONAB, 2015. Adaptado pelo autor

Analisando o quadro acima elaborado, observa-se que, em questões de volume, o município de Formosa do Rio Preto tem maior déficit de armazenagem apesar da sua produção ser inferior à do município de São Desidério, isso ocorre devido a questões de demanda por tais tipos de estrutura. Anota-se que, em termos percentuais, capacidade de armazenagem de Formosa do Rio Preto corresponde a 25,38% de sua produção, já em São Desidério, tal percentual é de 47,27%.

Outra questão que deve ser considerada ao estudar um possível local de armazenagem para grãos é a questão dos fretes rodoviários na região, como é observado no Quadro 6 a seguir

Frete Rodoviário					
Frete	Origem		Destino		
155,00	Formosa do Rio Preto	BA	Aratu	BA	
153,00	Formosa do Rio Preto	BA	Salvador	BA	
129,88	São Desidério	BA	Aratu	BA	
140,00	São Desidério	BA	Ilhéus	BA	
132,04	São Desidério	BA	Salvador	BA	

Quadro 6 Fretes Rodoviários da Solução 1
Fonte: ESALQ-LOG, 2016. Adaptado pelo autor

Os fretes com origem em São Desidério tratam-se dos de menor custo para transporte a tonelada, fator que contribui para tal cenário é o volume de produção dos municípios, isto é, há relação direta entre volume de produção e disponibilidade de veículos e relação inversa entre disponibilidade de veículos e valor dos fretes. Consequentemente, observa-se que, em

comparação entre municípios, há relação inversamente proporcional entre volume da produção e valor dos fretes, desconsiderando-se, nesse cenário, questões referentes a período de safra, entressafra, etc.

Ponderando-se, ainda, a intermodalidade, aponta-se que, com o termino do trecho em construção da Ferrovia de Integração Leste-Oeste de Barreiras (BA) a Ilhéus (BA), os custos com transporte tendem a ser ainda menores, observe o valor, aproximado deste para os municípios analisados, valores estes reunidos no Quadro 7 a seguir

Frete Ferroviário				
Frete	Origem	Destino		
101,97	Barreiras	BA	Ilhéus	BA
Frete Rodoviário				
Frete	Origem	Destino		
25,00	São Desidério	BA	Barreiras	BA
42,00	Formosa do Rio Preto	BA	Barreiras	BA
Frete Final				
Frete	Origem	Destino		
126,97	São Desidério	BA	Ilhéus	BA
143,97	Formosa do Rio Preto	BA	Ilhéus	BA

Quadro 7 Fretes de Intermodalidade da Sugestão 1
Fonte: ESALQ-LOG, 2016. Adaptado pelo autor

Fica evidente que em comparação aos fretes rodoviários com mesmos pontos de origem, São Desidério (BA) e Formosa do Rio Preto (BA), em direção ao mesmo destino, Ilhéus (BA), o valor dos fretes aponta que para o primeiro, o frete fica 9,31% mais econômico, enquanto que, para o segundo, o valor fica, 5,33% mais caro.

Conclui-se, que para a Sugestão 1, apesar de Formosa do Rio Preto (BA) apresentar um maior déficit de armazenagem e, também, menor custo com transporte rodoviário, o melhor local para implantação de uma estrutura de armazenagem é São Desidério, isso porque o seu volume de produção é mais expressivo, apresenta déficit de armazenagem superior a 50%. Além disso, apresenta como diferencial a viabilidade de utilização do modal ferroviário para a redução de custos com transporte, além da opção pelo multimodalidade possibilitar melhor arranjo logístico visto que tende a reduzir o fluxo com destino aos portos de Aratu (BA) e Salvador (BA) e a amenizar problemas relacionados com disponibilidade de veículos para escoamento das safras de grãos.

Aponta-se, por fim, que com a instalação de armazéns em São Desidério (BA), considerando-se que seja uma estrutura que sane completamente o déficit de armazenagem na região, haveria redução de 2.018.076 toneladas no déficit total do MATOPIBA.

4.3.1.2 SUGESTÃO 2: INSTALAÇÃO DE UMA ESTRUTURA DE ARMAZENAGEM NA MICRORREGIÃO DO ALTO PARNAÍBA PIAUIENSE (PI)

A escolha por tal cenário foi levada em consideração, principalmente, o “Percentual de Produção Estadual” do quadro apresentado no tópico “Possíveis Locais de Instalação”, posto que ele aponta que juntos, os municípios de Ribeiro Gonçalves (PI), Uruçuí (PI) e Baixa Grande Ribeiro (PI), são responsáveis, por praticamente 61% de toda a produção do Estado.

Outro fator que influenciou de fortemente na apresentação desse cenário foi dado apresentado no tópico referente a produção, capacidade e déficit de armazenagem em que, em quadro apresentado, o Piauí apresenta 100% de déficit de armazenagem, isto é, a região não apresenta nenhuma estrutura para atender à sua produção. Tal fato é preocupante visto que, em época de colheita, a região tende a sofrer com problemas de indisponibilidade de veículos para escoar os produtos, acarretando em um segundo problema, a submissão a expressivas variações no valor dos fretes.

Ressalta-se que o problema, atualmente, ainda não é tão significativo visto que em relação à produção de grãos de todo o MATOPIBA, os municípios são responsáveis por 11% do volume, todavia é importante que se trata de uma região de fronteira agrícola com boa extensão territorial ainda disponíveis para plantação.

Em continuidade à discussão, é preciso considerar questões referentes a potencial e déficit de armazenagem dos municípios de modo a desenvolver uma comparação entre os respectivos municípios, dados que se encontram reunidos no Quadro 8 apresentado a seguir

Lista de potenciais municípios para a Sugestão 2					
Microrregião	Municípios	UF	Estrutura	Capacidade Armazenagem	Déficit Armazenagem
Alto Paranaíba Piauiense	Ribeiro Gonçalves	PI	Total	-	-321.874
Alto Paranaíba Piauiense	Uruçuí	PI	Total	-	-684.278
Alto Paranaíba Piauiense	Baixa Grande do Ribeiro	PI	Total	-	-685.194

Quadro 8 Lista de potenciais municípios para a Sugestão 2
Fonte: CONAB, 2015. Adaptado pelo autor

Apresentados os dados referentes a déficit de armazenagem, é importante apontar, então, que o município que mais sofre com déficit de armazenagem no Piauí é Baixa Grande do Ribeiro e, em seguida, vem Uruçuí, apresentando valores muito semelhantes com o primeiro.

Outra questão que deve ser considerada ao estudar um possível local de armazenagem para grãos é a questão dos fretes rodoviários.

Fretes Rodoviários					
Frete	Origem		Destino		
150,00	Baixa Grande do Ribeiro	PI	Aratu	BA	
161,00	Ribeiro Gonçalves	PI	Aratu	BA	
152,00	Uruçuí	PI	Aratu	BA	
150,00	Baixa Grande do Ribeiro	PI	Salvador	BA	
166,00	Ribeiro Gonçalves	PI	Salvador	BA	
156,00	Uruçuí	PI	Salvador	BA	
157,00	Baixa Grande do Ribeiro	PI	São Luís	MA	
155,00	Ribeiro Gonçalves	PI	São Luís	MA	
148,50	Uruçuí	PI	São Luís	MA	

Quadro 9 Fretes Rodoviários para a Sugestão 2
Fonte: ESALQ-LOG, 2016. Estimado pelo autor

No Quadro 9 apresentado anteriormente, o que se pode observar, é que, como afirmado em discussão sobre portos regionais favoráveis para escoamento de grãos no MATOPIBA que há alguns municípios que não estão localizados no Oeste Baiano e, ainda assim, apresentam fretes com destino aos portos baianos de Aratu e Salvador inferiores àqueles com destino ao Porto do Itaqui (MA). Desse modo, fica observado que os municípios de Uruçuí (TO) e Ribeiro Gonçalves (TO), têm menor custo de transporte se escoarem pelo porto maranhense, enquanto para Baixa Grande do Ribeiro a opção mais econômica é escoar a safra pelos portos baianos citados.

Questão que deve ser ponderada ao escolher por qual local serão exportados o milho e a soja é sobre a qualidade das vias na região, assim, é importante salientar que há trechos no percurso baiano da BR 242, que juntamente com a BR 020, completa a ligação Brasília-Salvador, apresenta trecho próximo ao município de Ibotirama (BA) com irregularidades na pavimentação e é muito propícia a incidência de acidentes. Aponta-se ainda, que as ponderações devem ser feitas quanto ao trecho em sentido a São Luís (MA), também, dado que alguns trechos da BR 230, já no Maranhão, apresenta alguns trechos com muita sinuosidade, além de requerer mais atenção devido à possibilidade de haver animais na pista, de acordo com o DNIT.

Sobre panorama geral dos preços dos fretes, vale a pena ressaltar que o município que apresenta os melhores fretes é Baixa Grande do Ribeiro (PI) quando se trata de fretes com destino ao Oeste Baiano; quando os produtos se deslocarem rumo ao Porto do Itaqui, todavia, o frete mais vantajoso é o do município de Uruçuí, que, geograficamente, se localiza mais ao norte do Estado e, portanto, mais próximo de São Luís (MA) que os demais. Ademais, vale a pena ressaltar que, em termos regionais, os fretes são mais favoráveis ao produtor quando escoados pelo Maranhão confirmando a tendência apontada na discussão do subtópico “Portos” na “APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS”.

Pondera-se, como no primeiro cenário, sobre a possibilidade do transporte pela multimodalidade. Tem-se que as distâncias entre os municípios de Baixa Grande do Ribeiro (PI), Uruçuí (PI) e Ribeiro Gonçalves (PI) aos terminais de transbordo da Ferrovia Norte-Sul são muito grandes e, portanto, o frete de deslocamento até tais locais somado ao frete ferroviário torna a solução pela multimodalidade inviável, como pode ser observado no quadro 10 a seguir

Frete Ferroviário				
Frete	Origem	Destino		
143,54	Porto Nacional	TO	São Luís	MA
Frete Rodoviário				
Frete	Origem	Destino		
161,00	Baixa Grande do Ribeiro	PI	Porto Nacional	MA
149,00	Ribeiro Gonçalves	PI	Porto Nacional	MA
183,00	Uruçuí	PI	Porto Nacional	MA
Frete Final				
Frete	Origem	Destino		
304,54	Baixa Grande do Ribeiro	PI	São Luís	BA
292,54	Ribeiro Gonçalves	PI	São Luís	BA
326,54	Uruçuí	PI	São Luís	BA

Quadro 10 Fretes de Intermodalidade da Sugestão 2
Fonte: ESALQ-LOG, 2016. Estimado pelo autor

Apresentados os dados, conclui-se, que para a Sugestão 2, o local ideal para implantação de estrutura de armazenagem no Piauí seria o município de Baixa Grande do Ribeiro por se tratar do município dentre os três com maior produção e, conseqüentemente, maior déficit de armazenagem. Aliado a isso, tem-se que se trata do município que apresenta os menores custos com transporte e que apresenta, em média, variação de R\$ 7,00 entre o frete com destino aos portos baianos e o frete com destino ao Porto do Itaqui, se tornando, portanto, um ponto estratégico, visto que, em caso de problemas operacionais em um dos portos, de disponibilidade de veículos para a realização dos trajetos ou até problemas de fluxo, apresenta alternativas para escoamento com menor custo adicional.

Aponta-se, por fim, que com a instalação de armazéns em Baixa Grande do Ribeiro (PI), considerando-se que seja uma estrutura que sane completamente o déficit de armazenagem na região, haveria redução de 1.691.346 toneladas no déficit total do MATOPIBA.

4.3.2.3 SUGESTÃO 3: INSTALAÇÃO DE UMA ESTRUTURA DE ARMAZENAGEM NA INTERSECÇÃO DOS QUATRO ESTADOS COMPONENTES DO MATOPIBA

A escolha por tal cenário foi dada considerando, principalmente, o “Percentual de Produção Estadual” do quadro apresentado no tópico “Possíveis Locais de Instalação” e o déficit de armazenagem. O objetivo é encontrar um município estratégico para atender o maior número de municípios possível na região, além disso, aponta-se que a preocupação no terceiro cenário

está em atender necessidades/demandas futuras e cessar demandas na região de intersecção entre os quatro estados pertencentes ao MATOPIBA.

Em posterioridade, acrescenta-se à discussão questões referentes a potencial e déficit de armazenagem. Aponta-se que apesar de haver outros municípios na região que aqui não serão abordados devido à ausência de produção de milho e de soja tornando injustificável a implantação de tal estrutura para essa finalidade. Assim, os municípios considerados foram aqueles não contemplados nas sugestões anteriores, como pode ser acompanhado no Quadro 11 a seguir

Lista de potenciais municípios para a Sugestão 3					
Microrregião	Municípios	UF	Estrutura	Capacidade Armazenagem	Déficit Armazenagem
Gerais de Balsas	Alto Parnaíba	MA	Total	126.583	-70.084
			Convencional	2.851	
			Graneleiro	123.732	
Gerais de Balsas	Tasso Fragoso	MA	Total	316.333	-301.095
			Convencional	31.874	
			Graneleiro	284.459	
Gerais de Balsas	Balsas	MA	Total	514.370	-278.595
			Convencional	61.337	
			Graneleiro	453.033	
Chapadas do Extremo Sul Piauiense	Corrente	PI	Total	-	-34.402
Alto Médio Gurguêia	Palmeira do Piauí	PI	Total	-	-46.072
Alto Médio Gurguêia	Monte Alegre do Piauí	PI	Total	-	-80.493
Alto Médio Gurguêia	Gilbués	PI	Total	-	-151.791
Alto Médio Gurguêia	Currais	PI	Total	-	-159.821
Alto Paranaíba Piauiense	Santa Filomena	PI	Total	-	-186.496
Alto Médio Gurguêia	Bom Jesus	PI	Total	-	-248.114
Jalapão	Mateiros	TO	Total	-	-110.250
Barreiras	Barreiras	BA	Total	54.102	-637.098
			Convencional	20.716	
			Graneleiro	33.386	
Barreiras	Luís Eduardo Magalhães	BA	Total	1.193.609	503.009
			Convencional	209.668	
			Graneleiro	983.941	

Quadro 11 Lista de potenciais municípios para a Sugestão 3
Fonte: CONAB, 2015. Adaptado pelo autor

Apresentados os dados referentes a déficit de armazenagem, é importante apontar, então, que o município que mais sofre com déficit de armazenagem trata-se de Barreiras (BA). É curioso apontar que o único dos municípios que não apresenta déficit de armazenagem trata-se de Luís Eduardo Magalhães (BA), próximo a Barreiras (BA), assim, fica a compreensão que função da proximidade, o valor do frete é baixo. Apesar disso, é importante lembrar que a implantação

de Terminal de Transbordo em Barreiras na Ferrovia Oeste-Leste torna a solução pouco lógica dado que não se sai e Barreiras para voltar para Barreiras.

Outra questão que deve ser considerada ao estudar um possível local de armazenagem para grãos é a questão dos fretes rodoviários na região:

Frete Rodoviário				
Frete	Origem		Destino	
119,88	Barreiras	BA	Aratu	BA
121,07	Luís Eduardo Magalhães	BA	Aratu	BA
176,10	Corrente	PI	Aratu	BA
167,94	Currais	PI	Aratu	BA
189,44	Gilbués	PI	Aratu	BA
187,52	Monte Alegre do Piauí	PI	Aratu	BA
161,06	Palmeira do Piauí	PI	Aratu	BA
165,00	Mateiros	TO	Aratu	BA
133,33	Barreiras	BA	Ilhéus	BA
126,00	Luís Eduardo Magalhães	BA	Ilhéus	BA
126,18	Barreiras	BA	Salvador	BA
124,21	Luís Eduardo Magalhães	BA	Salvador	BA
179,98	Corrente	PI	Salvador	BA
180,47	Currais	PI	Salvador	BA
199,68	Gilbués	PI	Salvador	BA
190,16	Monte Alegre do Piauí	PI	Salvador	BA
185,02	Palmeira do Piauí	PI	Salvador	BA
167,00	Mateiros	TO	Salvador	BA
192,76	Alto Parnaíba	MA	São Luís	MA
114,95	Balsas	MA	São Luís	MA
150,00	Tasso Fragoso	MA	São Luís	MA
168,30	Bom Jesus	PI	São Luís	MA
186,12	Corrente	PI	São Luís	MA
167,43	Currais	PI	São Luís	MA
184,96	Gilbués	PI	São Luís	MA
177,71	Monte Alegre do Piauí	PI	São Luís	MA
167,43	Palmeira do Piauí	PI	São Luís	MA
157,83	Santa Filomena	PI	São Luís	MA
180,00	Mateiros	TO	São Luís	MA

Quadro 12 Fretes Rodoviários para a Sugestão 3
Fonte: ESALQ-LOG, 2016. Estimado pelo autor

Ao analisar a Quadro 12, é importante apontar que:

- Os fretes com origem no Oeste Baiano, Luís Eduardo Magalhães e Barreiras escoam necessariamente pelos portos de Aratu (BA) e Salvador (BA), na região metropolitana de Salvador, ou por Ilhéus (BA), na porção sul do estado.

- Os municípios do sul do Maranhão, Alto Parnaíba, Balsas e Tasso Fragoso, apresentam comportamento oposto a aqueles do oeste baiano, por se localizarem no Maranhão, via de regra, optam por realizar o escoamento pelo Porto do Itaqui. Fator que colabora para a construção de tal sugestão é a proximidade desses municípios com os terminais de transbordo da Ferrovia Norte-Sul no trecho do Tocantins.
- Os fretes de Mateiros (TO), único município do Tocantins contemplado na análise, apontam que o escoamento de grãos, em questões de distância, é menos custoso quando ocorre pelos portos baianos dado que se trata de município. Aponta-se, também, que fretes com origem em Mateiros (TO) não foram coletados no ano de 2016 no ESALQ-LOG, assim, os valores são uma estimativa em função da distância a ser percorrida.
- Os fretes no Piauí apontam que a escolha por escoamento em questão de fretes rodoviários é variada. Assim, o município de Corrente (PI) se trata do único com fretes necessariamente mais vantajosos para o produtor com destino à Bahia, isto é, os fretes com destino a São Luís (MA) são necessariamente mais baratos. Isso ocorre em função, também, da produção ser pequena no Estado, assim, para o motorista da região não é possível enxugar esse valor e compensar em termos de volume a circular.
- Apesar de apresentarem fretes menores, os municípios de Gilbués (PI) e Palmeira do Piauí (PI) apresentam fretes semelhantes para o escoamento nos portos da região metropolitana de Salvador em comparação a aqueles com destino a São Luís (MA), aproximadamente R\$5,00 de diferença. Tal característica é interessante posto que, desse modo, possibilita uma alternativa em caso de um dos portos apresentarem problemas técnicos, questões atreladas a disponibilidade de veículos, etc.

Apontados tais fatores, tem-se que, em termos de melhor otimização logística no Piauí, apenas o município de Palmeira do Piauí é opção satisfatória para uma possível instalação de estrutura logística. Isso se deve, em primeiro momento, em função de que os únicos municípios que possibilitam a exploração de mais de uma estratégia logística, com custos semelhantes, para o escoamento das safras de grãos, Corrente, Gilbués e Palmeira do Piauí. O segundo fator é que, dentre esses três fretes, o único que apresenta frete com valor mais baixo é Palmeira do Piauí.

Pondera-se, como no desenvolvimento das demais análises, quanto a possibilidade do transporte pela multimodalidade. Aqui nesse ponto o principal objetivo é identificar municípios em que a alternativa é mais econômica ou com frete semelhante ao rodoviário. Foi escolhido o

terminal de transbordo mais próximo para cada um dos municípios analisados. Observe o quadro 13 a seguir

Frete Ferroviário				
Frete	Origem		Destino	
101,97	Barreiras	BA	Ilhéus	BA
143,54	Porto Nacional	TO	São Luís	MA
77,00	Açailândia	MA	São Luís	MA
Frete Rodoviário				
Frete	Origem		Destino	
15,00	Barreiras	BA	Barreiras	BA
42,00	Luís Eduardo Magalhães	BA	Barreiras	BA
41,48	Corrente	PI	Barreiras	BA
62,30	Mateiros	TO	Porto Nacional	TO
66,00	Monte Alegre do Piauí	PI	Barreiras	BA
68,00	Mateiros	TO	Barreiras	BA
71,25	Gilbués	PI	Barreiras	BA
75,41	Balsas	MA	Açailândia	MA
76,89	Bom Jesus	PI	Barreiras	BA
66,82	Currais	PI	Barreiras	BA
69,16	Palmeira do Piauí	PI	Barreiras	BA
77,74	Tasso Fragoso	MA	Açailândia	MA
89,00	Alto Parnaíba	MA	Açailândia	MA
Frete Final				
Frete	Origem		Destino	
116,97	Barreiras	BA	Ilhéus	BA
143,97	Luís Eduardo Magalhães	BA	Ilhéus	BA
143,45	Corrente	PI	Ilhéus	BA
205,84	Mateiros	TO	São Luís	MA
167,97	Monte Alegre do Piauí	PI	Ilhéus	BA
169,97	Mateiros	TO	Ilhéus	BA
173,22	Gilbués	PI	Ilhéus	BA
152,41	Balsas	MA	São Luís	MA
178,86	Bom Jesus	PI	Ilhéus	BA
168,79	Currais	PI	Ilhéus	BA
171,13	Palmeira do Piauí	PI	Ilhéus	BA
154,74	Tasso Fragoso	MA	São Luís	MA
166,00	Alto Parnaíba	MA	São Luís	MA

Quadro 13 Fretes de Intermodalidade da Sugestão 3
Fonte: ESALQ-LOG, 2016. Estimado pelo autor

A partir do quadro 12, apresenta anteriormente, é possível fazer uma análise comparativa com os fretes rodoviários apresentados no Quadro 13. Assim, foram identificados dois fatores:

- Os fretes ferroviários de Corrente (PI), Monte Alegre do Piauí (PI) e Gilbués (PI) apresentam valores melhores para essa modalidade de transporte que para o modal rodoviário.
- Os fretes ferroviários de Barreiras (BA) e de Tasso Fragoso (MA), se apresentaram com valores semelhantes aos fretes rodoviários.

Conclui-se, assim, que todos os municípios apontados acima são boas opções de instalação de uma estrutura de armazenagem. Destacam-se, entre elas, os municípios de Barreiras (BA) e de Tasso Fragoso (MA) são as melhores opções dado que apresentam valores semelhantes aos fretes rodoviários, sendo, portanto, alternativas viáveis para os produtores.

Adiciona-se a essa questão, mas de forma mais superficial a questão da proximidade com dois estados brasileiros de alta produção de milho e soja: Goiás e Mato Grosso, com altos índices de déficit de armazenagem local. Assim, os municípios do Tocantins, do Oeste Baiano e do ponto de intersecção dos quatro estados são os melhores para implantação dessas estruturas.

Portanto, tem-se que os municípios mais adequados para o projeto seriam: Corrente (PI); Monte Alegre do Piauí (PI), Gilbués (PI), Barreiras (BA) e Tasso Fragoso (MA). Ao realizar comparativo com os fretes rodoviários da região, fica evidente que o melhor município para instalação de uma estrutura de armazenagem é Monte Alegre do Piauí (PI).

A escolha por Monte Alegre do Piauí (PI) se dá porque apresenta fretes semelhantes para o escoamento tanto pelo Porto do Itaqui (MA) quanto pelos portos baianos, estes apresentam como já dito anteriormente, diferença de R\$ 5,00 apenas. Além disso, o município apresenta alternativa pela intermodalidade, pois apresenta fretes por esse modelo mais baratos em caso de escoamento por Ilhéus. O município de Tasso Fragoso (MA), apesar de ter fretes rodoviários e ferroviários bons, não apresenta a quantidade de soluções logísticas que Monte Alegre do Piauí apresenta, caso semelhante ao município de Barreiras (BA).

Aponta-se, por fim, que com a instalação de armazéns em Monte Alegre do Piauí (PI), considerando-se que seja uma estrutura que sane completamente o déficit de armazenagem na região, haveria redução de 1. 801.302 toneladas no déficit total do MATOPIBA. Ainda sobre o assunto, é importante ressaltar que fica indicado a opção pelo armazém em sacaria que embora

tenha um maior custo de implantação, apresenta melhor tecnologia e melhores condições de armazenagem dos produtos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado o cenário brasileiro, um país com alta participação no PIB do agronegócio e o alto potencial de expansão de terras agriculturáveis, a escolha por estudar sobre um dos seguimentos se torna mais que justificável.

Alia-se a esses fatores a questão de que a região do MATOPIBA é considerada a mais recente área de fronteira agrícola do país e, portanto, apresentar potencial elevado para crescimento, principalmente se aliado ao uso intensivo de tecnologias e investimento em infraestrutura, caso ultimo que inclui estudos sobre a implantação de armazenagem regional para amenizar problema com déficit de armazenagem.

Outro ponto que ressalta a relevância de estudos na área do agronegócio é que ele é o segundo maior produtor de grãos, de acordo com o Portal Embrapa, e segundo maior exportador de milho e soja em termos mundiais. Além disso, em relatório da ONU (Organização das Nações Unidas) realizado em conjunto com a FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) e a OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), em 2015, é apontado que o Brasil será o maior exortador de alimentos do mundo na próxima década.

Dados os pontos apresentados anteriormente, o estudo de melhorias logísticas e, portanto, de introdução de armazéns, na região do MATOPIBA é primordial para a manutenção de cenário positiva para a economia agrícola brasileira e para a confirmação do país como potencial mundial em fornecimento de alimentos.

Ao final do presente trabalho, dentro do que foi proposto como objetivo, foram identificados três municípios potenciais para a introdução de armazéns regionais: São Desidério (BA); Baixa Grande do Ribeiro (PI) e Monte Alegre do Piauí (PI). Aponta-se que, isoladamente, as soluções reduziriam o déficit regional de armazenagem em 2. 018.076 toneladas, 1. 691.346 toneladas e 1. 801.302 toneladas, respectivamente.

Em caso de se optar pelo investimento nas três soluções apontadas, o déficit regional apresentaria redução em termos de 5.510.724 toneladas. Dessa maneira, o déficit de

armazenagem no MATOPIBA passou de 9.231.124 toneladas para 3.708.325. Os dados por estados podem ser visualizados na Tabela 2 a seguir

Tabela 2 Novo Déficit de Armazenagem no MATOPIBA

Novo Déficit de Armazenagem no Matopiba					
Região	MATOPIBA	Maranhão	Tocantins	Piauí	Bahia
Total de Potencial de Armazenagem	11.942.876	2.245.486	1.655.306	2592535	5.449.549
Potencial de Armazenagem Graneleira	10.957.450	2.088.153	1.340.837	2592535	4.935.925
Potencial de Armazenagem em Sacaria	985.426	157.333	314.469	-	513.624
Produção Milho	4.892.274	1.223.770	639.736	1.025.839	2.002.929
Produção Soja	10.758.927	2.075.708	2.418.367	1.751.219	4.513.633
Produção Milho e Soja	15.651.201	3.299.478	3.058.103	2.777.058	6.516.562
Déficit de Armazenagem	-3.708.325	-1.053.992	-1.402.797	-184.523	-1.067.013
% de Armazenagem Total	76,31%	68,06%	54,13%	93,36%	83,63%
% de Armazenagem em Graneleira	70,01%	63,29%	43,85%	93,36%	75,74%
% de Armazenagem em Sacaria	6,30%	4,77%	10,28%	0,00%	7,88%

Fonte: Elaborado pelo autor

A presente pesquisa contribui para a apresentação do quadro regional do MATOPIBA, território com escassa quantidade de estudos caracterizando-o, principalmente sobre a ótica do agronegócio, atividade com grande participação no PIB regional e cuja produção corresponde a 10% da produção nacional segundo Palácio do Planalto (2015) e, também sobre a apresentação do cenário da armazenagem regional que, apesar de ser uma área de fronteira agrícola e, portanto, de alto potencial de expansão de produção e do uso intensivo de tecnologias, apresenta uma série de entraves em termos de logística que necessitam ser contornados para garantir que a alta produção consiga gerar maiores ganhos econômicos.

Como limitações de pesquisa houve o uso de regressões de alguns fretes regionais dada a dificuldade de coleta do frete da rota, além disso, tem-se que foi utilizada a premissa de que toda a produção seria armazenada, prática inexistente posto que para armazenar existem custos e para cobrir tais custos o produtor precisa estar capitalizado, implicando na necessidade por parte do produtor de vender parte dessa produção.

Para próximas pesquisas fica sugerido o uso de modelos de análise estatística como Análise Multivariada para provar quantitativamente que os locais escolhidos são pontos de ótimo. Além disso, seria interessante realizar um estudo aprofundado sobre a quantidade média ideal da produção de grãos a ser armazenada na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS. **Itaqui é líder no escoamento de soja e milho entre os portos do Arco Norte.** Disponível em: <<http://www.ma.gov.br/agenciadenoticias/desenvolvimento/itaqui-e-lider-no-escoamento-de-soja-e-milho-entre-os-portos-do-arco-norte>> Acesso em: Abril/2017.

ANTF. **Mapa Ferroviário Brasileiro.** Disponível em: <<http://www2.antf.org.br/index.php/informacoes-do-setor/mapa-ferroviario-brasileiro>> Acesso em: Abril/2017.

ANTF. **Mapa Ferroviário.** Disponível em: < <http://www.antf.org.br/mapa-ferroviario/>> Acesso em: Abril/2017.

ARAÚJO, M. J. **Fundamentos de agronegócios.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial.** Porto Alegre: Bookman, 2010.

BOWERSOX, D. J, CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento.** São Paulo: Atlas, 2014.

BRANDÃO, F. **Manual do armazenista.** 2 ed. Viçosa: UFV, Impr. Univ., 1989.

CAIXETA FILHO, J. V. **A logística do escoamento da safra brasileira.** Piracicaba (SP): CEPEA, julho/20016. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/especial-agro-a-logistica-do-escoamento-da-safra-brasileira.aspx>. >

CANAL RURAL. **Proposta autoriza criação de agência de desenvolvimento agrário no MATOPIBA.** Disponível em: <<http://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/proposta-autoriza-criacao-agencia-desenvolvimento-agrario-MATOPIBA-63047>>. Acesso em Dez, 2016.

CHIODI, L. **Integração espacial no mercado brasileiro de milho.** Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

CNTT. **Transporte & Desenvolvimento.** INDD, 2016.

CODEBA. **Mercadorias Movimentadas.** Disponível em: <http://www.codeba.com.br/eficiente/sites/portalcodiba/pt-br/porto_ilheus.php?secao=porto_ilheus_mercadorias_movimentadas> Acesso em: Fev./2017

CODEBA. **Porto de Ilhéus.** Disponível em: <http://www.codeba.com.br/eficiente/sites/portalcodoba/pt-br/porto_ilheus.php> Acesso em: Fev./2017

CODEBA. **Porto de Salvador Infraestrutura.** Disponível em: <http://www.codeba.com.br/eficiente/sites/portalcodoba/pt-br/porto_salvador.php?secao=porto_salvador_infraestrutura> Acesso em: Fev./2017.

CODEBA. **Porto de Salvador.** Disponível em: <http://www.codeba.com.br/eficiente/sites/portalcodoba/pt-br/porto_salvador.php> Acesso em: Fev./2017.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira.** 11º Levantamento de Grãos Safra 2012/2013. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2013. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em 07 dez. 2016.

D'ARCE, M. A. B. R. **Pós-colheita e armazenamento de grãos.** 2006. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br>>. Acesso em: 07 dez. 2016

DESSBESELL, R. **Viabilidade da implantação de uma unidade de armazenamento de grãos.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da INIJUI, 2014. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2398/TCC%20RICARDO%20DESSBESELL.pdf?sequence=1>>. Acesso em 07 dez. 2016.

DIAS, M. A. **Logística, transporte e infraestrutura: armazenagem, operador logístico, gestão via TI, multimodal.** São Paulo: Atlas, 2012.

DIEHL, A. A. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas.** São Paulo: Prentice Hall, 2004.

DNIT. **Condições das Rodovias.** Disponível em: <<http://servicos.dnit.gov.br/condicoes/>> Acesso em: Fev/2017.

DNIT. **Condições das Rodovias. Estado Maranhão.** Disponível em: <<http://servicos.dnit.gov.br/condicoes/condicoesdrf.asp?BR=230&Estado=Maranh%E3o&drf=15>> Acesso em: Fev/2017.

ELIAS, M. C. **Armazenamento e conservação de grãos.** Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2003. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br>>. Acesso em 07 dez. 2016.

EMAP. **Porto do Itaqui Infraestrutura.** Disponível em: <<http://www.emap.ma.gov.br/porto-do-itaqui/infraestrutura>> Acesso em: Fev/2017.

EMBRAPA SOJA. **História da soja. No Brasil.** 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia>>. Acesso em: Dez/2016.

FAVRO, J.; CALDARELLI, C. E.; CAMARA, M. R. G. **Modelo de Análise da Oferta de Exportação de Milho Brasileira; 2001 a 2012.** Revista de Economia e Sociologia Rural. Piracicaba (SP). Vol. 53. 455-476 p. Jul/Set 2015.

FERREIRA, P. C. P. **Técnicas de armazenagem.** Qualitymark, Rio de Janeiro, 1998.

FILHO, A.F.L.; SILVA, J.S.; REZENDE, R.C. **Estruturas para armazenagem de grãos.** Universidade Federal de Lavras. Lavras-MG, 2013.

FLEURY, P. F; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos.** São Paulo, Atlas, 2003.

GARAGORRY, F. L.; MIRANDA E. E.; MAGALHÃES, L. A. **MATOPIBA: Quadro Agrícola.** EMBRAPA: 1-87 P. 2014.

GARAGORRY, F. L; MIRANDA E. E.; MAGALHÃES, L. A. **MATOPIBA: evolução recente da produção de grãos.** EMBRAPA: 1-69 P. 2015.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de pesquisa social.** 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, F.C. **Estudo teórico e experimental das ações em silos horizontais.** São Carlos. 205p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. 2000.

JORNAL NOVA FRONTEIRA. **Kátia Abreu destaca ações para melhorar infraestrutura da Bahia e do MATOPIBA.** Disponível em: <<http://jornalnovafronteira.com.br/katia-abreu-destaca-acoes-para-melhorar-infraestrutura-da-bahia-e-do-MATOPIBA/>>. Acesso em: Dez/2016.

LACERDA, L. Armazenagem e localização das instalações. In: Fleury; Wanke, P. e Figueiredo, K. (orgs.) **Logística empresarial - a perspectiva brasileira.** Atlas, São Paulo, 2000.

LAMBERT, D. M. **Administração Estratégica da Logística.** Vantine Consultoria, São Paulo, 2008.

MENDES, J. T. G.; PADILHA JUNIOR, J. B. **Agronegócio: uma abordagem econômica.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MESQUITA, J.L.; MACEDO, M.A.S.; BARBOSA, A.C.T. **Avaliação do sistema brasileiro de armazenagem convencional e a granel: um estudo apoiado em Análise Envoltória de**

Dados (DEA). Sober – Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Londrina-PR, 2007.

MIRANDA, E. E. D.; CARVALHO, C. A. **Na agricultura, a preservação dos cerrados.** INPE. AgroDBO: 1-4 p. 2015.

MIRANDA, E. E. D.; MAGALHÃES, L. A.; CARVALHO, C. A. D. **Proposta de Delimitação Territorial do MATOPIBA.** EMBRAPA: 1-18 p. 2014

MIRANDA, E. **MATOPIBA. Caracterização, agendas e agência.** EMBRAPA, 2015.

MOURA, R. A. **Sistema e Técnicas de Movimentação e Armazenagem de Materiais.** Volume 1. São Paulo:IMAM, 2005.

NOTÍCIAS AGRÍCOLAS. **Proposta autoriza criação de agência de desenvolvimento do MATOPIBA.** Disponível em: <<http://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/agronegocio/176555-proposta-autoriza-criacao-de-agencia-de-desenvolvimento-do-MATOPIBA.html#.WEqWJPkrLIU>>. Acesso em: Dez/2016.

PALÁCIO DO PLANALTO. **Produção cresce 20% ao ano em MATOPIBA, a nova fronteira agrícola do Brasil.** Acesso em: Dez/2016.

PATURCA, E. Y. **Caracterização das estruturas de armazenagem de grãos: um estudo de caso no Mato Grosso.** Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial – ESALQ-LOG, 2014. Disponível em: <<http://esalqlog.esalq.usp.br/wp-content/uploads/2015/05/Caracteriza%C3%A7%C3%A3o-das-estruturas-de-armazenag-em-de-gr%C3%A3os-um-estudo-de-caso-no-Mato-Grosso-PATURCA-E.-Y..pdf>>. Acesso em: 07/12/2016.

PEIXOTO, C. M. **O milho no Brasil, sua importância e evolução.** Pioneer Sementes, 2014. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/165/o-milho-no-brasil-sua-importancia-e-evolucao>>. Acesso em: Jul/2017.

PORTAL AZ. **Decreto de Temer deve paralisar ainda mais ações no MATOPIBA.** Disponível em: <<https://www.portalaz.com.br/noticia/politica-nacional/381337/decreto-de-temer-deve-paralisar-ainda-mais-acoes-no-MATOPIBA>>. Acesso em: Dez/2016.

PORTAL BRASIL. **Brasil será maior exportador de alimentos do mundo na próxima década, aponta ONU.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/07/brasil-sera-maior-exportador-de-alimentos-do-mundo-na-proxima-decada-aponta-onu>>. Acesso em: 28/05/2017.

PUZZI, D. **Abastecimento e Armazenagem de Grãos.** Campinas (SP), 2000.

PUZZI, D. **Manual de armazenamento de grãos: armazéns e silos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977.

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional**. 05ª Ed, São Paulo: Aduaneiras, 2014.

SILVA, J. S. **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000.

WIKIPÉDIA. **Porto de Ilhéus**. Disponível em:
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Porto_de_Ilh%C3%A9us> Acesso em: Fev/2017.