

Infraestrutura logística de transporte e armazenagem da soja no estado do Maranhão - Brasil

Ricardo Niehues Buss (Universidade Federal do Tocantins) rnbuss@yahoo.com.br
Glécio Machado Siqueira (Universidade Federal do Maranhão) gleciosiqueira@hotmail.com

Resumo:

O agronegócio representa um dos principais pilares da economia do estado do Maranhão, e para que continue crescendo necessita de um sistema logístico que viabilize sua competitividade no mercado. Porém, a logística pode representar um grande entrave ao agronegócio, dificultando e encarecendo o processo produtivo e de distribuição. Nesse sentido, o presente estudo realizou uma análise da realidade da logística do agronegócio, com foco na cultura da soja no estado do Maranhão, por meio de pesquisa bibliográfica e documental. Os resultados relacionados aos modais de transporte e armazéns demonstram ineficiência na estrutura utilizada para o escoamento dos produtos agrícolas, principalmente nos modais rodoviários, ferroviários e hidroviários. Desse modo, este tema possibilita o direcionamento de estudos focais, por apresentar dados concisos e cruzados, que possam apresentar melhorias para a regiões, melhorando a eficiência do agronegócio e maximização dos custos logísticos.

Palavras-Chave: Agronegócio, Modais de Transporte, Armazenagem, Logística.

Logistics infrastructure for transport and storage of soybeans in the state of Maranhão - Brazil

Abstract:

Agribusiness represents one of the main pillars of the economy of the state of Maranhão, and for it to continue growing it needs a logistic system that will enable its competitiveness in the market. However, logistics can represent a major obstacle to agribusiness, hindering and increasing the production and distribution process. In this sense, the present study carried out an analysis of the reality of agribusiness logistics, focusing on the soybean crop in the state of Maranhão, through bibliographical and documentary research. The results related to transport modes and warehouses demonstrate inefficiency in the structure used for the flow of agricultural products, mainly in road, rail and waterways. In this way, this theme makes it possible to target focal studies, by presenting concise and cross-referenced data, which can present improvements for the regions, improving agribusiness efficiency and maximizing logistics costs.

Keywords: Agribusiness, Modes of Transport, Storage, Logistics.

1. Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais do agronegócios, sendo o segundo na produção de soja, batendo recordes consecutivos de produção. Porém a competitividade brasileira é prejudicada no momento em que o produto agrícola, com custos mais baixos, passa da porteira para fora das propriedades rurais, chegando ao seu destino com custos mais elevados, devido aos fatores logísticos, principalmente pela ineficiência dos mesmos. A infraestrutura logística deve ser provida pelo Estado, sendo responsável por um componente relevante dos custos com que as mercadorias chegam aos mercados internos e externos. Mas a realidade é outras, concessões de ferrovias e portos para a iniciativa privada, encarecem e

dificultam o escoamento e a competitividade do setor. (BATALHA et al., 1997; KUSSANO e BATALHA, 2012).

Para que a expansão da soja continue acontecendo, é necessário que as operações logísticas obtenham o melhor desempenho, além de uma infraestrutura capaz de promover o fluxo do produto por todos os integrantes da cadeia. A soja é importante gerador do processo de mecanização e da entrada de novas técnicas e métodos de plantio e colheita, bem como transporte, armazenagem, beneficiamento de grãos, e demais estruturas logísticas globais.

Desse modo, a competitividade do agronegócio está intimamente relacionada aos processos logísticos, não apenas nas atividades internas a propriedade, mas também no macroambiente em que estão inseridas. A logística atua no processo de planejamento, implementação e controle de procedimentos para o transporte eficiente e eficaz de recursos, além da armazenagem e estocagem de mercadorias, incluindo os serviços e informações ao longo da cadeia de suprimentos atendendo as necessidades dos clientes. (COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS, 2016; BOWERSOX e CLOSS, 2010; CORRÊA, 2014).

O transporte e a armazenagem da produção agrícola são fatores logísticos com maior influência no custo final do produto, no caso da soja podendo chegar a 25% do valor do produto, desempenhando assim papel crucial na cadeia de fornecimento. A melhoria de seu desempenho está relacionada a utilização de planejamento, métodos e ferramentas, que proporcionem a redução de velocidade, diminuição de custos e a garantia da qualidade dos produtos. (CASTILLO, 2004; BURDZIK et al., 2014; BEHRENS, PICARD, 2011; KUSSANO e BATALHA, 2012).

Nesse sentido, o Estado do Maranhão tem se transformado em um grande polo atrativo no cenário nacional, devido o desenvolvimento de um sistema multimodal de transporte (hidrovia, ferrovia, rodovia e porto). O Estado destaca-se como grande exportador de minérios por meio de seus portos com calados profundos o suficiente para receber os maiores navios do mundo. Já a estrutura da Ferrovia de Carajás, utilizada para o escoamento de minérios até o porto e sua intersecção com a ferrovia Norte-Sul, vem se tornando alternativa para a produção do agronegócio gerado no Maranhão e estados vizinhos.

O agronegócio do Maranhão desenvolveu-se nos últimos anos, segundo dados do IBGE (2014), em áreas de cerrado aptas a agricultura, transformando-se em importante região agrícola na produção de grãos, principalmente a soja, que está adaptada e em crescente expansão. Essa expansão exige maior eficiência do sistema logístico, principalmente no que diz respeito ao transporte armazenagem.

Destarte, a logística do Estado do Maranhão apresenta características que poucos estados da federação possuem. Portos preparados para cabotagem e exportação de grãos para grandes mercados como Europa e América do Norte, bem como Ásia (pelo Canal do Panamá), ferrovias que cortam o estado possibilitando fretes mais baixos e rodovias que interligam os principais modais. Porém, a existência dos modais não significa que os mesmos funcionam e possibilitam a eficiência logística desejada. Diante deste contexto, o objetivo deste estudo é o de analisar a infraestrutura logística de transporte e armazenagem da soja no agronegócio do Estado do Maranhão.

2. Fundamentos da Logística

Um sistema logístico eficiente, é imprescindível para as operações de produção e *marketing* em nível global, atendendo as necessidades exigidas pelos clientes, e ainda suprimir às crescentes dúvidas relacionadas a aspectos como: distância, demanda, diversidade e a

documentação das operações, sendo que estes desafios alteram muito para cada região. (BOWERSOX e CLOSS, 2010; CORRÊA, 2014, BEHRENS e PICARD, 2011).

A logística objetiva garantir a disponibilidade de produtos, materiais, informações e serviços ao longo da cadeia de suprimentos com a máxima eficiência, qualidade e rapidez a um custo justo, por meio da função de transporte e distribuição, proporcionando ao cliente os níveis de serviços desejados, ao menor custo, no lugar certo, no tempo certo e na condição desejada. (ROCHA, 2008; HESSE e RODRIGUE, 2004).

Outra importante função da logística está relacionada ao provimento da rentabilidade nos serviços de distribuição e armazenagem entre os fornecedores, clientes e consumidores, operando por todas as atividades que facilitem o fluxo de produtos ao longo da cadeia de suprimentos, desde o ponto de aquisição de matéria-prima até o ponto de consumo final. A função de armazenagem gera proteção às mercadorias quando em espera e durante o trânsito. A expansão das principais infraestruturas, como rodovias, terminais, portos, aeroportos tem sido essencial para o desenvolvimento logístico, principalmente na evolução de seus processos até a sua integração na gestão da cadeia de suprimentos. (DAVID e STEWART, 2010; HESSE e RODRIGUE, 2004).

A atividade de transporte é um dos elementos fundamentais na composição do custo logístico para o agronegócio e refere-se aos métodos utilizados para a movimentação de produtos, sendo eles: o modal rodoviário, ferroviário, aquaviário, aéreo e o dutoviário. A seleção destes modais relacionam-se a: característica e natureza do produto; as restrições de cada modal; o tamanho do lote; a disponibilidade e frequência do transporte; o tempo de trânsito; valor de frete; taxa de falta ou avaria e o nível de serviço prestado. (RODRIGUES, 2007; BALLOU, 2010).

O modal rodoviário absorve 61,1% do transporte total de cargas no país, seguido pelo ferroviário com apenas 20,7%, o aquaviário com 13,6%, dutoviário com 4,2%, e o aeroviário com 0,4%. (CNT, 2011).

O modal rodoviário, é o segundo mais caro, perdendo apenas para o aéreo, e destaca-se nesse panorama por uma série de conjunturas, entre elas de maior investimento ao longo dos anos pelo Estado e pela ineficiência estrutural dos demais modais. (FLEURY et al., 2011). À competitividade e vantagens de cada um dos modais são inerentes às suas características, sendo que para longas distâncias, o frete unitário (US\$/t x km) do modal ferroviário é cerca de 36% menor do que o modal rodoviário, já o hidroviário é aproximadamente 58% inferior ao modal rodoviário. Neste caso a vantagem do modal rodoviário encontra-se na sua utilização em distâncias inferiores a 500 km; o ferroviário para distâncias entre 500 e 1.200 km; e o hidroviário para distâncias acima de 1.200 km. (CAIXETA FILHO, 2006).

3. Procedimentos metodológicos

O Estado do Maranhão possui uma área de 331.937, 450 km², localizado no extremo oeste da região nordeste, tendo como seus limites o Oceano Atlântico (norte), Piauí (leste), Tocantins (sul e sudoeste) e o Pará (oeste). O Estado possui grande importância no escoamento da produção do agronegócio nas áreas de influência do corredor Centro-Norte, seja com destino à exportação, ou ao mercado interno por meio da cabotagem. (CONAB, 2005). A Infraestrutura de transporte de cargas no estado do Maranhão destaca-se por integrar os modais Rodoviário, Aquaviário e Ferroviário.

A malha rodoviária do Estado contempla cerca 55.683 km, que permite a ligação entre os diversos municípios do estado e entre os estados vizinhos (Pará, Tocantins e Piauí). Desses

apenas 7.306 km são pavimentados e 48.377 km não pavimentados, tendo seu estado de conservação regular/ruim de aproximadamente 79% da malha rodoviária. (ETENE, 2010).

Com relação ao modal ferroviário, o Brasil possui uma malha desproporcional a sua dimensão territorial, com apenas 29.817 km. Nesse quesito o Maranhão se destaca por ser atendido por três ferrovias (VALEC, 2016; ANTF 2016): a Estrada de Ferro de Carajás (EFC), com extensão total de 892 km, ligando São Luís (MA) a Carajás (PA), sendo que 685 km estão dentro do estado do Maranhão; a Ferrovia Norte Sul (FNS), que quando concluída terá uma extensão de 4.155 km percorrendo os estados do Pará, Maranhão, Tocantins, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O trecho da Ferrovia no Estado do Maranhão é de 200 km e liga Açailândia (MA) a Porto Franco (MA), já em atividade; e a Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN), com uma extensão de aproximadamente 4.207 km, passando pelos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas até Sergipe. No Estado do Maranhão a ferrovia estende-se de São Luís ao município de Timon, com 450 km.

Quanto a infraestrutura aquaviária, a cidade de São Luís (capital do Estado) possui três portos de águas profundas (Terminal Marítimo de Ponta da Madeira, Porto de Itaqui, Porto da Alumar), interligado pelo ramal ferroviário, sendo de grande importância para o Estado, assim como para o Brasil.

O mapa referente a área plantada da soja, infraestrutura de armazenagem, rodovias e ferrovia do estado do Maranhão, foram construídos por meio do banco de dados e informações extraídos de diversos órgãos relevantes de cada setor, como: Confederação Nacional de Transportes - CNT, Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes - DNIT, Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, Banco do Nordeste - ETENE, VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A., Associação Nacional dos Transportes Ferroviários - ANTF, Companhia Ferroviária do Nordeste - CFN, Agência Nacional de Transportes Aquaviário - ANTAQ, Empresa Maranhense de Administração Portuária - EMAP, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. A partir dos dados, estes foram cruzados possibilitando a visualização de informações importantes, bem como a elaboração de mapas relevantes ao estudo.

Conveniu-se para a comparação entre produção e capacidade estática de armazenamento, que a produção intermediária entre dois anos, conforme utilizada pela CONAB (2017, 2016), será comparada com a capacidade estática do ano final da safra. Exemplo: produção referente a safra de 2014/2015, será comparada com a capacidade estática relativa ao ano de 2015.

4. Análise da logística do agronegócio no Maranhão

O agronegócio é um sistema integrado entre as operações ao longo da cadeia produtiva, sendo a união dos processos de produção e de distribuição dos suprimentos agrícolas somadas com as operações produtivas na propriedade agrícola e o armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e derivados. (DAVIS e GOLDBERG, 1957).

Devido o aumento da densidade demográfica e da exploração pecuária (aves, bovinos e suínos) a procura por produtos agrícolas tem aumentado consideravelmente no Nordeste brasileiro, sendo necessário a importação destes produtos de outras regiões do país e do exterior para suprir esta demanda. Esse foi um dos principais impulsionadores à expansão das áreas cultivadas e aumento da produção das regiões do cerrado no sul do Maranhão e sudoeste do Piauí, que possuem uma extensa fronteira agrícola. (ARNHOLD et al., 2010).

As principais cultivares do Estado são arroz, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho e soja. A quantidade produzida da soja passou de 786.174 t em 2006 para 1.875.792 t em 2014,

apresentando um crescimento da produção de 138,60%. Hoje a maior área plantada de lavoura no estado do Maranhão é da soja, sendo 677.540 hectares em 2014. (IBGE, 2014).

Esses resultados estão relacionados em parte a melhoria da produtividade pelo uso de tecnologias, terras mecanizáveis e o desenvolvimento de sistemas de produção mais eficientes, além da região estar em uma área estratégica e promissora para expansão agrícola, ela ainda facilita a exportação de grãos para países da Europa e Estados Unidos. (Arnhold et al., 2010).

A figura 2 apresenta a distribuição da área plantada da soja no estado do Maranhão, a distribuição de pontos de armazenagem de grãos, bem como a interação entre os modais rodoviário e ferroviário existentes no estado. A figura mostra que a região sul é responsável pela maior produção do Estado, concentrando maior percentual de área plantada e capacidade de armazenagem. Mesmo a região sul sendo a mais produtiva, outras mesorregiões, principalmente no leste maranhense, vem ampliando a produtividade e ganhando destaque no Estado. Em parte devido a valorização fundiária acelerada na região sul, além de incentivos realizados por outras regiões e custos logísticos menores.

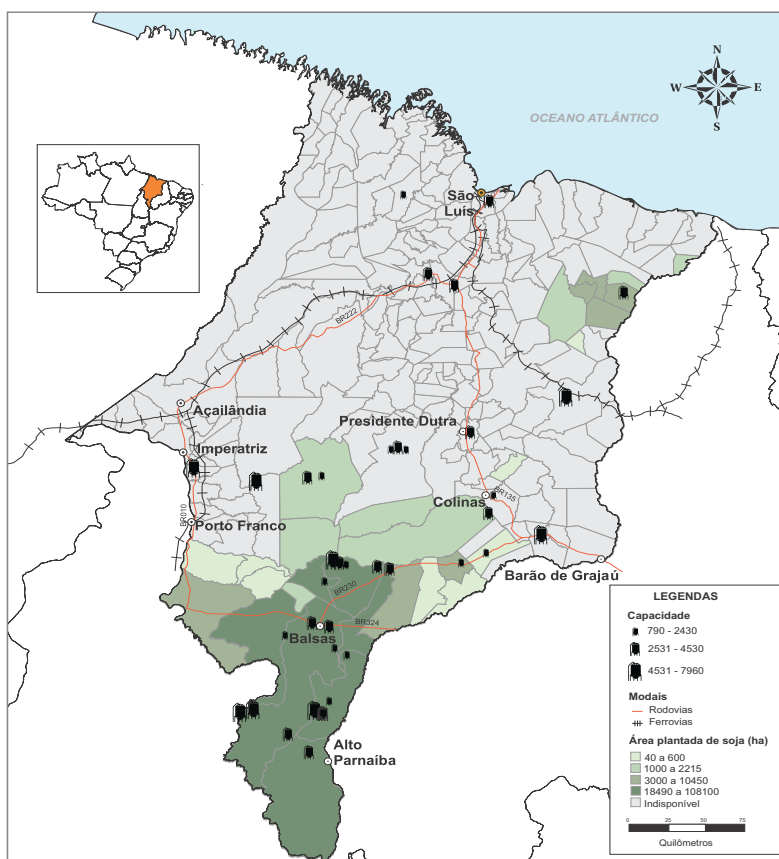


Figura 1: Distribuição da área plantada da soja e infraestrutura logística

A competitividade do agronegócio está diretamente relacionada a comercialização e o escoamento de sua produção. Grandes investimentos são direcionados para melhorar a integração entre os processos logísticos, principalmente movimentação e armazenagem, visando atender o mercado interno e externo. Nesse sentido, o estado do Maranhão possui grande aptidão para desenvolver um sistema cada vez mais complexo, de modo que as áreas

de produção, armazenagem e distribuição proporcionem maior competitividade, atendendo estrategicamente os estados vizinhos no escoamento de grãos.

Esse grande potencial logístico do Maranhão é perceptível, já que os polos produtores estão próximos a principais vias de circulação e de multimodalidade. Isso contribui com maior acessibilidade do produtor a fornecedores, insumos, armazéns, indústrias de processamento entre outros. (CONAB, 2005).

O Maranhão torna-se um estado estratégico no escoamento de grãos para exportação, pela sua maior proximidade com mercados externos como Estados Unidos, países europeus e o Canal do Panamá, que possibilita o acesso ao mercado asiático. As perspectivas são muito boas, porém a realidade encontrada no estado indica um longo caminho a ser percorrido, estradas precárias, hidrovias com obstáculos, e escassez de armazéns fazem parte dos desafios de infraestrutura necessários.

4.1 Armazenagem

A armazenagem na logística possibilita maior integração entre a produção e a distribuição, fornecendo benefícios quanto a visibilidade da produção e redução de custos, principalmente dos transportes. A necessidade de armazenagem, principalmente para *commodities* como a soja, é influenciada por diversos fatores, entre eles a necessidade de manter o equilíbrio sazonal (tanto de insumos quanto no escoamento da produção); segurança na continuidade da produção; atua ainda como regulador de custos e especulação; economia de transportes, maior rendimento na colheita, entre outros fatores. (MOURA, 2008).

O Maranhão possui pouca capacidade de armazenagem de grãos, quando levado em conta a produção de milho, arroz e soja, concentrando seus silos nas principais regiões produtoras de grãos. A capacidade estática dos armazéns do Estado é suficiente para a produção da soja, conforme a comparação demonstrada na figura 2, chegando quase atender a capacidade de armazenamento ideal, de 20% superior à produção agrícola (Mendes & Padilha, 2007). Essa capacidade excedente é importante para possíveis imprevistos, como acomodação de aumentos não previstos de safra e possíveis importações.

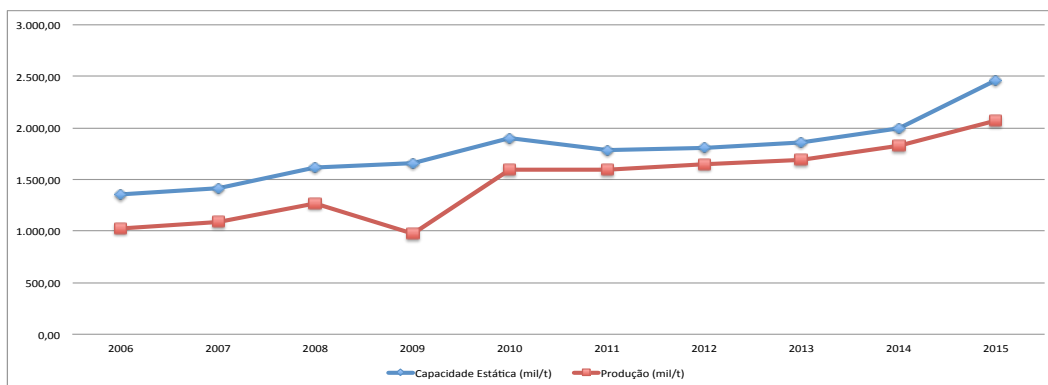


Figura 2: Capacidade estática de armazenagem x produção de soja.

Em geral os silos no Estado são utilizados para estocar a produção para o consumo local. A dificuldade de armazenamento de grãos próximos às áreas produtivas, obriga a venda da safra na época da colheita, impossibilitando a comercialização da soja na entressafra com preços melhores. A má armazenagem dos grãos de soja podem afetar as características proteicas do

grão, possibilitando a redução de rendimento e qualidade dos produtos derivados da soja. (KONG & CHANG, 2013).

Não obstante da estrutura existente, o Maranhão possui um grande deficit em espaços para o acondicionamento das safras em cidades estratégicas, que possuem estrutura multimodal, principalmente em cidades cortadas pela ferrovia, conforme Figura 2. (CONAB, 2005). A ferrovia do Maranhão é estratégica para o processo de armazenagem por proporcionar acesso ao Tegram - Terminal de Grãos do Maranhão, que encontra-se em funcionamento no Porto de Itaqui e tem capacidade estática de armazenamento de 500 mil toneladas (base soja), com projeção de chegar a movimentação final de 10 milhões de toneladas/ano. (EMAP, 2015). Com a implantação do Tegram, diminuiu o tempo de espera e o congestionamento de carretas carregadas de grãos no Porto de Itaqui, proporcionando vantagens importantes aos produtores, principalmente na época da colheita, com capacidade de armazenamento no ponto de destino para a exportação, diminuindo muitos custos logísticos inerentes a este processo.

4.2 Modal Aquaviário

O modal aquaviário é o meio de transporte com os menores custos e que consome menos energia, indicado principalmente para a movimentação de grandes volumes (como grãos) em grandes distâncias. Seu frete, quando comparado com os demais modais, custa cerca de 40% do frete rodoviário e 70% do ferroviário. (POMPERMAYER et al, 2014). Mesmo sendo muito vantajoso e com grande potencial, este modal participa com menos de 15% no território brasileiro. (BRASIL, 2010).

A Hidrovia do Parnaíba, possui grande potencial de movimento de cargas, principalmente agrícolas dos estados do Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia, sendo constituídos pelos Rios Parnaíba e Balsas com cerca de 1.260 km de extensão. O município de Balsas é um dos grandes produtores de grãos do Maranhão, sendo que o Rio Balsas é navegável e encontra-se com o Rio Parnaíba formando uma ótima alternativa para o escoamento da produção. Os grandes obstáculos encontrados no Estado por este modal são a falta de eclusas em suas barragens, que estão em fase de projeto ou de planejamento.

A navegação no Rio Parnaíba, é praticada por embarcações de pequeno e médio porte de madeira autopropulsadas, com capacidade de carga entre 1,0 e 12,0 t. no transporte de carga geral como: arroz, milho, feijão, babaçu, carnaúba, cana de açúcar, algodão, mandioca, farinha de mandioca, pescados, crustáceos e gêneros diversos, para abastecimento das populações ribeirinhas e transporte de pessoas entre as cidades e povoados ao longo da via. (MT, 2014).

Se melhor estruturada, a hidrovia poderia comportar barcaças para transportar grandes quantidades de grãos. A barragem de Boa Esperança, no Rio Parnaíba, município de Guadalupe - PI, possui um sistema de duas eclusas para romper o desnível de aproximadamente 50 m da barragem, com obras concluídas desde 1982. Porém, os equipamentos eletromecânicos ainda não tem data prevista para instalação. Além disso, o rio possui pedreiras e bancadas de areia que dificultam a navegação. (DNIT, 2011).

O transporte aquaviário no estado do Maranhão possui grande potencial de carga e de fretes mais baratos, além do acesso de hidrovias ao mar e ao porto de Itaqui. Uma das maiores vantagens do Estado é o fácil acesso aos principais mercados externos por meio de seu porto com calados profundos. A infraestrutura portuária vem recebendo constante investimentos e ampliação, diferente das hidrovias, que não possuem eclusas, além de pedreiras e bancadas de areia ao longo da extensão de seus rios. Investimentos neste modal poderia proporcionar uma série de benefícios socioeconômicos para o Estado e meio ambiente, principalmente pela

conservação e manutenção dos rios, nascentes e o desenvolvimento das comunidades ribeirinhas.

4.3 Rodoviário

A utilização do modal rodoviário para cargas consiste em distâncias consideradas curtas, ou seja, inferiores a 500 km, da fazenda produtora (local de origem) até armazéns ou terminais intermodais (ferrovias e hidrovias), que ficariam responsáveis pelas longas distâncias, reduzindo custos e perdas. Porém no Brasil, predomina o modal rodoviário, onde a produção agrícola enfrenta grandes distâncias por rodovias.

O Maranhão possui rodovias que perpassam pelas principais regiões (Balsas e Chapadinha) produtoras agrícolas de soja (figura 1), o que seria uma vantagem competitiva se não fosse a precariedade das rodovias. Estas não são duplicadas, apresentam falta de manutenção, problemas com acostamento, buracos, sem contar que a maioria (principalmente estadual) nem pavimentação possui. (DNIT, 2013; CNT, 2015). As principais rodovias para escoar mercadorias para o porto de Itaqui no Maranhão são a BR-010, BR-222, BR-135 e MA006, sendo destacadas as rodovias federais no mapa.

O problema da falta de investimentos em rodovias poderia ser contornado em parte, pela proximidade das regiões produtoras, principalmente de soja e milho (mais ao sul), da ferrovia norte sul. Esta proximidade, poderia facilitar o escoamento da produção até o Porto de Itaqui, pelo modal ferroviário, sem precisar contar com a existência de rios navegáveis na região. Parte do transporte das lavouras no estado acaba se concentrando em armazéns próximos a fazenda, de acordo com a figura 1, o que costuma ser realizado por carretas, tendo seu custo elevado pela ausência de pavimentação nas estradas rurais. (COELI, 2004, CNT, 2015).

Ao analisar apenas as rodovias de esfera federal e estadual do Maranhão quanto a sua conservação, verifica-se que apenas 32,8% encontra-se em bom estado de conservação, com predominância das rodovias federais. A maior parcela das rodovias, 65,1% tem em sua extensão algum tipo de deficiência, sendo classificada com regular, ruim e péssima, predominando as rodovias estaduais, que dos 1.406 km de rodovias analisadas, 1.342 km apresentam algum tipo de problema.

A análise por trechos da infraestrutura das rodovias do Maranhão evidencia ainda mais as deficiência destas. Quando ao seu estado de conservação apenas 34,9% apresentam-se em estado ótimo e bom, sendo sua grande maioria regular, ruim e péssimo, possuindo trechos com erosões e muitos buracos. Quanto a pavimentação 50,6% encontra-se regular, ruim ou em péssimo estado, e mais de 69,1% da extensão estão com a superfície do pavimento desgastada. Quanto a sinalização, mais de 76% das rodovias apresentam problemas, como a falta de placas e a visibilidade e legibilidade destas, além de deficiência nas faixas centrais e laterais ao longo da rodovia. Quanto a variável geometria (tipo de rodovia, presença de pontes, faixa adicional de subida, acostamento, entre outros) constata-se que 59% das rodovias do Estado não possuem condições satisfatórias de geometria. (CNT, 2015).

Para o escoamento do agronegócio do Maranhão, é evidente a predominância do modal rodoviário, mesmo com estradas ruins e falta de armazéns, congestionando estradas e o Porto de Itaqui, aguardando o descarregamento da produção no porto. As deficiências nas rodovias reduzem a segurança de quem a utiliza, bem como aumenta significativamente os custos de manutenção dos veículos e o consumo de combustíveis. No Estado estes acréscimos de custos devido as condições das rodovias chegam a 25,6% no modal rodoviário.

Porém este modal ainda apresenta vantagens em relação aos demais, principalmente no que diz respeito a disponibilidade, agilidade de tempo e até mesmo o custo do frete, similar ao

transporte ferroviário no estado. A similaridade dos fretes, deve-se a prioridade do transporte ferroviário estar voltada ao transporte do minério de ferro, estando o transporte de grãos a mercê de disponibilidade de vagões.

O modal rodoviário possui maior importância no Estado, seja pela sua predominância e alcance, bem como seus custos serem ainda competitivos perante os demais. O tempo e os custos relacionado a distâncias enfrentadas pelo transporte rodoviário, são em parte compensados pela falta de serviços relacionados aos terminais de multimodalidade, como demora de transbordo, custos e falta de armazéns. (ZHANG, 2013; ISAN, 2014).

4.4 Modal Ferroviário

A ferrovia no Maranhão é o modal melhor estruturado, por possibilitar o trânsito de produtos ao longo do estado pela ferrovia Norte-Sul e Estrada de Ferro Carajás, que se ligam em Açailândia, com destino final ao Porto de Itaqui (figura 1).

O funcionamento da ferrovia no sul do estado entre Estreito, Imperatriz e Açailândia, já desenvolveu uma nova perspectiva para a região quanto ao escoamento principalmente de grãos. Os municípios de Balsas, Tasso Fragosos, Riachão, Carolina Alto Parnaíba, São Raimundo das Mangueiras, Loreto, Fortaleza dos Nogueiras já destacam-se na produção estadual de grãos, principalmente milho e soja, tendo melhor acesso a Ferrovia Norte-Sul para escoar a produção. (CONAB, 2005).

Porém a ferrovia não tem contribuído muito com o escoamento de grãos até o porto de Itaqui, já que a falta de capacidade de vagões (com predominância do minério pela Estrada de Ferro Carajás) e o frete similar ao rodoviário inibem a utilização do modal. A duplicação da Estrada de Ferro de Carajás, em andamento, deve modificar esta realidade, abrindo mais espaço ao transporte de grãos. (ANTF, 2016).

A eficiência competitiva que pode vir a ser gerada entre o transporte de grãos do sul do Maranhão até o terminal de grãos no Porto de Itaqui, coloca o Maranhão em evidência quanto a eficiência e custos logísticos. Entretanto esta realidade ainda encontra-se distante de se concretizar, necessitando transpor diversos obstáculos como a de infraestrutura e demais incentivos para serem compensadores aos produtores.

4.5 Análise da multimodalidade para a soja do Maranhão

Commodities como a soja ficam menos competitivas ao longo da cadeia de suprimentos, principalmente no momento do escoamento e de armazenamento do grão. A multimodalidade, possibilita utilizar o melhor desempenho de cada modal, como a flexibilidade de rota e disponibilidade do transporte rodoviário; e a movimentação de cargas com baixo valor agregado, fretes menores e a maior capacidade de peso a cargo dos transportes hidroviários e ferroviários.

O Maranhão é um dos poucos estados com capacidade multimodal, porém a falta de investimento em infraestrutura e de políticas públicas de incentivo a sua utilização descaracterizam sua eficiência. O modal hidroviário pelos rios só é possível por meio de pequenas embarcações, encontrando problemas como a falta de eclusas, pedreiras e trechos assoreados de rios, mantendo sua eficiência apenas na região portuária da capital São Luiz, que vem crescendo e se destacando nacionalmente pela infraestrutura do porto, proximidade com maiores mercados internacionais e pelas águas profundas, podendo receber os maiores navios do mundo.

O transporte rodoviário é o mais utilizado no escoamento da soja no estado, seja na região de Balsas ao sul e na região de chapadinha ao noroeste. Na região sul, há possibilidade de

integração entre os modais rodoviário e ferroviário na cidade de Porto Franco, Imperatriz e Açailândia. A proximidade destas cidades com a maior região produtora de soja possibilita a utilização da ferrovia para levar a soja até o porto de Itaqui e utilizar o Tegrão para armazenagem de grãos.

Porém a falta de disponibilidade de vagões, a espera em terminais de carga para transbordo, bem como fretes ainda similares ao transporte rodoviário e falta de armazéns fazem com que a multimodalidade não aconteça. Ficando a cargo do rodoviário, praticamente todo o transporte de grãos do Estado.

Se os armazéns existentes fossem destinados apenas para soja, estes seriam suficientes para a produção atual. A falta de capacidade estática de armazenagem prejudica toda a possível integração entre os modais, ao tempo que na colheita a soja, esta deveria ser armazenada adequadamente próxima a área produtiva ou terminal de integração, possibilitando uma série de benefícios, principalmente de custos e oportunidade, que conferem a comercialização de *commodities*.

5. Considerações finais

A análise das condições logísticas do agronegócio do Estado do Maranhão, indicam diferentes situações que implicam no escoamento de produtos agrícolas pelo estado, por meio das rodovias, ferrovias e hidrovias fragmentadas e desconexas. Outra questão importante é a falta de estrutura para armazenagem de grãos, que aumenta os custos e dificulta sua comercialização em determinados períodos mais rentáveis.

Quanto aos modais, o mais utilizado ainda é o rodoviário, que apresenta grandes dificuldades de infraestrutura. Já o modal ferroviário cria grandes possibilidades de integrar com outros modais no estado, principalmente o rodoviário, sendo uma alternativa viável para escoar a produção pelo porto de Itaqui.

Diante do aumento da produção agrícola no estado acredita-se que investimentos são necessários para garantir maior integração e eficiência entre os modais, de modo a tornar o Estado do Maranhão uma das principais rotas de escoamento da produção agrícola do estado e do Brasil. É evidente o potencial competitivo do Estado para o escoamento da produção agrícola, que esbarra em problemas graves de infraestrutura e integração logística ineficientes.

Referências

- ALUMAR** – Consórcio de Alumínio do Maranhão. Disponível em: <http://www.alumar.com.br/internas_template4.aspx?tbsid=17>. Acesso em 18 de fev. de 2016.
- ANTAQ** - Agência nacional de transportes aquaviário. *Boletins portuários 2015*. <http://www.antaq.gov.br/porta/Estatisticas_BoletimPortuario.asp>. Acesso em 07 de fev. de 2016.
- ANTF** – Associação Nacional dos Transportes Ferroviários. Disponível em: <<http://www.antf.org.br/index.php>>. Acesso em 19 de fev. de 2016.
- ARNHOLD, E.; et al.** *Produtividade de híbridos de milho em região de fronteira agrícola no nordeste do Maranhão*. Revista Brasileira de Ciências Agrárias. Recife, v.5, n.4, p. 468-473, 2010.
- BALLOU, R. H.** *Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física*. São Paulo: Atlas, 2010.
- BANCO DO NORDESTE**. 2012. *Caracterização e análise dos sistemas produtivo e macrológico na região nordeste enquanto suporte à localização de empreendimentos: foco no papel da ferrovia transnordestina*. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/documents/88765/89729/analise_sistemas_produtivo_macrolologico_tomoIV_MA.pdf/9ef5a343-0a0c-4ac5-a080-8ad63d8e43df>. Acesso em 07 de fev. de 2016.
- BATALHA, M. O.; et al.** *Gestão Agroindustrial*. Alias: São Paulo, 1997.

BEHRENS, K.; PICARD, P. M. *Transportation, freight rates, and economic geography. Journal of International Economics*. Vol 85, November, 280–291, 2011.

BOWERSOX, D.; CLOSS, D. *Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos*. São Paulo, Atlas, 2010.

BRASIL. Ministério dos Transportes. *Diretrizes da Política Nacional de Transporte Hidroviário*. Brasília: Ministério dos Transportes, 2010.

BURDZIK, R.; et al. *Cargo loading and unloading efficiency analysis in multimodal transport*. *Promet – Traffic & Transportation*, Vol. 26, No. 4, 323–331, 2014.

CAIXETA FILHO, J. V. *Novos corredores devem mudar matriz do transporte*. *Visão Agrícola*, São Paulo, ano 3, n. 5, p. 127–129, 2006.

CASTILLO, R. *Transporte e logística de grãos sólidos agrícolas: componentes estruturais do novo Sistema de movimentos do território brasileiro*. *Investigaciones Geográficas*, v. 55, p. 79–96, 2004.

CNT – Confederação Nacional do Transporte. *Relatório Pesquisa CNT de Rodovias 2011*. Disponível em <www.cnt.org.br>. Acesso em 11 de fev. de 2016.

CNT – Confederação Nacional do Transporte. *Plano CNT de Transporte e Logística*. Pesquisa CNT de rodovias 2015. Disponível em <www.cnt.org.br>. Acesso em 26 de maio de 2016.

COELI, C. C. M. *Análise da demanda por transporte ferroviário: o caso do transporte de grãos e farelo de soja na ferronorte*. Dissertação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto COPPEAD de Administração, 2004.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. *Evolução da capacidade estática dos armazéns cadastrados*. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_03_22_14_16_28_serie_historica_cadastro_por_uf1.pdf>. Acesso em: 10 de agosto de 2017.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. *Séries históricas*. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos>. Acesso em: 20 maio de 2016.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. 2005. *Corredores de Escoamento da Produção Agrícola*. Disponível: <https://www.conab.gov.br/conabweb/download/nupin/corredores_de_escoamento.pdf>. Acesso em 15 de junho de 2017.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. *Glossary* [online publication]. Disponível em: <<http://cscmp.org/digital/glossary/document.pdf>>. Acesso em 14 de abr. de 2016.

CORRÊA, H. L. *Administração de cadeia de suprimento e logística*. São Paulo: Atlas, 2014.

DAVID, P.; STEWART, R. *Logística Internacional*. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

DAVIS, J.; GOLDBERG, R. *A concept of agribusiness*. Boston: Harvard University, 1957.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. 2011. *Eclusa Boa Esperança*. <<http://www.dnit.gov.br/hidroviarias/obras-da-diretoria-aquaviaria/eclusas/eclusa-de-boia-esperanca-pi>>. Acesso em 10 de fev. de 2016.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. 2013. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/download/mapas-multimodais/mapas-multimodais/ma.pdf>>. Acesso em 06 de fev. de 2016.

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária. 2015. *Relatório de Movimentação de cargas*. Disponível em: <http://www.emap.ma.gov.br/public/_files/arquivos/Movimenta%C3%A7%C3%A3o%20de%20cargas%20-%20JAN%20a%20DEZ_5697dfe635529.pdf>. Acesso em 13 de fev. de 2016.

ETENE – Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste. 2010. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/documents/88765/89729/iis_infraestrutura_transportes.pdf/40d70c80-b132-4b06-bf8f-0bfc9fce8874>. Acesso em: 08 de fev. de 2016

FLEURY, P. F.; et al. *Logística Empresarial*. São Paulo: Atlas, 2011.

HESSE, M.; RODRIGUE, J. P. 2004. *The transport geography of logistics and freight distribution*. Journal of Transport Geography. 12, 171-184.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Lavoura temporária 2014 Maranhão*. 2014. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=ma&tema=lavouratemporaria2014>>. Acesso em 10 de fev. de 2016.

ISLAN, D. Md. Z. *Barriers to and enablers for european rail freight transport for integrated door-to-door logistics service. Part 2: enablers for multimodal rail freight transport*. Transport Problems. V. 9, Issue 4, 5-13, 2014.

KONG, F.; CHANG, S. K. C. *Changes in protein characteristics during soybean storage under adverse conditions as related to tofu making*. J. Agric. Food Chem. 2013, 61, 387–393, 2013.

KUSSANO, M. R.; BATALHA, M. O. *Custos logísticos agroindustriais: avaliação do escoamento da soja em grão do Mato Grosso para o mercado externo*. Gest. Prod., São Carlos, v. 19, n. 3, p. 619-632, 2012.

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

MOURA, R. A. *Armazenagem: do recebimento à expedição em almoxarifados ou centros de distribuição*. São Paulo: IMAN, 2008.

MT - Ministério dos Transportes. 2014. *Bacia do Nordeste*. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/editoria-d/2-uncategorised/1441-bacia-nordeste.html>>. Acesso em 09 de fev. 2016.

POMPERMAYER, F. M.; CAMPOS NETO, C. A. S.; DE PAULA, J. M. P. *Hidrovias no Brasil: perspectiva histórica, custos e institucionalidade*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro: IPEA. 2014.

ROCHA, P. C. A. *Logística & Aduana*. São Paulo: Editora Aduaneiras, 3a edição, 2008.

RODRIGUES, P. R. A. *Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional*. 4a edição, São Paulo: Editora Aduaneiras, 2007.

VALEC. 2016. Disponível em: <http://www.valec.gov.br/acoes_programas/index.php>. Acesso em 18 de fev. 2016.

ZHANG, M.; et al. *Optimization of multimodal networks including environmental costs: A model and findings for transport policy*. Computers in Industry. 64, 136–145, 2013.