

FACULDADE VALE DO AÇO-FAVALE
CURSO SUPERIOR TÉCNICO EM AGRONEGÓCIOS

ELIANA RODRIGUES OLIVEIRA

**ASPECTOS DA LOGÍSTICA DE TRANSPORTE NA CADEIA PRODUTIVA DE
SOJA NO ESTADO DO MARANHÃO: revisão bibliográfica**

Açailândia

2021

ELIANA RODRIGUES OLIVEIRA

**ASPECTOS DA LOGÍSTICA DE TRANSPORTE NA CADEIA PRODUTIVA DE
SOJA NO ESTADO DO MARANHÃO: revisão bibliográfica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso Superior Técnico em Agronegócios
da Faculdade Vale do Aço para a obtenção do
grau em Tecnólogo em Agronegócios

Orientadora: Prof. Dra. Thatyane Pereira de
Sousa

Açailândia

2021

**Ficha catalográfica - Biblioteca José Amaro Logrado
Faculdade Vale do Aço**

O48a

Oliveira, Eliana Rodrigues.

Aspectos da logística de transporte na cadeia produtiva de soja no estado do Maranhão: revisão bibliográfica. / Eliana Rodrigues Oliveira – Açailândia, 2021.

43 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Agronegócio, Faculdade Vale do Aço, Açailândia, 2021.

Orientadora: Profa. Dra. Thyane Pereira de Sousa.

1. Agronegócio. 2. Soja. 3. Logística. 4. Transporte. I. Oliveira, Eliana Rodrigues. II. Sousa, Thyane Pereira de. (orientadora). III. Título.

CDU 633.34-045.85(812.1)

ELIANA RODRIGUES OLIVEIRA

**ASPECTOS DA LOGÍSTICA DE TRANSPORTE NA CADEIA PRODUTIVA DE
SOJA NO ESTADO DO MARANHÃO: revisão bibliográfica**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso Superior Técnico em Agronegócios
da Faculdade Vale do Aço para a obtenção do
grau em Tecnólogo em Agronegócios.

Aprovado em ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Thatyane Pereira de Sousa (Orientadora)
Faculdade Vale do Aço-FAVALE

Prof. Dr Bruno Lucio Meneses Nascimento
Faculdade Vale do Aço-FAVALE

Prof. Esp. Marcondes Ayres Crocia
Faculdade Vale do Aço-FAVALE

A Deus acima de tudo e aos meus amados pais, senhor Iremaldo Rodrigues Oliveira e dona Eliene Ribeiro Rodrigues a quem tenho um imenso orgulho de tê-la em minha vida como exemplo vivo de força e coragem. Ao meu sobrinho que sempre me dá forças para continuar. Meus queridos irmãos a quem sei que posso sempre contar por serem irmãos cuidadosos, e a toda família.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida e saúde.

A minha família, pelo incentivo para seguir estudando.

Ao meu pai e mãe por nunca pararem de me incentivar e sempre está comigo quando mais precisei.

Aos profissionais da FAVALE, pela atenção em momentos especiais.

Ao meu querido professor e coordenador Dr. Bruno Lucio Meneses, a minha grande orientadora Dr. Thatyane Pereira por quem tenho uma grande admiração e carinho, por ter tido toda atenção e paciência durante todo o curso.

Aos meus amigos e colegas que torceram por essa grande realização, e por acompanharem mesmo que de longe minha trajetória.

A minha amiga Natalia, por sempre me ajudar nesses três anos e por sua amizade.

A minha amiga Ângela, por sempre estar comigo nesses três anos e sua amizade.

“Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre” Paulo Freire

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma revisão bibliográfica sobre o tema logística de transporte da soja, diante disto 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. Com investimentos na logística o produtor conseguiria ter uma maior viabilidade econômica, menores custos, maior competitividade e mais valor agregado ao seu produto, deste modo, quanto mais investimentos a soja conseguirá assim uma elevação para a economia e a balança comercial do Brasil e também para o Estado do Maranhão, que está cada vez mais se expandido com a cadeia produtiva de soja e se consolidando como um importante produtor da oleaginosa. A logística pode representar um grande entrave ao agronegócio, dificultando e encarecendo o processo produtivo e de distribuição. O estudo foi elaborado para analisar a logística do transporte da soja no estado do Maranhão, onde se pode observar que apesar dos entraves logísticos a soja possui espaço de crescimento se tornando cada vez mais presente nas lavouras.

Palavras-chaves: Agronegócio; Soja; Logística; Transporte.

ABSTRACT

The present work presents a literature review on the theme of transport logistics for soybeans. In view of this, Brazilian competitiveness is harmed when the agricultural product, with lower costs, passes from the gate outside the rural properties, arriving at its destination with higher costs, due to logistical factors, mainly due to their inefficiency. With investments in logistics the producer would be able to have greater economic viability, lower costs, greater competitiveness and more added value to his product. thus, an increase for the economy and trade balance of Brazil and also for the State of Maranhão, which is increasingly expanding with the soy production chain and consolidating itself as an important producer of the oilseed. Logistics can represent a major obstacle to agribusiness, making the production and distribution process more difficult and expensive. The study was designed to analyze the logistics of transporting soybeans in the state of Maranhão, where it can be observed that despite the logistical obstacles, soybeans have room for growth, becoming increasingly present in crops.

Keywords: Agribusiness; Soy; Logistics; Transport.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 MATERIAL E METODOS	13
3 CADEIA PRODUTIVA DE SOJA	14
3.1. Conceito e Relevância da Logística	19
3.2 Logística Reversa	21
3.3 Logística de transporte.....	24
3.4 Logística de soja no Maranhão	29
3.5 Logística de soja no Brasil	33
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
5 REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de soja, com produção estimada de 135,409 milhões de toneladas, com área plantada de 38,502 milhões de toneladas e produtividade estimada em 3.517 kg/ha, segundo CONAB (2021).

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).

A soja hoje em dia tem muitas vantagens e desvantagens, uma das vantagens da soja é que ela consegue dar uma alavancada na economia do município, estado ou país. No manejo da soja há um uso intensivo de maquinários, não precisando tanto o emprego de pessoas na lavoura, diminuindo os custos com contratação de mão de obra. Contudo, isto faz com que a taxa de desemprego aumente, fazendo com que esta taxa de desemprego afete a economia. Segundo o IBGE (2021) A taxa de desemprego no Brasil ficou em 14,1% no 2º trimestre de 2021, mas ainda atinge 14,4 milhões de brasileiros.

Uma das problemáticas que os agricultores ainda sofrem é que eles mesmos não conseguem fazer o escoamento de sua produção para outros países sem que eles precisem vender para uma empresa ou atravessador, e isso faz com que o valor do produto fique abaixo do normal ou menos rentável para o produtor, pois para conseguir fazer esse escoamento o custo é muito alto. Por isso só empresas de grande porte conseguem. Caso a inflação e os impostos no Brasil fossem mais baixos, os agricultores poderiam conseguir fazer o escoamento da sua produção sem nenhuma empresa ou intermediário.

Como forma de tornar o escoamento da soja mais econômico, surgiu a alternativa de transportar o produto por meio de intermodalidades, porém vale ressaltar que essas formas de transporte são feitas por meio de vários modais diferentes como: rodoviário, ferroviário e hidroviário, necessita não só da ociosidade do mesmo, mas também de presença de alguns suportes como alguns terminais intermodais como apoio (AMARAL; ALMEIDA; MORABITO, 2011).

Outro problema relacionado ao escoamento interno da produção de soja é a concentração do seu escoamento logo após a colheita, acarretando problemas de congestionamento nas estradas e nos terminais exportadores. Essa pressa em escoar o produto deve-se à falta de armazenamento nas propriedades ou próximo aos locais de produção. Os produtos do complexo soja brasileiros destinados ao mercado externo principalmente para China e Europa (EMBRAPA, 2019). Dessa forma o objetivo deste trabalho é analisar os aspectos da logística de transporte de soja no Estado do Maranhão.

2 MATERIAL E METODOS

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica qualitativa e descritiva na qual buscou-se analisar os aspectos da logística de transporte na Cadeia Produtiva de Soja no Estado do Maranhão, onde se foram utilizados para fazer o levantamento dos dados, livros, artigos, teses, dissertações e revistas. A presente revisão bibliográfica foi feita a partir de artigos disponíveis no Google Acadêmico (Google Scholar), na qual utilizou-se a síntese de dados, buscando textos relativos a área de estudo e selecionando os mesmos de acordo com a relevância do conteúdo contido.

Neste presente trabalho qualitativo e descritivo temos a soja e a logística de transporte no Maranhão como objetivo principal, pois a soja produzida em nível mundial e o volume de soja que vem sendo exportada no mundo está crescendo cada vez mais, sendo seus maiores exportadores os Estados Unidos, Brasil, Argentina e Paraguai.

3 CADEIA PRODUTIVA DE SOJA

A soja se consolida como a oleaginosa mais cultivada no mundo. Sua cultura foi introduzida no Brasil em 1918, destacando-se somente no fim da década de 60, desde então, esta vem se firmando no mercado internacional e constituindo como umas das principais commodities do mundo (ROSA & MAKIYA, 2011).

A soja, ou *Glycine Max Merr* (GÓES FAVONI et al. 2004), segundo registros teve sua origem na costa leste da Ásia, ao longo do Rio Amarelo na China. Para a antiga civilização Chinesa consistia em importante dieta alimentar chegando a ser considerada como “grão sagrado”, com direito a rituais específicos no plantio e colheita. Explorada no Oriente há mais de cinco mil anos, porém no Ocidente somente teve cultivo a partir da segunda década do século XX, iniciada pelos Estados Unidos no ano de 1940 (EMBRAPA, 2003; FERNÁNDEZ, 2007; KLAUS, 2005).

A cadeia produtiva da soja é composta por diferentes fases que são conectadas por processos logísticos de transporte, que tem seu início na produção, passando pela distribuição até a comercialização do produto. Essas etapas também são compostas por condições de extravios que necessitam de serem avaliados e assim serem suprimidos pelos próprios produtores e distribuidores de atacado/varejo na busca por uma redução dos custos, e assim obter uma maior competitividade no mercado global (MACHADO; DOS REIS; SANTOS, 2013).

A soja consolidou-se como cultura no Agronegócio brasileiro a partir dos anos 70, passando de 1,5 milhões de toneladas no ano de 1970 para mais de 15 milhões de toneladas em 1979 (EMBRAPA, 2003). Esse crescimento foi associado a dois fatores, não somente aumento da área cultivada (1,3 para 8,8 milhões de hectares), mas também crescimento de produtividade (1,14 para 1,73 t/ha), devido a novas tecnologias disponibilizadas aos produtores pela pesquisa brasileira. Destaca-se mais de 80% continuava até os anos 80 concentrada nos estados da região Sul. A partir dos anos 90 a produção do centro oeste brasileiro atingiu 20% do montante nacional e em 2000 atingiu mais de 60%. Em especial o Estado de Mato Grosso, líder no Brasil atualmente (EMBRAPA, 2003; IBGE, 2010).

A cadeia produtiva da soja é composta por diferentes fases que são conectadas por processos logísticos de transporte, que tem seu início na produção, passando pela distribuição até a comercialização do produto. Essas etapas também são compostas por condições de extravios que necessitam de serem avaliados e assim serem suprimidos

pelos próprios produtores e distribuidores de atacado/varejo na busca por uma redução dos custos, e assim obter uma maior competitividade no mercado global (MACHADO; DOS REIS; SANTOS, 2013).

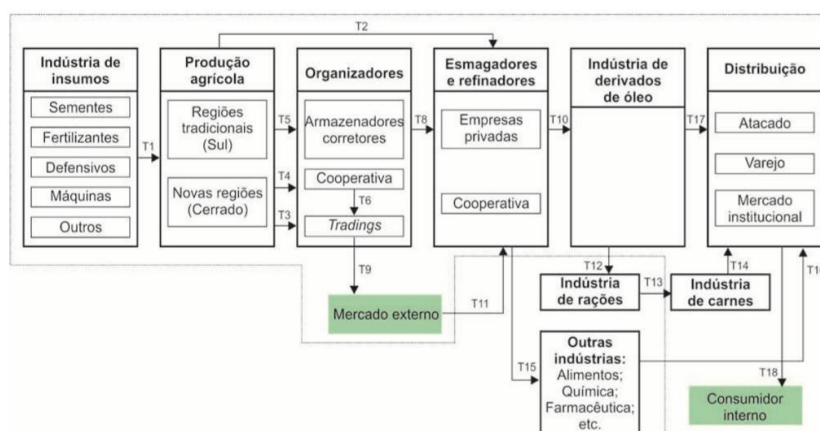
A cadeia produtiva da soja vem ganhando uma grande importância no Brasil, que parte da região sul do país, cobrindo certos alcances territoriais, e passando a ampliar-se em solos ácidos da região centro-oeste tendo seu alcance até a região norte (ESPÍNDOLA; CUNHA, 2015).

A CONAB (2019) divide o mercado da soja no Brasil em exportações e esmagamento, processo que transforma os grãos em óleo e farelo. Estes subprodutos possuem grande utilização no mercado interno, com mais de 8 milhões de toneladas de grãos destinadas para fabricação de óleo de soja (principalmente para consumo humano e fabricação de biodiesel) e quase 34 milhões de toneladas, em 2019, destinadas a produção do farelo, principal matéria-prima para fabricação de ração animal de aves, suínos e bovinos (CONAB, 2019).

O processo logístico da cadeia produtiva da soja no Brasil, vem sendo considerada no mercado mundial um exemplo de sucesso, devido sua inserção e seu crescimento na sua produção (VIEIRA et al. 2001).

Portanto observa-se que a cadeia de suprimentos da soja, conforme a Figura 1, é composta por vários setores, desde o fornecedor de insumo para a produção, até o consumidor final. Nessa situação, todos os processos envolvem do transporte à distribuição (GODOY; FROM, 2016).

Figura 1 – A cadeia Produtiva da Soja



Fonte: Lazzarini e Nunes (2000, p. 215)

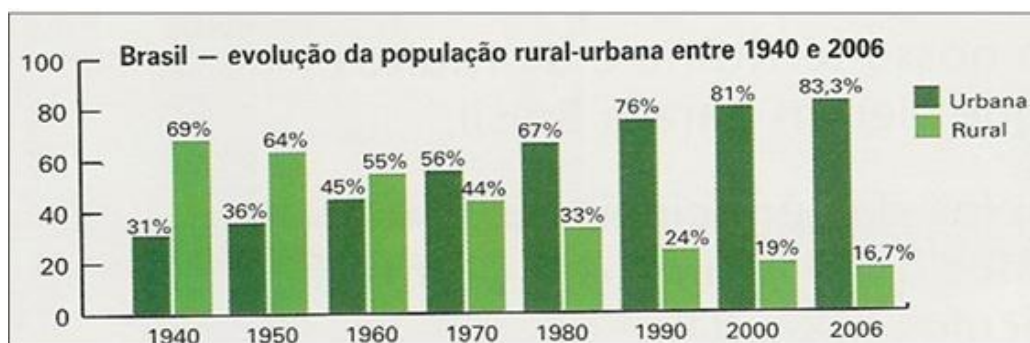
De acordo com Godoy e From (2016), a grande parte da safra brasileira está na estrada, devido ao grande fluxo de milhares de caminhões entre fazendas, silos, empresas, portos, sendo que parte da carga fica nas rodovias as maiores perdas estão atreladas às longas distâncias, entre empresas e o exportador.

Portanto, a relevância da cadeia produtiva da soja, é muito importante, pois o conhecimento de suas capacidades e fraquezas, se transformam em métodos estratégicos para planejar formas que podem facilitar com que a produção sojicola se transforme em um grande propulsor do desenvolvimento econômico nas regiões produtoras de soja (COSTA; SANTANA, 2014).

Não obstante a soja ter como principais destinos as referidas cadeias, a oleaginosa tem inúmeros outros usos. Com isso, a commodity tem um conjunto de setores integrados a sua cadeia produtiva, que utilizam seus derivados na geração de produtos para os mais diversos fins, entre os quais, nutrição animal, alimentação humana, geração de energia e bens de consumo (e.g. tinta e vernizes), alguns destes conhecidos desde antes da soja se tornar a principal cultura agrícola brasileira (LOBBE, 1945).

Já no século XVII, o grão se espalha para países como Japão, Malásia, Índia. Nesses países, sua utilização se voltava para alimentação humana. Como forrageira, nos Estados Unidos atinge seu auge em 1940, chegando à marca de dois milhões de hectares plantados (FERNÁNDEZ, 2007).

Figura 2: Brasil – evolução da população rural-urbana entre 1940 e 2006



Fonte: IBGE, 2018.

Vale ressaltar que “até então, qualquer referência à agricultura relacionava-se a todo o conjunto de atividades desenvolvidas no meio rural, das mais simples às mais complexas” (ARAÚJO, 2010).

Ao observar a figura 2 acima percebe-se que a partir de 1970 a maioria da população vivia nas cidades dando início ao processo de êxodo rural. E, foi nesse exato

momento que segundo Araújo (2010) as propriedades rurais passaram por uma alteração profunda, perdendo assim sua autossuficiência, tendo que se especializar apenas e tão somente em determinadas atividades, dependendo cada vez mais de insumos, máquinas, infraestrutura para o escoamento da produção, novas tecnologias entre outros serviços para a melhoria do seu desempenho.

A magnitude do agronegócio como um todo e da soja não se restringe à significativa área cultivada. O Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio brasileiro superou R\$ 988 bilhões em 2012, representando 22,4% do PIB nacional (CEPEA 2014; BANCO CENTRAL, 2012; ABREU, 2014; IBGE, 2014).

Em 2012, o VBP (Valor Bruto de Produção) a soja somou R\$ 50,5 bilhões e contemplou 25,7% do PIB agropecuário (R\$ 196,1 bilhões). Se existissem estatísticas monetárias similares, agregadas e disponíveis, elas, provavelmente, indicariam impactos significativos da oleaginosa também nos setores de distribuição, indústria e insumos. Isso porque a soja é o grão mais produzido no Brasil, amplamente comercializado e distribuído interna e externamente, relacionado ao maior complexo agroindustrial instalado no país, agrupando milhares de empresas, desde pequenos revendedores de insumos a grandes transnacionais, além de ser a maior consumidora de sementes, fertilizantes e defensivos (ABRASEM, 2014; ANUÁRIO ESTATÍSTICO, 2013; SINDIVEG, 2014).

A determinação do modal de transporte escolhido para o escoamento da produção é fundamental para a competitividade final do produto. Os critérios para a escolha de modais devem levar em consideração por um lado, os aspectos de custos, e por outro as características de serviços (NAZÁRIO; WANKE; FLEURY, 2000).

Segundo Batalha (1997), o sistema de transporte é especialmente relevante aos produtos agroindustriais - como, por exemplo, a soja - devido à alta perecibilidade do grão e alta correlação entre peso e valor agregado que frequentemente caracterizam esses produtos.

Dentre os cinco modais de transporte existentes (rodoviário, aquaviário, duto viário, ferroviário e aéreo) apenas três são utilizados no escoamento da produção de soja (rodoviário, ferroviário e aquaviário /hidroviário). Os modais dutos viário e aéreo não são utilizados no processo de escoamento da produção, principalmente devido às características físicas do produto e pela elevada relação custo-peso para o transporte de commodities, inviabilizando a sua utilidade (HIJJAR, 2004).

Ainda de acordo com Hijjar (2004), os modais tipicamente mais eficientes para exportação da soja produzida no Brasil são os ferroviários e hidroviários, pois ambos têm como principais características escoar grandes volumes cujo valor agregado é relativamente baixo por longas distâncias. Tais modais, embora exijam maior tempo de transporte, possuem capacidade mais elevada e, quando disponíveis e eficientes, podem trazer economia de custos (economia de escala) e redução de perdas consideráveis. O papel do modal rodoviário, seria apenas de atuação nas “pontas”, ou seja, levando os grãos aos terminais ferroviários ou hidroviários.

Espíndola e Cunha (2015,) explicam que a expansão nas exportações de soja é oriunda da forte valorização dos preços internacionais e do aumento da demanda da China e de países em desenvolvimento, colocando a participação do setor como essencial para o desenvolvimento econômico do país.

3.1. Conceito e Relevância da Logística

Entre tantos conceitos sobre logística Coelho (2011) define a logística como “uma arte e uma ciência, dedicada a fazer o que for preciso para entregar os produtos certos, no local adequado, no tempo certo”.

A logística é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo e armazenagem eficientes e de baixo custo de matérias primas, estoque em processo, produto acabado e informações relacionadas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do cliente (ADL, 2011).

A Logística, segundo Fleury (2000), é paradoxal, pois é uma das atividades econômicas mais antigas e um dos conceitos gerenciais mais modernos. O autor comenta, ainda, que ao abandonar o extrativismo, o homem iniciou a organização das atividades produtivas, produção especializada com troca de excedentes com outros produtores, possibilitando o surgimento de três funções logísticas essenciais, como o estoque, a armazenagem e o transporte.

A indústria mundial produz vários tipos de equipamentos e produtos que são consumidos no Mundo todo de forma competitiva. Como assegura Pereira (2010), que para conseguir isto, foi preciso projetar e desenvolver o produto adequado, armazená-lo corretamente, controlar os estoques, transportar, distribuir e oferecer assistência técnica de acordo com o desejado por seus consumidores, e isto nos mostra que, ainda que os locais onde os produtos são manufaturados estejam distantes de onde serão consumidos é possível, através da logística, atender satisfatoriamente aos consumidores.

Ainda segundo Fleury (2009), a Logística também é moderna, pois auxilia as organizações a se adaptarem às mudanças econômicas, como a globalização, o aumento das incertezas, a proliferação destes, os menores ciclos de vida dos produtos e as maiores exigências dos clientes; e, ainda, por utilizar as inovações tecnológicas visando gerenciar de maneira mais eficiente e eficaz as operações Logísticas.

De acordo com Pereira e Silva (2017), o comércio entre países e entre regiões de um mesmo país é frequentemente determinado pelo fato de que diferenças nos custos de produção podem mais do que compensar os custos logísticos necessários para o transporte entre as regiões. Enquanto os Estados Unidos, o Japão e os membros da Comunidade Econômica Europeia gozam de alto padrão de vida e trocam mercadorias livremente devido à eficiência de seus sistemas logísticos, muitas porções do mundo,

como partes do Sudeste Asiático África, China e América do Sul, ainda apresentam sistemas de transportes e armazenagem inadequados para apoiar um comércio extensivo.

Christopher (2007) ressalta a relevância da Logística comentando que a capacidade de fornecer suprimento é fator determinante de sucesso ou fracasso em uma batalha, decidindo, na maioria das vezes, o destino de uma guerra.

Segundo Neves (2012): “Apenas com as não conformidades em transportes, as empresas estão tendo sobre custos ao redor de 15% a 21% das despesas normais com fretes (ré entregas, devoluções, avarias, roubos, etc.), entre outros. O mau aproveitamento cúbico do espaço disponível que normalmente se situa ao redor de 25% do espaço total”.

Ainda segundo Neves (2012), podemos observar que vários são os problemas que aumentam os custos do produto em uma cadeia produtiva. Todos estes custos, por exemplo, atrasos nos recebimentos e entregas; desperdício de MP e/ou MO; defeitos de fabricação; armazenagem; devoluções; excessos de embalagens, etc., acabam por muitas vezes inviabilizando negócios e quebrando empresas. O plano de logística bem elaborada, eventualmente irá diminuir grandes chances de ocorrência de problemas, devido aos seus planos de ação dentro do sistema logístico, assim como, o uso de ferramentas de gestão logística. O empresário pode avaliar a sua capacidade logística, ou seja, a capacidade de estar à frente de seus concorrentes tanto em prazos de entrega ao cliente, como o custo mais baixo na produção, agilidade na troca de informação e comunicação, por exemplo.

No gerenciamento da cadeia de suprimentos as relações tendem a ser mais cooperativas, uma vez que a responsabilidade pelo produto final é de quem entrega ao cliente. A empresa que entrega o produto precisa estar cercada de parceiros que lhe garantam a qualidade do produto, em preço competitivo, o cumprimento de prazos e também uma boa imagem (NASCIMENTO et. al, 2008). Em relação ao recolhimento das embalagens de defensivos agrícolas utilizadas nas plantações de soja a cooperação depende diretamente dos produtores rurais, que fazem parte de um elo da cadeia.

A cooperação entre fornecedores/recolhedores de defensivos agrícolas e produtores rurais é motivada por pressões ambientais e legais. O fluxo do retorno dos produtos, como também a recuperação e reciclagem de embalagens têm sofrido uma pressão das questões ambientais motivadas pela responsabilidade socioambiental (GONZÁLEZ-TORRE e ADENSO-DIAZ, 2006).

3.2 Logística Reversa

A logística reversa pode ser definida como a parte da logística que objetiva relacionar tópicos como, redução, conservação da fonte, reciclagem, substituição e descarte às atividades logísticas tradicionais de compras, como suprimentos, tráfego, transporte, armazenagem, estocagem e embalagem. Tem-se o fluxo direto e reverso dos produtos. Através dela, percebemos que o ciclo reverso tem início a partir de resíduos do processo produtivo ou do consumo de clientes, e podem ir para descarte ou voltar para o ciclo do produto (PEREIRA, 2010).

A logística reversa pode ser entendida como um processo complementar à logística tradicional, pois enquanto a última tem o papel de levar produtos dos fornecedores até os clientes intermediários ou finais, a logística reversa deve completar o ciclo, trazendo de volta os produtos já utilizados dos diferentes pontos de consumo a sua origem (LACERDA, 2002).

De acordo com Lacerda (2002) logística reversa é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo de matérias-primas, estoque em processo e produtos acabados, do ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor ou realizar um descarte adequado.

Já para Leite (2003) logística reversa é a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Logística reversa foi historicamente associada com as atividades de reciclagem de produtos e a aspectos ambientais (KOPICKI; BERG; LEGG, 1993; KROON; VRIJENS, 1995; STOCK, 1992), assim, passou a ter importância nas empresas devido à pressão exercida pelos stakeholders relacionados às questões ambientais (HU; SHEU; HAUNG, 2002) e não podiam ser desprezadas.

Diante da urgente necessidade de reduzir à produção de resíduos e destinar de forma adequada os que são mais agressivos ao meio ambiente, Costa e Valle (2006), assegura que a logística reversa vem contribuir de forma significativa nos projetos urbanos de preservação e conservação do meio ambiente, além da manutenção dos aterros sanitários, grande problema da atualidade em grandes centros urbanos e até para as pequenas cidades.

Para a administração pública é de extrema importância quando o assunto é conservação do Meio Ambiente, desenvolver pesquisas e projetos sobre o tema da logística e assim auxiliar na administração e gestões em sustentabilidade, Necessidade expressa na Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu art. 33, onde implica na obrigatoriedade da Logística Reversa (BRASIL, 2010).

Para Pohlen e Farris (1992) definem a Logística Reversa (LR) como o movimento de mercadorias do consumidor para o produtor por meio de um canal de distribuição. Leite (2003) a logística reversa é um termo bastante genérico e significa em seu sentido mais amplo, todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais, englobando todas as atividades logísticas de coletar, desmontar e processar produtos e/ou materiais e peças usadas a fim de assegurar uma recuperação sustentável.

Em Stock (1998) encontra-se a definição: “Logística Reversa: em uma perspectiva de logística de negócios, o termo refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura”.

Em Rogers e Tibben-Lembke (1998) a Logística Reversa é definida como: “Processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, do custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques de processo, produtos acabados e as respectivas informações, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recapturar valor ou adequar o seu destino”

A definição de logística apresentada pelos autores Dornier et al. (2000) abrange áreas de atuação novas incluindo o gerenciamento dos fluxos reversos: “Logística é a gestão de fluxos entre funções de negócio. A definição atual de logística engloba maior amplitude de fluxos que no passado. Tradicionalmente as companhias incluíam a simples entrada de matérias-primas ou o fluxo de saída de produtos acabados em sua definição de logística. Hoje, no entanto, essa definição expandiu-se e inclui todas as formas de movimentos de produtos e informações”.

No processo da logística reversa, os produtos passam por uma etapa de reciclagem e voltam à cadeia até ser finalmente descartado, percorrendo o “ciclo de vida do produto”, que envolve desde a escolha de materiais a serem utilizados nos produtos e em suas embalagens e 5 que sejam ambientalmente adequados e dentro da concepção do eco design, passando pela manufatura limpa que reduza consumo de materiais, energia, e produção de resíduos, pela distribuição que busque economizar combustível e reduzir a

emissão de poluentes, e no controle das cadeias de retorno da pós-venda e pós-consumo que atendam no mínimo as legislações aplicáveis, e participe na conscientização do consumidor em seu papel dentro deste sistema sustentável (SETAC, 1993).

Para Mueller (2005) nos processos industriais é frequente a ocorrência de sobras no processo de fabricação, e a logística reversa deve possibilitar a utilização desse refugo transferindo para a área correspondente ou se caso não for possível o seu uso para produzir novos produtos, deve ser removido para o descarte correto do material, portanto, é responsável por seu manuseio, transporte e armazenamento.

De acordo com Shibao et al. (2010) é iminente o perigo quando do retorno de produtos altamente nocivos ao meio ambiente, como embalagens de agrotóxicos, pilhas, baterias etc., porque contém compostos químicos tóxicos e/ou radioativos, logo, é necessário o canal de logística reversa.

Segundo Shibao et al. (2010) os problemas de poluição ambiental, os aterros superlotados e a escassez de incineradoras em número e capacidade, têm sido envidados esforços no sentido de reintegrar os resíduos nos processos produtivos originais tendo em vista a minimização das substâncias descartadas na natureza bem como a redução do consumo de recursos naturais. A reintegração dos resíduos nos processos produtivos permite um desenvolvimento mais sustentável, reduzindo o risco para as gerações futuras.

A legislação ambiental caminha no sentido de tornar as empresas cada vez mais responsáveis por todo o ciclo de vida de seus produtos, o que significa que o fabricante é responsável pelo destino de seus produtos após a entrega aos clientes e pelo impacto ambiental provocado pelos resíduos gerados em todo o processo produtivo, e, também após seu consumo. Outro aspecto importante nesse sentido é o aumento da consciência ecológica dos consumidores capazes de gerar uma pressão para que as empresas reduzam os impactos negativos de sua atividade no meio ambiente (CAMARGO; SOUZA, 2005).

De acordo com Shibao et al. (2010) a logística reversa torna-se sustentável segundo Barbieri e Dias (2002) e pode ser vista como um novo paradigma na cadeia produtiva de diversos setores econômicos, pelo fato de reduzir a exploração de recursos naturais na medida em que recupera materiais para serem retornados aos ciclos produtivos e também por reduzirem o volume de poluição constituída por materiais descartados no meio ambiente.

3.3 Logística de transporte

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% no valor final 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).

O transporte, além de ser uma das três atividades primárias da logística (BALLOU, 1993), é considerado uma das principais funções logísticas (CAIXETA FILHO, 2010), fundamental para o atendimento dos objetivos logísticos que estão relacionados fortemente com a satisfação dos clientes e a obtenção de vantagens competitivas, tais como custos reduzidos e entrega de produtos conforme o momento e lugar (MENTZER et al. 2001, NOVAES, 2015).

Conforme a Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2012), a soja brasileira possui um preço mais atrativo em relação aos outros países quando sai da área rural, mas acaba se tendo um preço mais elevado por causa da deficiência logística no seu transporte. Ainda de acordo com CNI (2012), o custo do transporte brasileiro representa 30% do valor final do produto e 15% do PIB do país.

No que se refere ao transporte dos grãos, Schalch (2016) afirma que há uma ineficiência por conta da prevalência do transporte rodoviário como modal único do escoamento das exportações, o que acontece por este ser a matriz dos transportes brasileiros. (CNT, 2015). A maior concentração de embarque ocorre entre março e maio (período de colheita) e representa 50% das exportações anuais, sobrecarregando o embarque nos portos (CONAB, 2017). Segundo IMEA (2015,) o frete rodoviário chegou a representar 30% do valor de grãos em longas distancias (IMEA, 2015,) e as perdas durante o transporte representam, em média, 0.25% da carga total (COSTABILE, 2017).

Para a Associação de Exportadores de Cereais (ANEC, 2011), a soja brasileira é transportada atualmente por meio de três modais: rodoviário com 68%, ferroviário com 25% e aquaviário com 7%. No caso dos Estados Unidos, mesmo tendo distâncias médias parecidas com as do Brasil, o seu transporte é realizado, segundo Roessing et al. (2007), com 61% por hidrovias, 23% por ferrovias e, apenas 16%, por rodovias. Na Argentina, o escoamento da produção de soja é realizado principalmente

pelo modal rodoviário com 82%, pois as distâncias percorridas são em média de 250 a 300 km.

De acordo com Novaes (2001), o transporte no Brasil implica em 60% dos gastos logístico, variando entre 4% a 5% do faturamento bruto. A logística de transporte é a principal atividade de um processo, ela envolve a melhor alternativa do modal a ser utilizado garantindo um baixo custo e um tempo mínimo para a entrega do produto. Existem cinco maneiras diferentes para efetuar o escoamento de produtos.

Na logística esses modos são conhecidos como modais de transportes. De acordo com Ballou (2011), o transporte é a atividade logística que absorve em média de um a dois terços dos custos logísticos, e refere-se às diversas práticas de movimentar os produtos. As alternativas são os modos rodoviário, ferroviário, aquaviário, duto viário e aéreo.

Segundo Rosa & Mikaya Kaya (2011), além das péssimas condições das rodovias para escoamento da produção, caminhões com infraestrutura precária e altos custos relacionados a grande utilização deste transporte, também são fatores que levam a perdas. No Brasil o uso deste modal é de 62% o hidroviário representa 20% e o ferroviário 18%, enquanto nos Estados Unidos da América esse transporte representa 16%, o hidroviário 5% e o ferroviário 23%, e na Argentina 82%, e o ferroviário 16% (CONAB, 2012; ANTAQ, 2010).

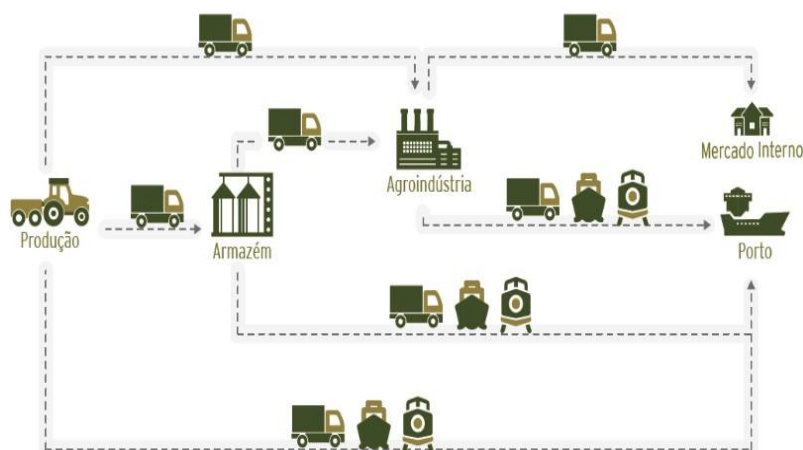
Diante disso, Novais (2015) define o transporte, basicamente, como o processo de deslocamento de matérias-primas e produtos acabados entre locais distintos, do ponto de vista geográfico, envolvendo uma origem e um destino intermediário ou final.

O país possui um lugar de destaque no agronegócio mundial de soja, como produtor, exportador e área cultivada. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2014), o país ocupa o segundo lugar entre os maiores produtores, representando 30% da soja produzida no mundo. Atualmente, a produção é competitiva em relação à qualidade e produtividade. Entretanto o transporte não possui um serviço capaz de atender os requisitos para comercialização, sendo assim adicionando um custo elevado no preço do produto final.

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 duto viário. 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 transito; valor de frete; taxa de falta ou avaria e o nível de serviço prestado (RODRIGUES, 2007; BALLOU, 2010).

Figura 3 – Modelo do escoamento da soja



Fonte: CNT p.23, 2015

O agronegócio do Maranhão desenvolveu-se nos últimos anos, segundo dados do IBGE (2006, 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.

O desempenho poderia ser melhor, se não fossem os custos e os desperdícios gerados pela falta de infraestrutura e logística no Brasil. De acordo com dados da (INTELOG, 2013), para cobrir as despesas com logística são gastos entre 8,5% e 9,0% de tudo que é produzido pelo setor.

A infraestrutura ruim também é um dos principais fatores responsáveis, por exemplo, pelo desperdício, conforme figura 2, com a soja. Estima-se que a perda de grãos, da lavoura ao porto, varie entre 6,0% e 13,0%.

Tabela 1: Custo Logístico.

Perdas na Logística	EM %
Custo logístico brasileiro	19,2% do PIB do Brasil
Custo logístico do Agronegócio	8,5 a 9,0% do PIB do Agronegócio
Desperdício de Soja	6,0% a 13% do que é colhido (porteira ao porto)
Alta anual do Preço do Frete da Soja (entre Sorriso MT/ e Santos/ SP)	42,60%
Alta anual do Preço do Frete da Soja (entre Sorriso MT/e Paranaguá/PR)	29,90%

No agronegócio com predominância em transportes de produtos com baixo valor agregando em longas distâncias, o mercado passa a exigir velocidade, qualidade e um baixo custo, desta forma a escolha do melhor modo torna-se um fator de grande relevância. De acordo com Figueiredo et al. (2010), os modais são os meios de transporte que irão fazer com que o produto chegue ao seu destino. Na produção da soja, surge a necessidade de alternativas de remanejamento e distribuição física do produto, necessitando de uma logística competente.

Em função do crescimento da produção da soja no país é de extrema importância que haja uma logística eficiente para a fluidez do produto. De acordo com Ballou (2011), a logística surgiu para enfrentar um problema: estreitar a 'lacuna' entre a produção e a demanda, afim de que os consumidores tenham bens e serviços quando e onde quiserem, e na condição física que desejarem (BALLOU, 2011).

Para Ballou (2006), o transporte representa a maior parcela dos custos logísticos de grande parte das empresas, sendo que as suas principais funções se relacionam, basicamente, com duas dimensões específicas: tempo de deslocamento e utilidade locacional (NAZÁRIO, 2000).

Por isso, o transporte tem recebido grande atenção dos gestores, especialmente pela representatividade dos seus custos no valor do produto final (BATALHA; COELHO, 2011).

Assim, questões relacionadas ao transporte e seus efeitos na competitividade de um determinado produto vêm ganhando cada vez mais notoriedade em pautas dos principais debates sobre cadeias de suprimentos agroalimentares, em especial sobre cadeias como a de soja e do milho (GABAN et al. 2017).

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).

3.4 Logística de soja no Maranhão

O conceito de logística, como descrito por Ballou (2012), é a ciência que trata de todas as atividades ligadas à mobilidade, armazenamento e distribuição que facilitam o fluxo de mercadorias, partindo do ponto de aquisição até a dispensação para o consumidor final. Nessa perspectiva, pode-se afirmar que o transporte se trata de uma das etapas mais importantes do processo logístico.

Portanto a logística de transportes, de acordo com Leite et al. (2016): (...) deve estar presente em todas as organizações, pois constitui a função básica ao transporte de produtos e bens, produzidos pela empresa em atendimento às necessidades de seus clientes, especialmente quando os mesmos estão localizados a longas distâncias. Entre as principais vantagens à utilização da logística de transportes podem ser citados a estabilidade dos preços, maior competitividade entre empresas, e ofertas mais estáveis e acessíveis aos consumidores, além de tentar equilibrar a divisão geográfica do trabalho e a entrada a novos mercados.

Seleme et al. (2012) defendem que seja competência da logística o ato de coordenar diferentes áreas funcionais da empresa, desde a avaliação de um projeto, incluindo a localização das instalações, os sistemas de informação utilizados, o transporte, estocagem, armazenamento, manuseio até que os produtos cheguem até o cliente, ou seja, o consumidor final.

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).

O agronegócio da soja merece destaque por ser uma das principais commodities produzidas no mundo e por isso faz parte do conjunto de atividades agrícolas com maior destaque no mercado mundial (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014).

Segundo a Embrapa (2011) a soja que cultivamos atualmente é diferente da que os ancestrais utilizavam, que eram plantas rasteiras que se desenvolviam na costa leste da Ásia, principalmente ao longo do rio Yangtze, na China, e logo depois estas foram evoluídas devido ao cruzamento de espécies feitas por cientistas da antiga China.

A oleaginosa tem ampliado o seu domínio nas exportações do agronegócio, pois, com uma taxa anual de crescimento da ordem de 13,73%, o valor de suas

exportações alcançou o patamar de US\$ 30,961 bilhões, representando, respectivamente, 30,97% e 12,78%, das exportações do agronegócio e do País (HIRACURY; LAZZAROTTO, 2014).

A produção agrícola é parte elementar para economia nacional desde a chegada da família real portuguesa, apresentando um potencial crescimento no comércio internacional do agronegócio como destaque exportador do setor agroindustrial para mais de 200 países (BRASIL, 2015). O PIB do setor teve um acréscimo anual de 3,81% em 2019, com uma representação de 21,4% do PIB nacional (CNA, 2020), grande parte desta fração oriunda da produção de milho e soja.

Tabela 2. Ranking dos países exportadores de soja – safra 2020/2021 (Estimativa).

País	Exportação (mil t métricas)	Participação
Brasil	85.000,00	50,60%
EUA	59.874	35,70%
Argentina	7.000	4,20%
Paraguai	6.300	3,80%
Canadá	3.850	2,30%
Ucrânia	2.150	1,30%

Fonte: USDA (2020)

A soja aparece como principal produto nas exportações da balança comercial agro nacional, com uma movimentação de US\$ 25,7 bilhões nos 8 primeiros meses do ano e sendo a principal responsável pela alta 8.3% em relação ao mesmo período de 2019 (CNA, 2020). Como mostra o quadro, o Brasil será o maior exportador de soja no mercado global na atual safra, com uma participação de 50,6% das exportações totais na projeção, é necessário, também, tratar com devida importância a queda nas exportações americanas.

A balança comercial maranhense fechou 2019 em um déficit de US\$ 7.840.235,00, com destaque na exportação de alumina calcinada e soja (BRASIL, 2020). A produção de soja é concentrada no sul do estado que possui como principal produtora a cidade de Balsas, como mostra o mapa abaixo. A soja correspondeu a 23% das exportações totais do estado em 2019 (COMEXSTAT, 2020), tendo importância significativa para a balança comercial maranhense e gerando mais de 800 milhões de dólares para a economia local.

Devido ao 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 da região do cerrado no Sul do Maranhão e sudoeste do Piauí, que possuem uma extensa fronteira agrícola (ARNHOLD et al. 2010).

“Nos Estados nordestinos, a demanda por óleo de soja cresce 10% ao ano. Ao mesmo tempo, o Maranhão representa uma nova fronteira agrícola, permitindo a ampliação de nossa capacidade de produção”, afirma Leonardo Freitas, diretor superintendente da Algar Agro.

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).

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).

Segundo Buss et al. (2019), o Estado tem se transformado em um grande polo atrativo no cenário nacional, devido ao 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 (2006, 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 (BUSS et al. 2019).

Ainda segundo Buss et al. (2019), 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.

A ferrovia do Maranhão é estratégica para o processo de armazenagem por proporcionar acesso ao Tegram - Terminal de Grãos do Maranhão, que se encontra 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).

O Maranhão possui rodovias que perpassam pelas principais regiões (Balsas e Chapadinha) produtoras agrícolas de soja, o que seria uma vantagem competitiva se não fosse a precariedade das rodovias. As mesmas não são duplicadas, apresentam falta de manutenção, problemas com acostamento, buracos, sem contar que a maioria, nem pavimentação possui (DNIT, 2013; CNT, 2015).

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).

3.5 Logística de soja no Brasil

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais no agronegócio, batendo recordes de produção a cada ano. Porém a competitividade brasileira é prejudicada pela ineficiência dos fatores logísticos. A infraestrutura logística é responsável por componentes relevantes dos custos com que as mercadorias chegam aos mercados internos e externos (BATALHA et al. 1997).

Figura 5 - Produção de Soja na safra 2015/2016 – Brasil



Fonte: Embrapa/2016

A imagem 5 acima mostra ainda que o total da área plantada no Brasil é maior que nos Estados Unidos, no entanto a produtividade é significativamente menor.

A logística se baseia na divisão básica de dois tipos de atividades, que são as atividades principais e as secundárias. As atividades principais incluem o transporte, manutenção de estoque, e a gestão e processamento de pedidos. Já as atividades secundárias são o armazenamento (condições físicas), manuseio de materiais, embalagem, suprimentos operacionais e sistema de informação (SELEME et al. 2012).

Este resultado pode ser explicado pelas características dos investimentos em transportes feito ao longo de décadas, privilegiando a construção de rodovias e não de ferrovias, o que vem a demonstrar a representatividade expressiva do transporte rodoviário em relação ao ferroviário.

Tabela 3: Comparativo da matriz de transportes em diferentes países (%)

Países	Rodoviário	Ferroviário	Outros
Rússia	8	81	11
EUA	32	43	25
Canadá	43	46	11
Austrália	53	43	4
Brasil	58	25	17
México	55	11	34
Alemanha	72	15	14
França	81	17	2

*Hidroviário, Aeroviário e Duto viário

Fonte: PNL (2017)

É possível perceber que, nos países onde há uma maior representatividade da produção agrícola, também há uma maior utilização de ferrovias. Nota-se que há uma diferença na política de gestão destes países que investem em infraestrutura para que se tenha um transporte mais eficiente de cargas a longas distâncias (SELEME et al.2012).

O agronegócio da soja merece destaque por ser uma das principais *commodities* produzidas no mundo e por isso faz parte do conjunto de atividades agrícolas com maior destaque no mercado mundial (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014).

O Brasil é destaque internacional no que se refere a produção do agronegócio, mas à infraestrutura logística é um de seus maiores obstáculos para o desenvolvimento do agronegócio do brasileiro que está conectado diretamente a malha rodoviária. CNT Confederação Nacional do Transporte (2014), o Brasil é o 2º maior exportador de soja e de milho do mundo. Em 2014, foram 46 milhões de toneladas de soja e 19,5 milhões de toneladas de milho exportadas.

No que diz respeito aos transportes, o mercado de frete rodoviário no Brasil, e em particular o de cargas agrícolas, não sofre nenhum tipo de controle pelo governo, isso significa que os preços são formados com base na livre negociação entre a oferta e a procura pelo serviço de transporte (CAIXETA-FILHO, 1998).

Diante deste cenário ainda existem alguns problemas relacionados ao escoamento de toda a safra, somente as condições do pavimento das rodovias levam a um aumento de 30,5% no custo operacional. Se fossem eliminados os gastos adicionais devido a esse gargalo, haveria uma economia anual de R\$ 3,8 bilhões (CNT, 2014).

A economia brasileira está diretamente relacionada ao agronegócio, desde da colonização até o processo de industrialização, no qual a soja tornou-se destaque, devido ao elevado ritmo de crescimento da população e pelo aumento da renda per capita, que refletiu em maior consumo de proteína animal (RENAI, 2018).

Tabela 4: Soja no Brasil – segundo maior produtor mundial do grão

Produção	113,923 milhões de toneladas
Área Plantada	33,890 milhões de toneladas
Produtividade	3.362 kg/há

Fonte: CONAB/2017

Apresenta-se abaixo outros dados os quais realçam realmente a importância do agronegócio da soja para a economia do Brasil. O Consumo interno de soja em grão no Brasil é de 47,281 milhões de toneladas, segundo (CONAB). A Exportação de soja em grão é de 51,6 milhões de toneladas - U\$ 19,3 bilhões, segundo (Agrostat); A Exportação de farelo de soja no Brasil é de 14,4 milhões de toneladas - U\$ 5,2 bilhões, segundo (Agrostat): A Exportação de óleo de soja é de 1,2 milhões de toneladas - U\$ 0,9 bilhões segundo (Agrostat) e o Total exportado de soja no Brasil, segundo (Agrostat) é de U\$ 25,4 bilhões (EMBRAPA SOJA/2017).

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 setor de transportes possui problemas estruturais relevantes que comprometem a qualidade dos serviços prestados e o desenvolvimento econômico e social do país (FLEURY e WANKE, 2006).

Atualmente, o Brasil, apresenta problemas em relação a sua logística de transportes, e esses fazem com que o país se torne menos competitivo em relação ao mercado de soja. Conforme a CNT (2005), o Brasil em comparação com a Argentina deixa de faturar em média \$17 dólares por tonelada exportada e com os Estados Unidos, \$ 25 dólares por tonelada exportada, como pode ser observado na Tabela 1, este prejuízo é ocasionado pelo alto custo do frete e das despesas portuárias.

Tabela 5: Comparação dos custos de transporte em dólares e receita na soja – 2003.

Valores	Brasil	EUA	Argentina
Cotação média	222	222	222
Frete até o porto	28	15	14
Despesas portuárias	6	3	3
Receita líquida	188	204	205
Subsídio oficial	0	9	0
Receita total	188	213	205
Perda de receita	15%	4%	8%

Fonte: Próprio autor com dados da CNT (2005).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Maranhão possui um expressivo crescimento em relação a cultura da soja, se tornando um dos grandes atores desse cenário econômico mundial, que gira em torno da soja, o mesmo tem uma potencialidade grande de expansão da cultura em sua região, visto que ainda dispõe de terras agricultáveis a preços baixos e mão de obra barata, além de incentivos agropecuários. O agronegócio representa um dos principais pilares da economia do estado do Maranhão, e para seu crescimento necessita de um sistema logístico que viabilize sua competitividade no mercado. Diante deste exposto a logística de transporte é uma das áreas que mais deveria ter investimento, pois é onde se consegue fazer o escoamento da produção da soja e na maioria das vezes os produtores tendem a perder muito por conta de não conseguirem fazer o escoamento no tempo correto, perdendo assim poder de competitividade.

Ressalta-se que apesar problemas logísticos presentes no Brasil e no estado do Maranhão, a soja é considerada um dos grãos mais rentáveis para o produtor, visto que a mesma é um grão conhecido e demandado mundialmente, sendo a China a principal exportador. Com isso este estudo foi elaborado para analisar a logística do transporte da soja no estado do Maranhão, onde se pode observar que apesar dos entraves logísticos a soja possui espaço de crescimento no estado se tornando cada vez mais rentável para os produtores.

5 REFERÊNCIAS

- ABRASEM. Estatísticas, 2014.
- ABREU, K. Entrevista coletiva: senadora Kátia Abreu presidente da CNA. Canal do Produtor, Brasília, DF, 10 jul. 2013. Notícias CNA Assuntos fundiários.
- AMARAL, M.; ALMEIDA, M. S.; MORABITO, R. Um modelo de fluxos e localização de terminais intermodais para escoamento da soja brasileira destinada à exportação. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 19, n. 2, p. 717-732, 2012.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO SETOR DE FERTILIZANTES. São Paulo: ANDA, 2013.
- ARAÚJO, Massilon J. Fundamentos do Agronegócio. São Paulo: Atlas, 2010.
- ANTAQ- Associação Nacional de Transportes Aquaviário. 2010 e 2012.
- BALLOU, R. H. Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2010.
- BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial. 5ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 27 p.
- BALLOU, Ronald H. Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. 1ª Ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- BALLOU, Ronald H. Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2011. Pág.: 17-110.
- BALLOU, Ronald H. Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Relatório Anual 2012*. Boletim do Banco Central do Brasil, v. 44, p.1-225, 2012.
- BARBIERI, J. C.; DIAS, M. Logística reversa como instrumento de programas de produção e consumo sustentáveis. *Tecnológica*. São Paulo, n. 77, p. 58-69, 2002.
- BATALHA, M. O.; et al. *Gestão Agroindustrial*. Atlas: São Paulo, 1997.
- BEHRENS, K.; PICARD, P. M. Transportation, freight rates, and economic geography. *Journal of International Economics*. Vol 85, November 2011, 280–291.
- BOWERSOX, D.; CLOSS, D. Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos. São Paulo, Atlas, 2010.
- BURDZIK, R.; et al. 2014. Cargo loading and unloading efficiency analysis in multimodal transport. *Promet – Traf c&Transportation*, Vol. 26, No. 4, 323-331.

- BUSS, Ricardo Niehues et al. 2019. Infraestrutura logística de transporte e armazenagem da soja no estado do Maranhão – Brasil. *Braz. J. of Develop.*, Curitiba, v. 5, n. 12, p. 31564-31580, dec. 2019.
- CAMARGO, I.; SOUZA, A. E. Gestão dos resíduos sob a ótica da logística reversa. In: ENGEMA- Encontro Nacional de Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 8, 2005, Rio de Janeiro, *Anais 2005*. Rio de Janeiro, 2005.
- 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.
- CEPEA. PIB do agronegócio, 2014.
- CNT – Confederação Nacional do Transporte. Plano CNT de Transporte e Logística. 2015. Pesquisa CNT de rodovias 2015.
- CNT – Confederação Nacional do Transporte. Plano CNT de Transporte e Logística. 2015. Pesquisa CNT de rodovias 2015.
- COELHO, L. C. Logística Descomplicada, 2011.
- CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. Complexo de soja: exportações brasileiras, por países de destino 2009, 2010, 2011 e fev-2012. 2012.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. 2005. Corredores de escoamento da Produção Agrícola.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. 2017. Evolução da capacidade estática dos armazéns cadastrados. Acesso em: 10 de agosto de 2017.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Boletim de Monitoramento Agrícola 2014.
- CONAB. Perspectivas para a agropecuária – Safra 2019/2020. Vol 7. Brasília, 2019.
- CORRÊA, H. L. Administração de cadeia de suprimento e logística. São Paulo: Atlas, 2014.
- COSTA, L. G.; VALLE, R. Logística reversa: importância, fatores para a aplicação e contexto brasileiro. III SEGET – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Rio de Janeiro, 2006.
- COSTA, N. L.; SANTANA, A. C. Estudo da concentração de mercado ao longo da cadeia produtiva da soja no Brasil. *Revista de Estudos Sociais*, v. 16, n. 32, p. 111-135, 2014.
- COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. 2016.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. 2013. Eclusa Boa Esperança.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Soja 2019. Disponível em:

https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_15_27020069131.html.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – site www.embrapa.br

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária. 2015. Relatório de Movimentação de cargas.

ESPÍNDOLA, C.J.; CUNHA, R.C.C.A. A dinâmica geoeconômica recente da cadeia produtiva da soja no Brasil e no mundo. *GeoTextos*, Canela, v. 11, n. 1, p. 217-238, 2015.

FERNÁNDEZ, A. J. C. Do Cerrado à Amazônia: As estruturas sociais da Economia da soja em Mato Grosso. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural. Porto Alegre: UFRGS, 2007.

FIGUEIREDO, Kleber Fossati et al. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos-Planejamento do Fluxo de Produtos e dos Recursos, São Paulo: Atlas, 2010. Pág.: 99-280.

Fleury, P. F., Wanke, P. (2006). “Transporte de cargas no Brasil: estudo exploratório das principais variáveis relacionadas aos diferentes modais e às suas estruturas de custos”. In: *Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil*.

FLEURY, Paulo Fernando et al. (Org.). *Logística empresarial: a perspectiva brasileira*. São Paulo: Atlas, 2000.

GODOY, A. M.; FROM, D. A. A Cadeia De Suprimentos Da Soja X As Perdas Na HIJJAR, M. F. *Logística, soja e comércio internacional*. 2004.

GODOY, A. M.; FROM, D. A. A Cadeia De Suprimentos Da Soja X As Perdas Na *Logística De Transporte*. *Vitrine Prod. Acad.*, Curitiba, v.4, n.1, p.93-98, jan/jun. 2016.

GONZÁLEZ-TORRE, Pilar L. e ADENSO-DIAZ, Belarmino. Reverse logistics practices in the glass sector in Spain and Belgium. *International Business Review* Vol. 15, N. 5, p. 527-546, 2006.

HIJJAR, M. F. *Logística, soja e comércio internacional*. 2004.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. *Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial e brasileiro*. Londrina: Embrapa-Soja, 2011.

HU, T. L.; SHEU, J. B.; HAUNG, K. H. A reverse logistics cost minimization model for the treatment of hazardous wastes. *Transportation Research Part E, Elsevier*, v. 38, p. 457-473, 2002.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censo Agropecuário 2006. Acesso em 07/01/2010.

IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola. 2014.

IBGE. Pesquisas: Censo Agropecuário. 2014.

IMEA. Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária. Estimativa da Safra de Soja – 2014/15. KLAUS, W. Soja. Sua fantástica história. Porto Alegre: Imprensa Livre, 2005.

KOPICKI, R.; BERG, M.; LEGG, L. L. Reuse and recycling: reverse logistics opportunities. Illinois: Oak Brook, Council of Logistics Management, 1993.

KROON, L.; VRIJENS, G. Returnable containers: an example of reverse logistics. *International Journal of Physical Distribution and Logistic Management, Bradford*, v. 25, n. 2, p. 56-68, 1995.

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.

ISLAN, D. Md. Z. 2014. 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.

LACERDA, L. Logística Reversa: Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Centro de Estudos em Logística – COPPEAD, 2002.

LAZZARINI, S. G.; NUNES, R. Competitividade do sistema agroindustrial da soja. V5. São Paulo, PENSA/USP, 2000.

LEITE, Cesar Eduardo; PEREIRA, Luiz Romário de Souza; MARINHO, Christiane de Jesus Mendes; BITTENCOURT, Jairo Alano de. Análise comparativa de custos entre os meios de transporte rodoviário e ferroviário. XII Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 23p. 2016.

LEITE, P. R. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LOBBE, H. A cultura da soja no Brasil. 7. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1945. 75 p.

Logística De Transporte. *Vitrine Prod. Acad., Curitiba*, v.4, n.1, p.93-98, jan/jun. 2016.

- MACHADO, S. T.; DOS REIS, J. G. M.; SANTOS, R. C. Cadeia produtiva da soja: uma perspectiva da estratégia de Rede de suprimento enxuta. *Enciclopédia Biosfera* 2013, 9, 1.
- MOURA, Reinaldo A. *Armazenagem: Do Recebimento à Expedição em Almojarifados ou Centros de Distribuição*. São Paulo: IMAN, 2008.
- MUELLER, C. F. *Logística Reversa Meio-ambiente e Produtividade*. 2005.
- NASCIMENTO, Luis Felipe; LEMOS, Ângela Denise da Cunha e MELLO, Maria Celina Abreu de. *Gestão Sócio-Ambiental Estratégica*. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- NAZÁRIO, P.; WANKE, P.; FLEURY, P F. *O papel do transporte na estratégia logística*. 2000.
- NEVES, Marco A. O., *Importância da Engenharia Logística na empresa*. Disponível em: <http://www.guialog.com.br/artigo/Y697.htm>
- NOVAES, Antônio Galvão. *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação*. Rio de Janeiro: Atlas, 2001. Pág.: 14-43.
- NOVAIS A.G. *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição*. 4.ed-Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- PEREIRA, D. SILVA, M.A. *Introdução a Logística Revista Gestão em Foco - Edição nº 9*, 2017.
- PEREIRA, P. L. *Logística reversa na Mercedes-Benz – Juiz de Fora Evolução e Oportunidade*. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, 2010.
- RENAI - *A Rede Nacional de Informações sobre o Investimento (2018)*. O Setor de Agronegócio no Brasil: Histórico e Evolução do Agronegócio Brasileiro.
- RODRIGUES, P. R. A. *Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional*. 4a edição, São Paulo: Editora Aduaneiras, 2007.
- ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. Reno: Reverse Logistics Executive Council, 1998.
- ROSA, I.F.; MAKIYA, I. K. *Sustentabilidade da soja brasileira no mercado internacional: gestão de trade off*. In: Congresso Nacional de Excelência em gestão, 7., 2011, Niterói. *Anais*. Niterói: CNEG. 2011.
- SELEME, Robson et al. *Avaliação dos modais de transporte rodoviário e ferroviário de commodities agrícolas (soja) da região oeste do estado do Paraná ao porto de Paranaguá*. XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2012. 24 p.

SETAC - Society of Environmental Toxicology and Chemistry, Guidelines for Life-Cycle Assessment: A 'Code of Practice', SETAC, Brussels, 1993.

SHIBAO, F. Y., MOORRI, I. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado, Universidade Presbiteriana Ackenzie. 2010.

SINDIVEG. Estatísticas do setor, 2014.

STOCK, J. R. Reverse logistics. Illinois: Oak Brook, Council of Logistics Management, 1992.

VIEIRA, R. C. M. T.; TEIXEIRA FILHO, A. R.; OLIVEIRA, A. J.; LOPES, M. R. Cadeias produtivas no Brasil – análise da competitividade. Revista de Política Agrícola, v.10, n.4, p.7-15, 2001.

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