

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CAMPUS CACHOEIRA DO SUL  
CURSO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA

Jonathan Barros Felipe Vieira

**IDENTIFICAÇÃO E ALOCAÇÃO DOS FATORES LOGÍSTICOS  
NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DA SOJA**

Cachoeira do Sul, RS  
2021

**Jonathan Barros Felipe Vieira**

**IDENTIFICAÇÃO E ALOCAÇÃO DOS FATORES LOGÍSTICOS NA  
CADEIA DE SUPRIMENTOS DA SOJA**

Trabalho de Conclusão do Curso  
apresentado como requisito parcial à  
obtenção do título de Engenheiro de  
Transportes e Logística, da  
Universidade Federal de Santa Maria,  
Campus Cachoeira do Sul.

Orientador: Profa. Dra. Vanessa Teresinha Alves

Cachoeira do Sul, RS  
2021

## RESUMO

### IDENTIFICAÇÃO E ALOCAÇÃO DOS FATORES LOGÍSTICOS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DA SOJA

AUTOR: Jonathan Barros Felipe Vieira

ORIENTADOR: Profa. Dra. Vanessa Teresinha Alves

A soja é um granel sólido muito importante para o comércio mundial, com 367 milhões de toneladas produzidas na safra 2019/20, tendo como os maiores produtores os países: Brasil, Estados Unidos da América e Argentina. Esses três países juntos produzem cerca de 80% de toda a produção de soja mundial. Contudo, mesmo que haja uma grande produção da soja, não há, no Brasil, uma infraestrutura de escoamento de grãos eficiente, o que resulta em uma perda na competitividade no mercado internacional da soja. Considerando esse cenário, o trabalho tem como objetivo analisar a cadeia de suprimentos da soja a fim de identificar os fatores das operações de transporte e também de armazenagem, além de compreender o funcionamento da cadeia de suprimentos da soja e dos gargalos que prejudicam o fluxo dos grãos. Através de uma revisão bibliográfica da literatura utilizando as plataformas CAPES, Scopus e WOS, podendo assim identificar os principais problemas dessas operações. Após essa revisão os estudos foram analisados e separados por grupos com o propósito de identificar as suas áreas de atuação dentro da cadeia de suprimentos. Com isso foi possível identificar os problemas e os fatores que ocorrem na logística dos grãos, para que pudessem ser utilizados na elaboração de um questionário aplicado aos especialistas da área. A partir dos resultados do questionário foi visto que os principais problemas da cadeia de suprimentos da soja são a falta de capacidade estática, alto custo do transporte e ineficiência nas operações de transbordo. Sendo que os fatores mais utilizados para o entendimento desses problemas são o tempo, a distância, o custo das operações e a capacidade estática. Depois da obtenção desses dados foi possível alocar esses fatores aos elos da cadeia de suprimento e entender as suas dependências uns com os outros. Além disso, com a identificação dos problemas e dos fatores foi possível sugerir soluções que pudessem amenizar as ações desses problemas no desempenho da cadeia de suprimentos da soja para aprimorar a sua competitividade frente ao mercado internacional.

**Palavras-chave:** soja; cadeia de suprimento; operação de transporte, operação de armazenagem; logística.

## **ABSTRACT**

### **IDENTIFICATION OF FACTORS RELATED TO TRANSPORTATION AND STORAGE OF SOYBEAN IN THE SUPPLY CHAIN**

AUTHOR: Jonathan Barros Felipe Vieira  
ADVISOR: Profa. Dra. Vanessa Teresinha Alves

Soybean is a very important solid bulk for world trade, with 367 million tons produced in the 2019/20 harvest, with the largest producers being the following countries: Brazil, the United States of America and Argentina. These three producing countries together produce 80% of the total world production. However, even if there is a large soy production, there is no efficient grain flow infrastructure in Brazil, which results in a loss of competitiveness in the international soy market. Considering this scenario, the work aims to analyze the soy supply chain in order to identify the factors of transport and storage operations, in addition to understanding the functioning of the soy supply chain and the bottlenecks that affect the flow of products. grains. Through a literature review using the CAPES, Scopus and WOS platforms, thus being able to identify the main problems of these operations. After this review, the studies were analyzed and separated by groups in order to identify their areas of activity within the supply chain. With this, it was possible to identify the problems and factors that occur in grain logistics, so that they could be used in the elaboration of a questionnaire applied to specialists in the area. From the results of the questionnaire it was seen that the main problems of the soy supply chain are the lack of static capacity, high cost of transport and inefficiency in transshipment operations. The most used factors for understanding these problems are time, distance, cost of operations and static capacity. After obtaining these data, it was possible to allocate these factors to the supply chain links and understand their dependencies with each other. In addition, with the identification of problems and factors, it was possible to suggest solutions that could alleviate the actions of these problems in the performance of the soy supply chain to improve its competitiveness in the international market.

**Keywords:** soybean; supply chain; transport operation, warehousing operation; logistics.

## **LISTA DE FIGURAS**

### **METODOLOGIA**

Figura 1 – Fluxograma da metodologia.....15

### **ARTIGO 2**

Figura 1 – Fatores alocados na cadeia de suprimentos.....43

## **LISTA DE TABELAS**

### **METODOLOGIA**

Tabela 1 – Resultados da Pesquisa.....19

### **ARTIGO 1**

Tabela 1 – Autores categorizados por assunto.....19

Tabela 2 – Tabela dos Problemas.....27

### **ARTIGO 2**

Tabela 1 – Tabela dos Problemas e dos Fatores.....39

### **DISCUSSÃO**

Tabela 2 - Tabela dos problemas, fatores e soluções.....52

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
EUA	Estados Unidos da América
FAO	Foundation Organization Food and Agriculture
MATOPIBA	Maranhão, Tocantins, Piauí, Bahia
MAPA	Minutério da Agicultura e Abastecimento
PIB	Produto Interno Bruto
USDA	United States Department of Agriculture

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
1.1	QUESTÃO DE PESQUISA .....	11
1.2	OBJETIVOS .....	11
1.2.1	Objetivo Geral .....	11
1.2.2	Objetivos Específicos .....	11
1.3	LIMITAÇÕES .....	11
1.4	DELINEAMENTO .....	12
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>ARTIGO 1 - REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE O TRANSPORTES E O ARMAZENAMENTO DA SOJA NO BRASIL</b> .....	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>ARTIGO 2 - ESTUDO SOBRE OS VARIÁVEIS E PROBLEMAS DO TRANSPORTE E DE ARMAZENAGEM NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DA SOJA</b> .....	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>57</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>68</b>
	<b>APÊNDICE A – PÁGINA INICIAL DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESPECIALISTAS</b> .....	<b>59</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de soja do mundo e segundo a USDA (*United States Department of Agriculture*) (2021) o país exporta cerca de 37,4% da produção mundial. Além de manter continuamente a alta produção a cada ano, o país tem expandido a área de ocupação para agricultura em média de 5% ao ano, resultando assim em uma produção mais competitiva do que qualquer outro país. De acordo com CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento) (2021) toda essa produção forneceu cerca de 134,5 milhões de toneladas de soja em 2020, sendo 75 milhões de toneladas para exportação e 48 milhões de toneladas para consumo interno.

O crescimento das taxas de produção agrícola tem como justificativa o estudo de Júnior & Tsunehiro (2005), na qual afirmam que a tecnologia desenvolvida e aplicada nas atividades agrícolas permite uma maior quantidade por unidade de área e de melhor qualidade, como também permite a plantação em épocas e regiões que não são habituais para o grão. Vale ressaltar que Neto *et al.* (2015) concluiu que a produção da soja brasileira é feita por 60% das principais empresas do agronegócio, que na participação do PIB nacional corresponde a 23%.

No entanto, o desempenho do escoamento da soja não tem acompanhado toda essa produção agrícola, especificamente nas operações de armazenagem e no transporte. Isso se deve, segundo Pinazza (2008), à falta de investimento nesses setores mesmo tendo grande participação no PIB, pois o país não possui eficiências na gestão econômico-financeira na maioria das propriedades rurais e nos projetos de infraestrutura. Essa falta de investimento pode ser vista na instalação de novos silos de armazenagem no Brasil, na qual exige elevadas somas de investimentos para criar novas unidades armazenadoras de grãos e causa um déficit de armazenagem em determinadas regiões, principalmente em lugares em que o processo produtivo agrícola foi tardio, sendo isso argumentado por Júnior & Tsunehiro (2005).

Segundo o estudo de Lourenço *et al.* (2020) a FAO (Foundation Organization Food and Agriculture) recomenda que a capacidade estática de armazenagem de um país precisa ser 20% maior que a sua produção agrícola anual. No entanto, de acordo com os dados da CONAB (2020) o Brasil possui uma capacidade estática de armazenagem de grãos de 170 milhões de toneladas, contudo na safra de 2019/20 houve uma produção de 135 milhões de toneladas de grãos de soja. Logo, de acordo com a recomendação da FAO, o Brasil precisa ter uma capacidade de armazenamento estática de 162 milhões de toneladas somente para soja, o que resulta em um uso quase completo de toda a capacidade estática que o país possui atualmente. Contudo, esse problema tem perspectivas de agravamento, pois de acordo com as projeções do MAPA (Ministério da Agricultura e do Abastecimento) (2020) haverá aumento de 35% na

produção de soja nos próximos 10 anos, ou seja, haverá uma grande necessidade de armazenamento estático na próxima década, justificando assim a importância de um planejamento e investimento nas atividades de armazenagem.

Além da falta de armazenagem já destacada, existe também a ineficiência das operações de transporte para o escoamento da produção de commodities em todo o país. Sendo um dos mais ativos na, na visão de Neto *et al.* (2015), a distância entre os produtores e os grandes centros consumidores internos, juntamente com a localização dos terminais portuário que estão concentrados na região Sul e Sudeste. Segundo Pontes (2009), as dificuldades do transporte da soja na cadeia de suprimentos causam ineficiências nas operações logísticas de grãos que diminuem a competitividade.

Vale destacar que GALLARDO *et al.* (2010) afirmaram que as atividades de transporte e armazenagem, geram custos que agregam valor no preço final do produto, o que afeta diretamente na eficiência na cadeia de suprimentos e na atratividade do preço de venda. A partir desse cenário, compreende-se que seja importante identificar e alocar os fatores que afetam a eficiência da cadeia de suprimentos da soja, para que haja um planejamento eficiente das operações logísticas da soja e adotá-las em soluções que podem aprimorar a competitividade do preço de venda do grão.

## 1.1 QUESTÃO DE PESQUISA

Quais são os fatores logísticos que afetam as operações do transporte e da armazenagem de soja no Brasil e onde eles atuam na cadeia de suprimento?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral:

O objetivo geral deste trabalho é identificar os fatores logísticos que influenciam no desempenho da cadeia de suprimentos da soja no Brasil.

### 1.2.2 Objetivos específicos:

Esta pesquisa tem como objetivos específicos os itens abaixo:

- a) Realizar uma revisão bibliográfica para compreender o funcionamento da cadeia de suprimentos da soja;
- b) Identificar os estudos com foco nas operações de transporte e armazenagem da soja;
- c) Identificar os principais problemas do transporte e do armazenamento da soja e correlacionar com fatores operacionais usados na revisão;
- d) Verificar a aplicabilidade dos fatores logísticos na cadeia de suprimentos da soja através de um questionário aos profissionais da área;
- e) Apresentar a alocação dos fatores logísticos na cadeia de suprimentos da soja;

## 1.3 LIMITAÇÕES

Abaixo encontram-se as limitações deste trabalho.

- a) Somente serão considerados fatores logísticos mensuráveis, pois neles podem ser atribuídos valores e ponderações.
- b) Para este trabalho, serão considerados, como principais, os fatores mencionados em estudos anteriores encontrados na literatura.

## 1.4 DELINEAMENTO

O delineamento da pesquisa é concentrado somente em fatores logísticos das operações de transporte e armazenamento da soja, pois esse estudo poderia identificar também fatores

químicos ou biológicos da soja.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A soja é a oleaginosa mais cultivada do mundo, sendo desenvolvida na China entre os anos 2883 e 2838 a.C. com uma produção muito restrita nessa região, e só no final do século XV foi introduzido nos jardins europeus de acordo com a EMBRAPA (2021). Segundo Klanovicz & Mores (2017) na primeira metade do século XX a soja obteve uma participação do mercado internacional devido a industrialização que ocorria na época, já na segunda metade do século XX houve um desenvolvimento científico na agricultura que aumentou a potencialidade genética da soja e proporcionou uma variabilidade no uso de insumos químicos que aprimoraram a produção agrícola.

Esse avanço científico causou um aumento na produção e uma maior disponibilidade da soja no mercado internacional, com isso foi possível abastecer vários setores da agroindústria devido ao seu alto teor proteico escreveu CONAB (2016). Essa oferta do produto é explicada por Amaral (2009), na qual afirmaram que esses setores estavam se desenvolvendo por causa do aumento do consumo do farelo de soja que é um componente primário da alimentação da pecuária. Contudo, somente alguns países conseguem realizar a produção de commodities agrícolas em larga escala por conta não só das condições naturais favoráveis, mas também por causa das intervenções governamentais, intermediações comerciais e acordos internacionais segundo a análise de Coronel *et al.* (2009).

Por conta dessas restrições somente alguns países conseguem ter uma produção de soja em larga escala, tendo como referência os países como o Brasil, os EUA e a Argentina que tem 37,4%, 31,1%, 13,5% da produção mundial do grão respectivamente, com um total de 80% da produção mundial de acordo com os dados da USDA (2021). Totalizando uma produção de quase 367 milhões de toneladas de soja, na qual o Brasil produziu na safra de 2020/21 cerca de 135 milhões de toneladas segundo EMBRAPA (2021).

Nos relatos de EMBRAPA (2021) a soja foi instaurada o Brasil na década de 30, mas foi só na década de 60 que começou a ser definido como um produto comercial, isso ocorreu por causa da alta demanda de farelo de soja no agronegócio. Mas em meados dos anos 70 houve uma grande explosão no consumo e no preço mundial, o que causou um interesse no governo brasileiro e nos agricultores, possibilitando assim uma abertura para o comércio internacional da soja na década de 90. Para atender o mercado internacional e elevar o crescimento do país, os agricultores investiram em processos produtivos da soja, com o intuito de aumentar a

produção do grão todos os anos. De acordo com a CONAB (2021) o Brasil produziu na safra de 2019/20 cerca de 135 milhões de toneladas em uma área de 36 milhões de hectares, o equivalente ao tamanho do estado do Mato Grosso do Sul ou 5% do território nacional.

Por conta dessa produção nacional o país tem uma participação de protagonista na exportação de soja, pois de acordo com os dados do painel da COMEX (Secretária do comércio exterior) (2021) a soja teve uma participação de 13,7% das exportações em 2020, com cerca de 75 milhões de toneladas exportados, tendo como principal cliente a China com uma participação de 73% do mercado internacional. Para continuar atendendo o mercado mundial a produção de soja em 2029/30 está projetada em 156,5 milhões de toneladas, sendo que pode chegar até o marco de 185,6 milhões de toneladas, ou seja, um aumento de 35% em relação à produção de 2019/20. Não só isso, mas segundo os dados do MAPA (2020) afirmam que o consumo interno de soja em grão deverá atingir 53,7 milhões de toneladas no final da projeção, mas que pode chegar a 61,4 milhões de toneladas, com um aumento de 21,4% até 2029/30.

Assim, é visto que a produção e o consumo de soja tende a aumentar nos próximos 10 anos, o que causa uma necessidade de um maior estudo do transporte e do armazenamento da soja. Por conta disso é importante entender que na definição de Ballou (2006) o transporte é o ato de deslocar alguns de bens ou pessoas de um ponto para o outro gerando um custo logístico para realizar tal ação. E a armazenagem para Paoleshi (2008) é uma administração do espaço necessário para receber, movimentar e manter os estoques, e tem como atividades principais o recebimento, a estocagem e a expedição de matérias-primas e produtos.

Com essas duas atividades é possível analisar a cadeia de suprimentos da soja que segundo BALLOU (2006) é um conjunto de atividades funcionais que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual as matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor. No caso da soja é visto que para Bowersox *et al.* (2014) as operações do transporte e da armazenagem influenciam na cadeia de suprimentos, pois o seu desempenho afeta a competitividade do grão e agrega valores no preço de venda da soja (BOWERSOX *et al.*, 2014).

### 3 METODOLOGIA

No desenvolvimento de um trabalho científico existem diferentes formas de classificar os estudos com relação à tipologia da pesquisa segundo os critérios de Cervo & Bervian (2019), que podem ser classificadas de acordo com as seguintes vertentes: finalidade, abrangência temporal, objetivo, natureza, procedimento técnico, local de realização e dados. Para este estudo foi determinado que finalidade é classificada como básica, pois os fatores obtidos serão usados para um diagnóstico do assunto sem uma aplicação prevista. Já a abrangência temporal é longitudinal, pois é preciso entender a evolução dos estudos sobre os gargalos logísticos ao longo dos últimos dez anos de pesquisa.

Além disso, o objetivo escolhido foi o explicativo, pois é preciso identificar os elementos determinantes de ocorrência de determinado fenômeno, que neste caso é a identificação dos fatores logísticos da cadeia de suprimentos da soja. Para a natureza foi escolhido os aspectos quali-quantitativos, pois eles conseguem não só quantificar os gargalos logísticos através dos fatores mas também descrever as operações da cadeia de suprimento, que foram estudados pelas publicações selecionadas da revisão. Já o local de realização ao ambiente será em um ambiente controlado de laboratório. E por fim, para a classificação os dados considerados serão primários e secundários, pois o estudo será descrito através de pesquisa realizada por outros autores, além de um questionário que será aplicado aos profissionais da área.

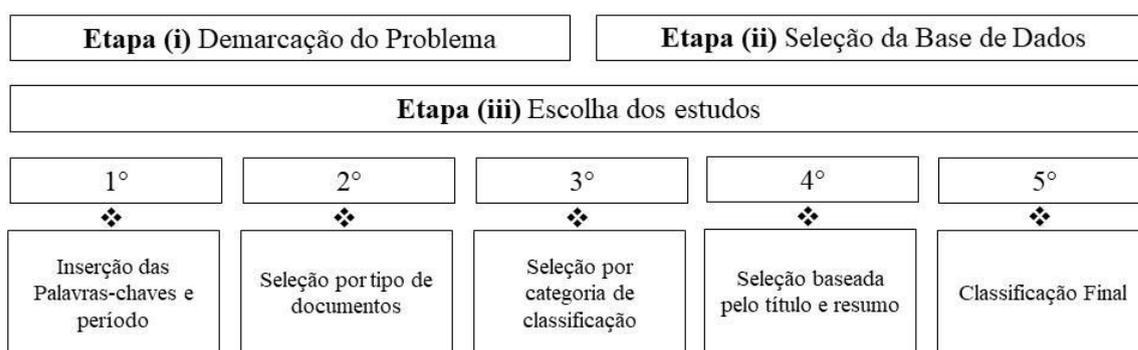
Para identificar e classificar os autores que estudaram as operações do transporte e da armazenagem foi utilizado a revisão bibliográfica de Tranfield & Denyerandsmart (2003) e Jones (2004) que é caracterizada por uma abordagem planejada e estruturada para coletar, selecionar e analisar criticamente as produções científicas publicadas através de métodos organizados e replicáveis, tendo como objetivo nortear a investigação científica. O que difere de uma revisão sistemática, de acordo com Conforto (2011), na qual segue uma metodologia mais científica através da meta-análise dos dados obtidos durante a seleção dos estudos.

Essa revisão viabiliza um resumo de todos os estudos sobre as operações de transporte e armazenagem de forma clara e explícita, além disso permite incorporar um espectro maior de resultados relevantes que amplia o conhecimento sobre as operações. Os autores Sampaio & Mancini (2007) descreveram outras vantagens da revisão que é a possibilidade de uma avaliação dos estudos que analisam o conceito e as atividades do transporte e armazenagem para que haja um entendimento pleno do assunto. A revisão bibliográfica é essencial para qualquer trabalho acadêmico, pois proporciona um fundamento para o avanço do conhecimento. Assim é visto

que para a logística da soja é importante uma revisão bibliográfica pois com ela é possível obter conhecimentos científicos sobre as operações que afetam a eficiência e a competitividade do escoamento de grãos.

A partir da referência desses autores a abordagem da pesquisa foi desenvolvida em três etapas: a etapa (i) na qual consiste na demarcação do problema, tendo como foco as seguintes perguntas de pesquisa utilizadas como guia: Q1) Quais são os estudos das operações da soja? Q2) Quais problemas são mais recorrentes nas operações da soja? Q3) Qual a possível relação entre os problemas e os fatores das operações do transporte e armazenamento de grãos. A figura abaixo evidencia os procedimentos adotados para a escolha dos estudos.

Figura 1. Fluxograma da metodologia



Fonte: (Alves *et al.*, 2019)

Alinhado com o objetivo e com especial ênfase em responder as questões de pesquisa apresentadas, a etapa (ii) refere-se a seleção da base de dados, na qual a escolha se deu em Web of Science e Scopus, que são bases de pesquisa multidisciplinares mais utilizadas e mais completas. Além dessas plataformas foi selecionada também a indexação de trabalhos feita pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pois a plataforma contém muitas publicações nacionais no que corrobora com a identificação dos fatores associados à movimentação da soja no Brasil.

Após a seleção das plataformas de busca científicas foi feita a primeira fase da etapa (iii) que foi a inserção das seguintes palavras-chaves no intervalo de 2011 até 2020: transporte; logística; soja; cadeia suprimento; armazenamento; critério; grãos. Contudo, foi visto que ao utilizar as palavras de busca separadamente nas plataformas tornavam a pesquisa muito abrangente mesmo com seleção das categorias e isso a tornava inviável. Por essa razão foram utilizados expressão composta como “transporte AND soja”, “logistics AND soja”, “armazenagem AND soja”, “cadeia de suprimentos AND soja” e “critério AND soja”,

"transport AND grãos", "logistics AND grãos". Com a inserção das expressões foram obtidas 112.532 publicações nas três plataformas.

Depois dessa inserção foram selecionadas somente publicações do tipo artigo, sendo que a segunda fase da etapa obteve um total de 64.512 artigos. A terceira fase consistiu na seleção das seguintes categorias ou áreas de estudo tanto em português quanto em inglês: engenharia, economia, ciências ambientais, agronomia e agricultura, logística, engenharia agrícola, engenharia multidisciplinar, obtendo assim 4.895 artigos. Na quarta fase foi realizada uma seleção através da leitura do título e do resumo dos artigos selecionados na etapa anterior, sendo que aqueles que não correspondiam ao tema de logística, transporte ou armazenagem da soja foram excluídos, essa etapa permitiu a seleção de 240 artigos.

Com essa seleção foram escolhidos somente artigos com estudos em território nacional nos idiomas de português e inglês, pois os fatores e o cenário da distribuição da soja é diferente em cada país. Por fim, foi realizada uma leitura completa dos estudos que resultou em uma seleção final de 70 artigos.

Com a revisão feita foi perceptível um número de artigos considerados que analisaram a logística da soja com outros tipos de grãos, mesmo assim, esses estudos foram selecionados na leitura final, pois do ponto de vista da logística os fatores e os problemas encontrados nos estudos de grãos podem ser aplicados na soja. Vale mencionar que os estudos focados em processo químico e biológico não poderiam ser selecionados. Por fim, com essa revisão foi notório que a expressão "Transport AND Soy" obteve mais resultados com 23 artigos na leitura final, e a expressão "Suplly Chain AND Soy" foi a que menos forneceu resultados, como pode ser visto na tabela abaixo na qual informa o número de artigos selecionados em cada string e a data da pesquisa.

**Tabela 1.** Resultados da Pesquisa

<b>DATA</b>	<b>EXPRESSÕES</b>	<b>TOTAL</b>
21/10/2021	Transport AND Soy	23
22/10/2021	Logistic AND Soy	13
23/10/2021	Storage AND Soy	11
24/10/2021	Supply Chain AND Soy	2
25/10/2021	Criterio AND Soy	9
02/11/2021	Transport AND Grains	6
03/11/2021	Logistic AND Grains	6
<b>Total</b>		<b>70</b>

**Fonte:** O Autor

## 4 ARTIGO 1: REVISÃO DA LITERATURA SOBRE O TRANSPORTES E O ARMAZENAMENTO DA SOJA NO BRASIL

**Jonathan Barros Felipe Vieira**

Universidade Federal de Santa Maria  
Polo de Cachoeira do Sul  
Curso de Engenharia de Transporte e Logística

### RESUMO

O Brasil é o protagonista na produção e exportação de soja, pois na safra de 2020/21 produziu cerca de 135 milhões de toneladas e exportou 75 milhões de toneladas de soja. Toda essa movimentação necessita de uma boa eficiência da cadeia de suprimentos da soja, contudo as operações de transporte e armazenagem não conseguem acomodar toda essa demanda, o que pode causar problemas no escoamento dos grãos. Por conta disso, esse artigo tem como objetivo identificar os estudos que analisaram as operações do transporte e do armazenamento da soja, a partir de uma revisão bibliográfica nas plataformas CAPES, Scopus e WOS. Através dessa revisão, foram obtidos como resultados uma breve descrição e categorização dos estudos sobre o assunto, além de identificar também quais os problemas mais recorrentes na área de logística de grãos.

**Palavras-Chaves:** soja, transporte, armazenamento, logística; revisão sistemática; problemas.

### ABSTRACT

Brazil is the protagonist in the production and export of soy, as in the 2020/21 harvest it produced around 135 million tons and exported 75 million tons of soy. All this movement requires good efficiency in the soybean supply chain, however transport and storage operations cannot accommodate all this demand, which can cause problems in the flow of grains. Because of this, this study aims to identify studies that analyzed the operations of transportation and storage of soybeans, from a literature review on CAPES, Scopus and WOS platforms. Through this review, a brief description and categorization of studies on the subject were obtained as results, as well as identifying the most recurrent problems in the area of grain logistics.

**Keywords:** soybeans, transportation, storage, logistics; systematic review; problems.

### 1 INTRODUÇÃO

De acordo com USDA (2021) o Brasil é o maior produtor e exportador de soja do mundo, pois possui cerca de 37,4% da produção mundial e tem uma participação de 50% no mercado internacional do grão. Isso ocorre porque segundo MAPA (2021) o país tem uma expansão territorial agrícola de 5% ao ano, o que resulta em uma produção mais competitiva do que qualquer outro país. Outro fator identificado por Junior & Tsunehiro (2005) é a aplicação de tecnologias nas atividades agrícolas, na qual permite não só uma maior quantidade produzida por área com uma melhor qualidade, como também possibilita a plantação em épocas e regiões fora do habitual.

De acordo com a CONAB (2021) o Brasil produziu na safra de 2010/11 cerca de 85 milhões de toneladas em uma área plantada de 24 milhões de hectares, contudo na safra de 2019/20 houve uma produção de 135 milhões de toneladas em uma área de 36 milhões de hectares, ou seja, houve um crescimento na produção de 50 milhões de toneladas e 12 milhões de hectares em apenas 10 anos. Atualmente o tamanho da área de produção de soja, segundo MAPA (2020),

equivale ao tamanho do estado do Mato Grosso do Sul, ou seja, 5% do território nacional é destinado somente para produção e soja, sendo que uma grande parte dessa produção está concentrado nos estados de Mato Grosso com 29% da produção nacional da soja, Paraná com 17,3% da produção, Goiás com 10,4%, Rio Grande do Sul com 9,5% e Mato Grosso do Sul 8,7%, totalizando assim 74,8% da produção nacional.

Por conta da alta produção de soja o país tem uma participação de protagonista na exportação do grão, pois de acordo com os dados do painel da COMEX (Secretária do comércio exterior) (2021) a soja tem uma participação de 13,7% dos produtos exportados, sendo que em 2020 foram exportados cerca de 75 milhões de toneladas, contudo o maior volume exportado ocorreu em 2018, com cerca de 83,3 milhões de toneladas. Boa parte dessa exportação tem como destino a China que em 2020 importou cerca 73% deste produto, sendo de longe o comprador mais atuante no mercado brasileiro, tendo como segunda posição os Países Baixos com 3,9% de participação.

Segundo o MAPA (2020) a produção de soja em 2029/30 está projetada em 156,5 milhões de toneladas, sendo que pode chegar até o marco de 185,6 milhões de toneladas, isso representa um acréscimo de 35% em relação à produção de 2019/20. Não só isso, mas o consumo interno de soja em grão deverá aumentar 21,4% até 2029/30. A área plantada de soja também deve crescer cerca 9,7 milhões de hectares, de 36,84 milhões de hectares para 46,6 milhões de hectares em 10 anos, o que representa um acréscimo de 26,4% sobre a área que existente.

Por fim, é visto que a produção e o consumo de soja tende a aumentar na próxima década e com isso é visto que há uma necessidade de um estudo minucioso da cadeia de suprimentos da soja, com o intuito de aperfeiçoar a funcionalidade da cadeia e aprimorar a competitividade do preço da soja brasileira. Com isso, é preciso realizar um mapeamento da linha de processos da soja que inicia da produção e se destina ao mercado consumidor. Segundo Ballou (2006) a cadeia de suprimentos é um processo de transformação das matérias-primas em produtos acabados que são comercializados para um mercado.

Essa visão vai ao encontro de Pires & Silveira (2016), na qual afirmam que o deslocamento dos produtos/serviços ao longo da cadeia de suprimentos pode agregar custo no valor de bens e serviços desde a fonte de matéria-prima até os clientes finais. No conceito de Bowersox *et al.* (2014) a cadeia de suprimentos é um resultado de esforços que alinham as operações da empresa com os clientes através da compra inicial até a entrega. Contudo, Ballou (2006) afirmou que as operações que ocorrem na cadeia de suprimentos devem ser planejadas e bem gerenciadas para que se possa elevar o desempenho logístico da cadeia de suprimentos.

A estrutura da cadeia de suprimentos pode ser usada para mapear a linha de processos da soja, sendo definida como uma sequência de elos responsáveis pela continuidade de processos que distribuem a produção agropecuária dos níveis de produção até o consumidor final feito através das atividades de transporte e armazenamento Gallardo *et al.* (2010). Em função da grande influência das operações de transporte e de armazenagem no escoamento da soja, destaca-se a importância de reconhecer quais são os principais tópicos estudados nos últimos anos associados às operações de transporte e armazenagem de soja no Brasil e identificar os principais problemas que afetam essas operações.

## 2 METODOLOGIA

Para identificar e classificar os fatores relacionadas às operações de da cadeia de suprimentos da soja buscou-se desenvolver uma pesquisa bibliográfica, a qual é caracterizada por uma abordagem planejada e estruturada para coletar, selecionar e analisar criticamente as produções científicas publicadas através de métodos organizados e replicáveis que tem como objetivo nortear a investigação científica segundo a descrição de Tranfield & Denyerandsmart (2003), Jones (2004) e Page *et al.* (2021). Para esta investigação foram selecionadas as bases de dados da CAPES, *Scopus* e *WOS*, sendo estas plataformas multidisciplinares utilizadas pelos pesquisadores da área de logística.

Depois de selecionado as bases de dados foram realizadas as seguintes etapas de pesquisa: inserção da palavra-chave; seleção por tipo de publicação; seleção das categorias; leitura do título e do resumo; leitura completa do artigo. Vale destacar que a explicação mais detalhada desta revisão foi descrita anteriormente. Desta forma, foram selecionados 70 artigos com o intuito de identificar os problemas e os fatores de estudo relacionados às operações de transporte e armazenagem na cadeia de suprimento da soja mais citados, para então demonstrar a relação existente entre ambos e consequentemente entender a interação dos fatores logísticos.

## 3 RESULTADOS

Depois da leitura completa, os artigos sobre transporte e armazenagem foram divididos em 7 grupos, sendo 2 para armazenamento e 5 para o transporte, contemplando assim tópicos diferentes a fim de facilitar o entendimento dos estudos, sendo que a titulação dos assuntos se deu por conta do foco do estudo das publicações. Esses assuntos foram escolhidos porque conseguiram agrupar todas as publicações selecionadas, sendo essa classificação feita a partir das leituras realizadas pelo autor. Os sete grupos identificados são: armazenagem a longo prazo; armazenagem a curto prazo; perspectivas econômicas; impactos socioambientais; inter/multimodalidade; gerenciamento logístico; mapeamento de rotas (tabela 1).

**Tabela 1.** Autores categorizados por assunto

Grupo	AUTORES
Longo Prazo	Albaneze <i>et al.</i> , 2018; Bocca & Galves, 2016; Cima <i>et al.</i> , 2018; Cima <i>et al.</i> , 2020; Costa <i>et al.</i> , 2020; Delai <i>et al.</i> , 2017; Deliberator <i>et al.</i> , 2019; Filippi <i>et al.</i> , 2018; Gaban, <i>et al.</i> , 2017; Mascarenhas <i>et al.</i> , 2014; Oliveira <i>et al.</i> , 2016; Patino <i>et al.</i> , 2013; Silva & Dalchiavon, 2018; Vieira & Dalchiavon, 2018.
Armazenagem Curto Prazo	Amaral <i>et al.</i> , 2012; An & Ouyang, 2016; Colares-Santos <i>et al.</i> , 2013; Fillipi <i>et al.</i> , 2018; Giacomini & Silva, 2020; Landivar <i>et al.</i> , 2013; Landivar <i>et al.</i> , 2014; Peixoto <i>et al.</i> , 2017; Pereira <i>et al.</i> , 2020; Santos <i>et al.</i> , 2016; Santos <i>et al.</i> , 2018;

Transporte	Perspectivas Econômica	Bonfim <i>et al.</i> , 2013; Filho <i>et al.</i> , 2012; Fillippi & Figueiredo, 2019; Fliehr <i>et al.</i> , 2019; Haliski <i>et al.</i> , 2020; Jesus & Pereira, 2020; Lima <i>et al.</i> , 2018; Lopes <i>et al.</i> , 2016; Lopes & Lima, 2017; Moreira <i>et al.</i> , 2017; Oliveira <i>et al.</i> , 2018; Oliveira <i>et al.</i> , 2020; Santos & Blois, 2019; Souza <i>et al.</i> , 2013; Tolo <i>et al.</i> , 2016; Tolo <i>et al.</i> , 2019; Torres <i>et al.</i> , 2017.
	Impactos Socioambientais	Cargnin & Bezzi, 2011; Griebeler, 2013; Guimarães <i>et al.</i> , 2020; Montoya <i>et al.</i> , 2019; Soliani <i>et al.</i> , 2020.
	Inter/Multimodalidade	Castro <i>et al.</i> , 2016; Oliveria <i>et al.</i> , 2015; Seleme <i>et al.</i> , 2017; Souza <i>et al.</i> , 2016.
	Planejamento Logístico	Batista <i>et al.</i> , 2015; Bazotti, 2018; Borges & Fernandes-Sobrinhos, 2020; Brugnera & Dalchiavon, 2017; Jia <i>et al.</i> , 2020; Leitão <i>et al.</i> , 2016; Leitão <i>et al.</i> , 2018; Leitão <i>et al.</i> , 2019; Lopes <i>et al.</i> , 2017; Oliveira & Alvim, 2017; Reis <i>et al.</i> , 2020; Reis & Leal, 2015; Trindade & Pacheco, 2015.
	Mapeamento das Rotas	Almeida <i>et al.</i> , 2013; Fatoretto & Oliveira, 2019; Lima, 2012; Melo <i>et al.</i> , 2018; Ripoll, 2012; Silva & D'Agosto, 2013.

**Fonte:** O Autor

Observando a tabela é possível identificar que a atividade de armazenagem possui dois grupos, o primeiro trata da análise do armazenamento a longo prazo feito em silos de grãos e nas empresas cooperativas, onde ocorre limitações que podem afetar a logística da soja, como a falta de capacidade estática nos silos e a queda do preço de venda da soja. Já o segundo grupo se concentra no estudo da armazenagem em curto prazo, com foco nas operações de armazenagem em terminais portuários, na qual podem apresentar ineficiência operacional no recebimento, no armazenamento e no carregamento de grãos devido a grande oferta do produto durante a época da safra.

Os artigos que estão localizados no grupo das perspectivas econômicas focaram em assuntos relacionados à análise do impacto do custo do transporte no preço da venda da soja tanto no mercado interno quanto no externo. Vale ressaltar que o preço de venda da soja brasileira em comparação com o preço do mercado internacional pode resultar em alterações nas relações comerciais entre o Brasil e seus compradores. Assim, a maioria dos artigos desse grupo tem como objetivo melhorar a estudar o preço de venda da soja, contudo esses artigos tratam disso como o objetivo principal do estudo, já os artigos dos outros grupos tratam isso como uma consequência de suas ações e de suas pesquisas.

Os artigos relacionados aos impactos socioambientais estudam a influência da logística de grãos em um meio urbano, como benefícios econômicos e ações no planejamento urbano, ou no meio ambiente como a emissão de poluentes. O grupo da inter/multimodalidade trata de estudos que verificaram as possíveis combinações entre os modais mais viáveis para o escoamento de grãos, para que o processo de transporte possa ter uma melhor eficiência com menor custo e o melhor tempo. O próximo grupo apresenta estudos que utilizam alguma metodologia de gerenciamento

logístico, ou seja, artigos que estudaram estratégias administrativas ou operacionais com o objetivo de aprimorar a fluidez e a eficiência da cadeia de suprimento da soja. E o grupo de mapeamento de rotas aborda estudos que analisam a viabilidade das rotas de escoamento da soja. Com esses grupos foi possível descrever os objetivos dos artigos selecionados na revisão bibliográfica que são abordados na próxima seção.

### 3.1 ARMAZENAMENTO A LONGO PRAZO

O Brasil ainda possui déficit de armazenamento de soja e por causa disso Delai *et al.* (2017) analisou a melhor estratégia que o produtor pode obter para adquirir um maior desempenho logístico através da venda ou armazenagem dos grãos após a colheita. Além de desenvolver uma estratégia de armazenagem se pode avaliar os custos e a viabilidade da implantação de uma unidade armazenadora, como sugere Vieira & Dalchiavon (2018), na justificativa de que nos maiores estados produtores não possuem capacidade estática suficiente para demanda. A falta de armazenadores ocorre também no estado de Tocantins, sendo que Silva & Dalchiavon (2018) estudaram a relação entre a produção e a capacidade estática no estado entre 1990 e 2017. Além do Tocantins foi feito um estudo no Paraná por Cima *et al.* (2020), na qual verificou o déficit no armazenamento tanto estático quanto dinâmico.

Além desse estudo, Cima *et al.* (2018) publicaram um artigo que analisou a correlação espacial da capacidade total de armazenamento estático com a quantidade de armazéns existentes no Paraná entre os anos de 2013/2014, com o intuito de analisar a relação entre capacidade estática e a alta produtividade. Um estudo mais abrangente sobre este tema foi feito por Gaban *et al.* (2017), na qual caracterizaram a projeção da produção e a capacidade estática de armazenamento do Brasil. O estudo sobre a capacidade futura também foi feito por Patino *et al.* (2013) a partir da verificação histórica para estimar o investimento necessário para a instalação de unidades armazenadoras.

Além da construção de silos armazenadores é preciso também avaliar a localização dos mesmos para que haja uma boa integração entre transporte e armazenamento, por isso Mascarenhas *et al.* (2014) utilizaram um modelo de programação linear que otimizou o processo de escolha da localização dos silos. Após escolher o local é preciso selecionar algumas configurações de instalações da unidade, assim Bocca & Galves (2016) testaram uma abordagem multicritério que auxilia o agricultor na hora de decidir o layout da unidade.

Outro estudo importante foi de Filippi *et al.* (2018) que identificaram as principais motivações e características dos condomínios rurais no setor de armazenagem, a fim de entender a relação direta entre eles e a expansão do setor. Houve também um estudo semelhante nos condomínios rurais do Distrito Federal feito por Costa *et al.* (2020). Além do estudo sobre os terminais foram encontrados também estudos que analisaram as operações de armazenagem de grãos, com a justificativa de que durante o processo de armazenagem ocorrem perdas de grãos devido à falta de estrutura da unidade armazenadora, o que pode acarretar certos prejuízos financeiros. Por conta disso Deliberador *et al.* (2019) analisaram a literatura a fim de traçar sugestões e tendências futuras para reduzir esses prejuízos.

As perdas também podem ser causadas por danos mecânicos causados pelo uso da carreta de grãos no transporte do campo até o silo, o que contribui no aumento da quebra das oleaginosas, por conta disso Albaneze *et al.* (2018) estudaram algumas estratégias que podem diminuir essa injúria. A fim de poupar gastos desnecessários Oliveira *et al.* (2016) avaliaram a melhor estratégia entre o produtor obter um silo próprio ou utilizar silo de terceiros, pois um dos

maiores desafios da cadeia produtiva da soja é administrar a produção da soja durante o período de safra.

A área de armazenamento é um elo importante da cadeia de suprimentos pois permite que a soja seja armazenada em boas condições, contudo esse elo não está isento de problemas pois de acordo com os autores a alta de capacidade estática nos silos durante a época de safra é uma situação recorrente em todos os anos. Por conta disso há estudos sobre o gerenciamento do espaço interno dos silos e sobre estratégias administrativas nas unidades armazenadoras, para que se possa amenizar o problema da falta de capacidade estática.

### 3.2 ARMAZENAMENTO À CURTO PRAZO

Os artigos dos terminais intermodais são aqueles que apresentaram estratégias que melhoram o desempenho das operações logísticas dos terminais de carga. Como o estudo de Amaral *et al.* (2012) que apoiaram as decisões do planejamento da instalação de um terminal intermodal em uma rede de transporte a partir da aplicação de um modelo de fluxos, o que permitiu uma análise das variáveis que influenciam no gerenciamento financeiro do projeto. Já Colares-Santos *et al.* (2013) analisaram a estrutura de mercado e conduta dos terminais intermodais localizados no corredor logístico de grão da região Centro-Oeste, com a justificativa de que no período de entre safras esses terminais ficam sem operação e acabam gerando custo de manutenção.

Essa ociosidade pode ser reduzida também com o trabalho de Landivar *et al.* (2013) que verificou o desempenho dos terminais intermodais durante todo o ano, pois os autores queriam avaliar o impacto das operações e do gerenciamento de grãos no terminal intermodal. Sendo esse estudo semelhante ao de Giacomini & Silva (2020), na qual realizaram uma análise da eficiência dos terminais de grãos sólidos do Brasil através do Método Envoltória de Dados, pois acreditaram que há uma lacuna entre a demanda atual e a capacidade portuária devido ao aumento do consumo.

Outros autores também estudaram esse assunto, como Peixoto *et al.* (2017) que propuseram um estudo de melhoria o desempenho dos terminais intermodais nas cadeias logísticas de grãos através da técnica de Data Envelopment Analysis. E Filippi *et al.* (2018) que aplicaram uma matriz SWOT (strong, weakness, opportunities, threats) nos condomínios rurais a fim de construir uma estratégia gerencial para resolver as vulnerabilidades da instalação, na justificativa de que a utilização da ferramenta neste tipo de terminal seja algo incomum. Vale salientar que Pereira *et al.* (2020) identificaram e avaliaram através do método *Analytic Hierarchy Process* os principais atributos que os tomadores de decisão julgam importante quando planejam a escolha dos investimentos na infraestrutura de um terminal portuário.

Além de Landivar *et al.* (2014) que não só analisaram os fatores da eficiência dos terminais intermodais do Brasil, mas também estimularam os efeitos marginais nas operações desses terminais. Sendo esse assunto o foco de estudo de Santos *et al.* (2016) na qual se questionaram acerca da eficiência dos terminais de grãos localizados nos corredores logísticos do nordeste brasileiro, pois seu baixo desempenho pode afetar negativamente a distribuição de grãos.

Além de Santos *et al.* (2018) que discutiram sobre a importância dos recursos e do posicionamento logístico para a elaboração de uma estratégia padrão entre os terminais de grãos brasileiros a fim de otimizar seus processos. Por fim, An & Ouyang (2016) estudaram as estratégias de localização das instalações de armazenamento ou processamento de grãos nos corredores logísticos de grãos, tanto no Brasil quanto em Illinois. Assim, foi visto que a

ineficiência das operações dos terminais intermodais e/ou portuários afetam a fluidez da cadeia de suprimento, causadas muitas vezes pela falta de conhecimento dos administradores e pela má administração dos terminais.

### 3.3 PERSPECTIVAS ECONÔMICAS

O Brasil precisa resolver alguns entraves logísticos para que haja redução do custo de transporte e com isso aumentar a competitividade, por isso Bonfim *et al.* (2013) avaliaram as condições estruturais da logística de grãos no estado de Goiás. Além disso, as consecutivas taxas de crescimento do Centro-Oeste geram desalinhamento com a capacidade de processamento da soja, pois não houve muitas modificações na legislação tributária e nos investimentos da infraestrutura desde a inserção da produção de soja na região, por causa disso Oliveira *et al.* (2018) estudaram o impacto dessa falta de alterações no processo de comercialização da soja do Mato Grosso do Sul.

Na questão de infraestrutura os pedágios aumentam o custo do transporte e acaba diminuindo a competitividade do preço dos produtos, por causa disso Torres *et al.* (2017) estudaram o impacto da instalação de um pedágio na BR – 163. Além disso, Fliehr *et al.* (2019) demonstraram ligações direta entre os custos de transporte e o preço nas fazendas, pois de acordo com os autores, as regiões produtoras mais remotas tem um desafio competitivo a mais por conta da distância. Esse tema foi estudado também por Haliski *et al.* (2020) na qual verificaram a existência de vantagens comparativas reveladas para a exportação de grãos produzidos no centro-oeste e na região sul do país, pois o país enfrenta problemas no escoamento agrícola sendo algumas delas a baixa capacidade de armazenagem e ineficiências portuárias.

Um fator que afetou a competitividade no mercado internacional da soja foi a sua abertura comercial iniciada na década de 1990, por causa disso o estudo de Filho *et al.* (2012) avaliaram o impacto que esse processo causou no preço internacional da soja brasileira. Já Souza *et al.* (2013) identificaram os padrões cíclicos nos preços dos contratos de soja da BM&F-Bovespa para estruturar algumas estratégias operacionais mais lucrativas. Ademais, Tolo *et al.* (2019) identificaram os fatores de decisão que influenciam na qualidade e na produção da soja, pois uma tomada de decisão planejada impacta positivamente na comercialização.

Outro fator que afeta a comercialização foi estudado por Lopes *et al.* (2016) na qual propuseram não só um modelo matemático, mas também alternativas de rotas otimizadas para a exportação da soja brasileira, com o objetivo de reduzir os custos totais do transporte. Um estudo semelhante foi feito por Moreira *et al.* (2017), na qual reconheceram padrões não óbvios em uma massa de dados causados pelo uso excessivo do modal rodoviário. Logo após esse estudo foi perceptível que o preço da soja é um fator importante que pode ser correlacionar com o preço dos produtos manufaturados, como relata o estudo de Filippi & Figueiredo (2019) que destacaram a relação entre o preço de frete da soja com o preço do óleo diesel na rota rodoviária de Mato Grosso-São Paulo no período de janeiro de 2015 até maio de 2018.

Além de estudos econômicos no modal rodoviário Tolo *et al.* (2016) fizeram um estudo econômico na hidrovia Tietê-Paraná, na qual avaliaram os custos diretos e indiretos que afetam o uso dessa via. Semelhante á Lopes & Lima (2017) na qual analisaram os custos do transporte da soja do Mato Grosso pela hidrovia Tocantins-Araguaia com base na produção das treze principais cidades produtoras de soja.

Já Jesus & Pereira (2020) analisaram a comercialização de produtos do complexo de soja, levando em conta a infraestrutura e os serviços logísticos, a fim de entender a operacionalização dos fluxos de mercadorias exportados desde a origem em Minas Gerais até os mercados internacionais. Esse estudo poderia ser aprimorado com o trabalho de Santos & Blois (2019), na qual prospectam diferentes cenários estratégicos para melhorar a competitividade da soja gaúcha destinada à exportação, sendo que o baixo aperfeiçoamento da infraestrutura do transporte e as grandes distâncias entre a origem e o destino encarece o preço do frete.

A análise da infraestrutura também causou interesse à Lima *et al.* (2018), na qual exploraram o conceito de “chicote” no setor de suprimento de agrícola, sendo provocado pela sazonalidade da produção e instabilidade dos preços dos grãos devido à ineficiência do transporte. Após essa análise sobre a influência da infraestrutura da via no preço da soja, Oliveira *et al.* (2020) pesquisaram a ocorrência da transação dos custos no porto e seus impactos logísticos nas exportações de soja, pois ele afirma que a existência desses custos é um fator estratégico para o aumento da competitividade.

Os artigos do grupo das perspectivas econômicas analisaram os aspectos econômicos e a comercialização da soja, por conta disso os autores citados estudaram a influência de alguns fatores econômicos do produto como a oferta, demanda, preço de venda no mercado externo, influência do PIB e outros. Através desses estudos é possível obter um cenário comercial da soja que permita auxiliar os gestores e agricultores no planejamento das próximas safras.

### 3.4 IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

A cadeia de suprimentos da soja pode impactar em alguns ambientes socioambientais, por isso Soliani *et al.* (2020) focaram na redução de emissão de CO<sub>2</sub> e dos custos de transporte, através do uso da logística reversa soja-fertilizante entre Mato Grosso e os portos de Santos e Paranaguá. Outro estudo de emissões foi feito por Montoya *et al.* (2019) que avaliaram a cadeia de suprimento da soja brasileira com a geração de renda e emprego, através da medição do consumo de energia e da produção de CO<sub>2</sub>.

Já os estudo sobre os impactos sociais teve como autores Guimarães *et al.* (2020) na qual focaram em impactos que a cadeia pode causa no meio urbano, por isso aplicou um modelo matemático para alocação ideal de um centro de integração logística, sendo que em algumas situações os terminais de cargas são instalados dentro das zonas urbanas, sendo essa instalação uma fonte de efeitos negativos no tráfego urbano. Já Cargnin & Bezzi (2011) analisaram a dinâmica socioeconômica a partir da introdução da cadeia produtiva da soja na cidade de Júlio de Castilhos – RS, sendo que essa atividade uma causadora de impactos na atividade econômica da cidade. E Griebeler (2013) por sua vez, debateram as transformações que a “modernidade” trouxe para a agricultura e o impacto que ela causou na cidade de Ijuí-SC.

Assim, os problemas mais comentados dessa categoria analisaram a influência da cadeia de suprimentos da soja tanto no meio social quanto no meio ambiental. Sendo a produção e o transporte de grãos uma justificativa do crescimento econômico da cidade, ou podem também ser responsáveis pelos efeitos negativos no tráfego urbano. Por isso estudos dessa área devem ser meticulosos, sendo que essas operações impactam diretamente no cotidiano das pessoas. Já na questão ambiental houveram estudos sobre a emissão de poluentes e o consumo de energia que podem impactar negativamente os biomas que estão perto das plantações ou dos corredores logísticos.

### 3.5 INTER/MULTIMODALIDADE

A inter/multimodalidade é a utilização de mais de um modal para o transporte de carga, no caso da soja, os três modais mais utilizados para o escoamento desse produto são: o rodoviário, o ferroviário e o hidroviário. Assim, Souza *et al.* (2016) utilizaram um método matemático e estatístico que pudesse auxiliar no planejamento multimodal do escoamento da soja desde o estado de Goiás até os portos de São Paulo, esse estudo é importante pois tenta encontrar possíveis alternativas além do uso rodoviário. Outro estudo parecido é de Castro *et al.* (2016) que utilizaram um modelo de decisão multicritério para obter a melhor combinação dos modais de transporte de grãos, sendo que esses modais apresentam peculiaridades que devem ser analisadas antes da tomada de decisão.

Além disso, Oliveira *et al.* (2015) ofereceram um estudo sobre o planejamento do transporte dos grãos por meio do uso de uma modelagem matemática que otimize os processos de escolhas dos modais. Por fim, Seleme *et al.* (2017) utilizou o Plano Nacional de Logística e Transporte para analisar o uso e a combinação dos modais, além disso de atribuiu fatores de avaliação para o plano e comparou o quadro brasileiro com o quadro dos EUA no intuito de identificar ineficiência logísticas.

Em suma, os problemas mais recorrentes na intermodalidade são em relação ao gerenciamento do uso dos modais, pois cada um tem suas vantagens e desvantagens para o transporte de carga. No caso do escoamento o mais recomendado pelos autores são os modais ferroviário e aquaviário tendo como auxílio o modo rodoviário para viagens de curta distância, para o gerenciamento dos modais se recomenda o uso de ferramentas de otimização que se tornam necessárias para o planejamento das operações.

### 3.6 PLANEJAMENTO LOGÍSTICOS

Os artigos desse grupo analisaram o planejamento das operações do transporte de grãos na cadeia de suprimentos, como Brugnera & Dalchiavon (2017) que descreveram o cenário logístico do escoamento de soja pelos modais rodoviário e ferroviário na região de MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí, Bahia), além disso estimaram a potencialização da expansão do modal rodoviário por conta da alta produção de grãos na região, o que atraiu inúmeros investimentos em infraestrutura.

Um estudo semelhante foi feito por Trindade & Pacheco (2015) na qual discutiram sobre fatores relevantes nas precariedades do transporte e do armazenamento do Rio Grande do Sul, através de um levantamento de dados realizados com os produtores da região da fronteira do estado. Por conta da distância entre as plantações e os terminais portuários, o estudo de Lopes *et al.* (2017) desenvolveram simulações de eventos discretos para analisar o comportamento dos sistemas de exportação da soja brasileira. Já Jia *et al.* (2020) fizeram uma revisão para identificar os principais assuntos vinculados aos mecanismos de governança da cadeia de abastecimento da soja, sendo os estudos desse ramo pouco explorados pelos pesquisadores.

Além dos estudos sobre a eficiência das rotas de escoamento da soja, existem trabalhos que focaram no planejamento do transporte, como o artigo de Batista *et al.* (2015) que identificaram as estratégias mais adequadas para a aquisição de quatro insumos do processo produtivo de proteína de soja, sendo o grão de soja uma matéria-prima de preço volátil que influencia no preço de venda da proteína. Assim como Borges & Fernandes-Sobrinho (2020) que discutiram

sobre as melhorias alcançadas mediante a utilização dos conceitos, técnicas e ferramentas do *Lean Manufacturing* no sistema rodoviário de um terminal intermodal, na intenção de compreender melhor os mecanismos dessa ferramenta. Além de Reis & Leal (2015) propuseram um novo modelo matemático que auxilia o embarcador a realizar um planejamento logístico eficiente da cadeia de abastecimento da soja, tendo como motivo a perda da competitividade da soja causada pelo aumento da oferta do produto.

Além disso, Reis *et al.* (2020) determinaram uma avaliação da performance logística da exportação da soja do Brasil, da Argentina e dos EUA, baseado nos fatores do World Bank Indicators. Já os três artigos de Leitão *et al.*, (2016, 2018, 2019) visam um mapeamento de processos críticos da cadeia para separação dos produtos não transgênicos com os produtos transgênicos. A segregação dos produtos também está presente no trabalho de Oliveira & Alvim (2017) que estudaram o impacto da segregação da soja e do milho na logística e no processo de armazenamento, sendo essa segregação um agente influenciador no preço de venda dos grãos no mercado internacional.

E por fim, Bazotti (2018) desvenda a racionalidade dos agricultores familiares no sudoeste do Paraná, pois a limitada extensão de terra produtiva acaba elevando os custos dos insumos, além de tornar o transporte de grãos algo onerosos e pouco acessível por conta da baixa produção. Com essas descrições foi visto que os artigos desse segmento são voltados para melhorar o desempenho e eficiência logística das vias, através do planejamento do transporte por meio de ferramentas de medição e técnicas usadas na administração.

### 3.7 MAPEAMENTO DE ROTAS

Os artigos do mapeamento de rotas tratam de publicações que mapearam os corredores logístico para o escoamento de grãos, como o trabalho de Faretto & Oliveira (2019), na qual afirmaram que o modal mais utilizado para o escoamento de grãos é o rodoviário, por conta disso desenvolveram um sistema de avaliação de desempenho capaz de medir a eficiência das rotas. Semelhantemente a isso Melo *et al.* (2018) mediram e compararam a eficiência dos corredores logísticos da soja nos EUA e no Brasil com o auxílio do *Benchmarking*. Não só isso, mas também há um estudo de Almeida *et al.* (2013) que estudaram uma rota transoceânica de grãos brasileiros que atravessa a cordilheira dos Andes com destino à China.

Contudo, Lima (2012) buscou compreender as modificações dos fluxos internos da soja, desde as áreas produtoras até os portos. Já Silva & D'Agosto (2013) propuseram um modelo de estimar a origem-destino da soja através de uma matriz, pois somente através de um bom mapeamento das vias se minimiza o impacto do custo do transporte. Através de fatores que causam uma baixa eficiência do transporte como: longas distância, elevadas tarifas dos fretes e dos tributos. E por fim Ripoll (2012) fez um levantamento dos preços de transporte em alguns municípios do Mato Grosso do Sul, para desenvolver uma rede de escoamento que permite identificar fatores que reduzem os custos logísticos. Por fim, o grupo do mapeamento das rotas abordam sobre a eficiência e/ou benefícios das rotas de escoamento de grãos, utilizando diversas ferramentas de análise como programas de geoprocessamento e matriz de origem-destino, além de estudarem o uso excessivo das vias.

## 4 DISCUSSÃO

Após a leitura dos artigos selecionados foi possível compilar os resultados identificando quais são os problemas mais estudados, indicado pelas publicações, com o intuito de demonstrar a frequência dos problemas mais recorrentes em cada assunto, conforme informações apresentadas na tabela abaixo, sendo estes problemas relacionados com os sete grupos citados anteriormente.

**Tabela 2.** Tabela dos Problemas

<b>Grupo</b>	<b>Problemas</b>
Armazenamento a Longo Prazo	Alto Custo das Operações de Armazenamento; Falta de capacidade estática; Ineficiência das operações de armazenagens; Perdas;
Armazenamento a Curto Prazo	Ineficiência das operações; Falta de Informações;
Perspectivas Econômicas	Baixa Atratividade do Preço de Soja; Alto Custo do Transporte;
Impactos Socioambientais	Emissões de poluentes; Impactos Urbanos;
Inter/Multimodalidade	Alto Custo do Transporte; Incapacidade para a Tomada de Decisão;
Gerenciamento Logístico	Alto Custo Operacional; Ineficiência das Operações; Falta de Informações;
Mapeamento das Rotas	Alto Custo do Transporte; Alto Fluxo de Veículos; Infraestrutura Precária.

Fonte: O autor

Para a descrição dos problemas no armazenamento foram selecionados dois grupos, sendo o primeiro focado em armazenamento a longo prazo e o segundo focado no armazenamento a curto prazo. O primeiro grupo apresentou estudos referente a vários problemas, dentre eles o mais estudado foi a falta de capacidade estática causada pela alta oferta da soja durante a safra. Outro problema citado é a ineficiência das operações das unidades de armazenamento, que é causado pelo atraso da operação por conta das etapas de descarregamento que os caminhões realizam. Além disso, outro fator que afeta na eficiência da operação é o alto custo de armazenamento, que é causado pela falta de manutenção dos equipamentos que realizam a estocagem dos grãos. Por conta do mau funcionamento desses equipamentos ocorre perdas de grãos que podem prejudicar o agricultor.

O segundo grupo do armazenamento foca em problemas presentes nos terminais intermodais, sendo um deles a ineficiência das operações de transbordo causado pelas etapas de descarregamento e carregamentos dos grãos que resultam em longas horas de espera para os veículos. Além disso, a ineficiência dessas operações é causada também pela falta de informações sobre a movimentação interna dos terminais, o que causa uma necessidade de conhecimento sobre ferramentas de otimização que podem fornecer aos profissionais dados que auxiliam na elaboração de estratégias operacionais.

Os cinco grupos do transporte apresentam problemas que prejudicam o escoamento da soja, sendo um desses problemas a baixa atratividade do preço da soja causado pelo alto custo do transporte, que é causado pela infraestrutura precária dos corredores logísticos, além do alto uso do alto valor dos pedágios e dos combustíveis, somado com a falta de planejamento dos agentes logístico. Já os problemas identificados e associados aos impactos socioambientais tentaram compreender o impacto que a logística da soja pode causar no meio ambiente através de emissões de poluentes, e no meio urbano foram analisados não só os impactos negativos no tráfego urbano, mas também o impacto positivo no crescimento econômico das cidades.

Sobre a identificação dos problemas relacionados à intermodalidade foi visto que o alto custo do transporte é causado pelo uso excessivo do modal rodoviário em contrapartida ao pouco uso dos modais hidroviário e ferroviário, que são os mais recomendados para o transporte de grãos. É visto também uma utilização de algumas ferramentas que pudessem auxiliar no planejamento do uso dos modais. Além disso, os estudos discutiram sobre a falta de capacidade dos tomadores de decisão ao planejar o uso dos modais para o transporte de carga.

No grupo do gerenciamento logístico foram encontrados problemas associados à baixa eficiência do transporte, isso ocorreu por causa da falta de informações que prejudicam o planejamento dos operadores logísticos, além de elevar o custo do frete. Por fim, no grupo de mapeamento de rotas identificou-se os alguns problemas como o alto fluxo de veículos pesados que prejudicam a circulação do tráfego pelas rodovias, além de serem um dos agentes responsáveis pela danificação do pavimento, o que proporciona uma infraestrutura precária e acaba elevando o custo do transporte.

## 5 CONCLUSÃO

Com a alta produção agrícola do país é preciso uma boa eficiência logística no escoamento de grãos, assim é importante entender a funcionalidade da cadeia de suprimentos da soja para que se possa elaborar estratégias que aumentam a sua eficiência. Para isso, se fez uma revisão sistemática que mostrasse quais assuntos mais estudados na logística de grãos, e a partir disso descreve os problemas mais estudados pelos autores. Assim, se obteve através de uma revisão sistemática 70 artigos que pudessem estudar e descrever os desafios logísticos mais atuantes nas operações de grãos e separá-los em 7 assuntos, sendo 2 para armazenagem e 5 para o transporte.

As pesquisas focadas na atividade de armazenagem a longo prazo descreveram o impacto da alta produção de soja em relação à capacidade estática dos armazéns. Com os resultados, é reconhecida a ocorrência de problemas como a falta de capacidade estática, alto custo operacional dos armazéns e perdas de grãos que ocorrem durante o processo de estocagem. A armazenagem a curto prazo ocorre nos terminais intermodais e apresenta problemas como falta de informações das operações de transbordo.

A atividade do transporte foi dividida em 5 grupos, sendo o primeiro grupo focado nas perspectivas econômicas dos grãos, na qual estuda os aspectos econômicos da soja como custo da produção e do transporte. As quais apresentam problemas como, o alto custo do transporte e a baixa atratividade do preço da soja. Já o grupo dos impactos socioambientais contém artigos que analisaram o impacto do transporte na cidade e no meio ambiente, tendo com discussão central problemas como emissões de poluentes e conturbações no tráfego urbano. A inter/multimodalidade analisou o gerenciamento dos modais, que pode apresentar problemas

como a incapacidade na tomada de decisões para o planejamento do transporte e o alto custo do transporte causado pelo excessivo uso do modal rodoviário.

O grupo do gerenciamento logístico analisou a eficiência das vias e do transporte, pois apresentava problemas como ineficiência das operações, causado pela falta de informações, e alto custo do transporte. Por fim, o mapeamento de rotas analisou o funcionamento dos corredores logísticos de grãos a partir do estudo da infraestrutura e do fluxo de tráfego nas rodovias, pois os artigos alegaram que as vias apresentavam uma infraestrutura precária para o uso dos veículos pesados, o que causava um alto custo do transporte.

Assim, foi identificado neste estudo que tanto o transporte quanto o armazenamento possuem problemas que afetam a eficiência da cadeia de suprimento da soja, sendo os de maiores impactos a falta de capacidade estática e o alto custo do transporte decorrente da infraestrutura precária das vias. Esses problemas merecem atenção especial pois as suas soluções são obras que requerem muito recursos, por isso é preciso achar alternativas logísticas que possam amenizar os impactos desses inconvenientes das operações de armazenamento e escoamento de grãos. Para isso é sugerido que haja uma adoção de método e ferramentas de diagnóstico que forneçam dados para serem utilizados no planejamento das soluções. Contudo, para a adoção dos problemas é preciso entender o funcionamento dos fatores que atuam nesses problemas.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, M.; ALMEIDA, M. S.; MORABITO, R. **Um modelo de fluxos e localização de terminais intermodais para escoamento da soja brasileira destinada à exportação.** *Gestão & produção*, v. 19, n. 4, p. 717–732, 2012.
- ALBANEZE, R.; VILLELA, F. A.; POSSENTI, J. C.; *et al.* **Mechanical damage caused by the use of grain carts for transport during soybean seed harvest.** *Journal of seed science*, [s. l.], v. 40, n. 4, p. 422–427, 2018.
- ALMEIDA, C. A. de; SELEME, R.; CARDOSO NETO, J. **Rodovia Transoceânica: uma alternativa logística para o escoamento das exportações da soja brasileira com destino à China.** *Revista de economia e sociologia rural*, v. 51, n. 2, p. 351–368, 2013.
- AN, K.; OUYANG, Y.; **Robust grain supply chain design considering post-harvest loss and harvest timing equilibrium.** *Transportation Research Part E-Logistics And Transportation Review*, Oxford, England, v. 88, p. 110–128, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tre.2016.01.009>
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial.** São Paulo: Editora Bookman, 2006. 616 p.
- BATISTA, E. SCHIAVO, G.; REIS, A.; *et al.* **Estratégia De Suprimentos Na Indústria Processadora de Soja: Estudo de Caso.** *Revista GEINTEC*, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 1925–1938, 2015.
- BAZOTTI, A. **Rationality of family soybean farmers of Paraná southwest.** *Ciências sociais UNISINOS*, São Leopoldo, v. 54, n. 2, p. 269, 2018.

BOCCA, L. S.; GALVES, M. L. **Multicriteria Decision Aid To Implement An On-Farm Storage System For Soybeans**. Engenharia Agrícola, Fcav-Unesp, Dept Engenharia Rural, Jaboticabal, Brasil, v. 36, n. 6, p. 1250–1260, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v36n6p1250-1260/2016>

BONFIM, Y. P.; FERREIRA, V. da R. S.; CAETANO, M. **A logística e o agronegócio em Goiás: o caso da soja**. Revista de gestão, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 557–573, 2013.

BORGES, C. H. F.; FERNANDES-SOBRINHO, M. **Lean como inovação no processo rodoviário de um terminal de transbordo de Grãos**. Contribuciones a las ciencias sociales, n. 71, 2020.

BOWERSOX, D., J.; CLOSS, D., J.; COOPER, M., B.; BOWERSOX, J., C. **Gestão Logística da cadeia de suprimentos**. ed. 4, vol. 1, AMGH Editora Ltda. Porto Alegre, 2014. 454 p.

BRUGNERA, J. V.; DALCHIAVON, F. C. **Modal ferroviário e transporte de soja no MATOPIBA**. Revista iPecege, [s. l.], v. 3, n. 4, p. 48–56, 2017.

CARGNIN, M.; BEZZI, M. L. **Júlio De Castilhos/Rs: A Cadeia Produtiva Da Soja Como Agente Reorganizador Do Seu Espaço Agrário**. Ra'e ga, v. 21, n. 21, p. 20, 2011.

CASTRO, D. M. *et al.* **Modelo de decisão multicritério para escolha do modo de transporte: um estudo do escoamento da produção de grãos de Mato Grosso do Sul**. Revista produção online, Florianopolis, v. 16, n. 4, p. 1214, 2016.

CIMA, E. G. URIBE-OPAZO, M. A.; JOHANN, J. A.; ROCHA JR., W. F.; *et al.* **Analysis Of Spatial Autocorrelation Of Grain Production And Agricultural Storage In Parana**. Engenharia Agrícola, Fcav-Unesp, Dept Engenharia Rural, v. 38, n. 3, p. 395–402, JABOTICABAL, SPAIN, Brasil. 2018. Available at: <https://doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v38n3p395-402/2018>

CIMA, E. G.; URIBE-OPAZO, M. A.; JOHANN, J. A.; ROCHA JR., W. F.; *et al.* **Analysis of static and dynamic capacity in Paraná State, Brazil**. Acta scientiarum. Agronomy, Maringa, v. 42, p. e44440--, 2020.

COLARES-SANTOS, L.; Landivar, C. G. P.; Santos, A. B. *et al.* **Análise Da Estrutura De Mercado E Da Conduta Dos Terminais Intermodais Do Corredor Logístico De Grãos Da Região Centro-Oeste**. Revista em agronegócio e meio ambiente, Maringá, v. 6, n. 2, p. 271, 2013.

COMEX. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS, **Painel da COMEXVIS**. Disponível em < <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis> > Acessado em 20 de Dezembro de 2021.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Portal de Informações Agropecuárias**. Disponível em: <<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/safra-estimativa-de-evolucao-graos.html>>. Acesso em 1 jun. 2021.

DELIBERADOR, L. R.; DE MELLO, L. T. C.; BATALHA, M. O. **Perdas de Grãos no Transporte e Armazenagem: Uma Revisão Sistemática da Literatura com Análise Bibliométrica.** GEPROS: Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, v. 14, n. 5, p. 174, 2019.

FATORETTO, S. L. R.; OLIVEIRA, A. L. R. de. **A eficiência logística das rotas de exportação de soja: um indicador baseado na Análise Envoltória de Dados (DEA).** Agrarian (Dourados, Brazil), [s. l.], v. 12, n. 45, p. 383–398, 2019.

FILHO, R. B.; AMORIM, A. L.; CORONEL, D. A.; *et al.* **Impactos da Abertura Comercial Brasileira na Transmissão de Preços de Soja em Grãos no Mercado Internacional.** Revista brasileira de economia de empresas, Aguas Claras, v. 12, n. 1, p. 63, 2012.

FILIPPI, A. C. G.; GUARNIERI, P.; CARVALHO, J. M.; *et al.* **Análise das Forças, Fraquezas, Oportunidades E Ameaças para os Condomínios de Armazéns Rurais.** Informe GEPEC, Toledo, v. 22, n. 1, p. 43, 2018.

FILIPPI, A. C. G.; FIGUEIREDO, R. S. Associação Da Relação Entre Os Preços De Fretes de Soja e do Óleo Diesel No Período De 2015 a 2018. REVISTA ENIAC PESQUISA, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 254–269, 2019.

FILIPPI, A. C. G.; GUARNIERI, P.; DINIZ, J. D. de A. S. **Motivações Para A Estruturação De Condomínios Rurais No Setor De Armazenagem: Uma Revisão Sistemática.** Revista em agronegócio e meio ambiente, Maringá, v. 11, n. 4, p. 1061–1087, 2018.

GABAN, A. C.; MORELLI, F.; BRISOLA, M. V.; *et al.* **Evolution of grain production and warehouse: perspectives of Brazilian Agribusiness for 2024/25.** Informe GEPEC, Toledo, v. 21, n. 1, p. 28, 2017.

GALLARDO, A. P. *et al.* **Avaliação da Capacidade da Infraestrutura de Armazenagem para os Granéis Agrícolas Produzidos no Centro-Oeste Brasileiro.** São Paulo: POLI, USP, São Paulo - SP, v. 69, 2010.

GIACOMIN, J. A.; SILVA, V. M. D. **Efficiency Analysis of Solid Bulk Terminals Using Dea Method.** Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, v. 13, n. S3, p. 84, 2020.

GRIEBELER, M. P. D. **Intensity of labor in the production chain of soybean of Ijui/RS.** Informe GEPEC, Toledo, v. 17, n. 2, p. 111, 2013.

GUIMARÃES, V. De A.; SKRODER, G. C.; RIBEIRO, G. M.; *et al.* **Strategic Planning Of Freight Transportation To Support Smart Cities Design: The Brazilian Soybean Case.** Revista Facultad de Ingeniería, [s. l.], 2020.

HALISKI, D. S.; OLIVEIRA, R. A.; Santos, J. A. **Revealed Comparative Advantage In Soy Exportation Between The Main Exporters In Brazil.** Informe GEPEC, Toledo, v. 24, n. 2, p. 53, 2020.

JESUS, P. P.; GONCALVES P. L. A.; **Agroindustrial logistics, transport and exports from the soy complex in the state of Minas Gerais, Brazil.** Revista De Transporte Y

Territorio, Buenos Aires, Argentina, n. 22, p. 319–344, 2020. Available at: <https://doi.org/10.34096/rtt.i22.6658>

JIA, F.; Peng, S.; Green, J.; *et al.* **Soybean supply chain management and sustainability: A systematic literature review.** Journal of cleaner production, Oxford, England, v. 255, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120254>

JONES, M.L. **Application of systematic review methods to qualitative research: practical issues.** Journal of Advanced Nursing, Vol. 48, No. 3, 2004, p. 271-278.

JUNIOR, N.; TSUNECHIRO, A. A. **Produção agrícola e infra-estrutura de armazenagem no Brasil.** Informações Econômicas, v. 35, n. 2, 2005.

LANDIVAR, C G P; SPROESSER, R. L.; PEREIRA, M. W. G. **Efficiency determinants of intermodal terminals of the grain logistic corridors of Brazil.** Espacios, v. 35, n. 8, p. 14, 2014. Available at: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84921837977&partnerID=40&md5=8d15fbaa8ae542342956bdb7271b54f3>

LANDIVAR, C. G. P.; SPROESSER, R. L.; DOS SANTOS, A. B. **Models of Performance Assessment For Terminal Intermodal Transfer Of Grain.** Informe GEPEC, Toledo, v. 17, n. 1, p. 116, 2013.

LEITÃO, F. O.; GRANEMANN, S. R.; DA SILVA, W. H. **Costs of segregation in soybean supply chain for delivery of a free transgenic product.** Custos e Agronegócio, v. 12, n. 1, p. 220–244, 2016.

LEITÃO, F. O. GRANEMANN, S. R.; FONSECA, A. P.; *et al.* **Aspectos Logísticos E Institucionais Que Afetam A Oferta Da Soja Livre De Transgênicos.** Revista em agronegócio e meio ambiente, Maringá, v. 11, n. 4, p. 1283–1305, 2018.

LEITÃO, F. O.; LIMA, G. W. B.; THOMÉ, K. M. **Barreiras Enfrentadas Para Garantir A Oferta Da Soja Livre De Transgênicos: Uma Revisão Sistemática da Literatura.** Informe GEPEC, Toledo, v. 23, n. 2, p. 29, 2019.

LIMA, D. P.; FIORIOLLI, J. C.; PADULA, A. D.; *et al.* **The impact of Chinese imports of soybean on port infrastructure in Brazil: A study based on the concept of the “Bullwhip Effect”.** Journal Of Commodity Markets, Amsterdam, Netherlands, v. 9, p. 55–76, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2017.11.001>

LIMA, F. R. **Rotas Internas de Produtos de Exportação: o caso da soja.** Revista paranaense de desenvolvimento, n. 123, p. 235–255, 2012.

LOPES, H. dos S.; LIMA, R. da S. **Alternatives for the soybean exportation in Brazil: a cost based analysis for transport via the Tocantins-Araguaia waterway.** Custos E Agronegócio On Line, Recife, Brazil, v. 13, n. 1, p. 239–261, 2017.

LOPES, H. dos S.; LIMA, R. da S.; FERREIRA, R. C. **A cost optimization model of transportation routes to export the Brazilian soybean.** Custos e Agronegócio on Line, Recife - PE CEP 50670-901, Brazil, v. 12, n. 4, p. 90–109, 2016.

- LOPES, H. dos S.; Lima, R. da S.; Leal, F.; *et al.* **Scenario analysis of Brazilian soybean exports via discrete event simulation applied to soybean transportation: The case of Mato Grosso State**. Research In Transportation Business And Management, Amsterdam, Netherlands, v. 25, p. 66–75, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2017.09.002>
- MAPA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Projeções do agronegócio Brasil 2019/20 a 2029/30 Projeções de Longo Prazo**. Mapa, p. 102, 2020.
- MASCARENHAS, C. S.; Oliveira, A. L. R.; Lopes, B. F. R.; *et al.* **Analysis of warehousing network for Mato Grosso's soybeans: Applying a localization model**. Espacios, v. 35, n. 11, 2014.
- MELO, I. C.; ALVES JR, P. N.; PERICO, A. E.; *et al.* **Benchmarking Freight Transportation Corridors And Routes With Data Envelopment Analysis (DEA)**. Benchmarking-An International Journal, Yorkshire, England, v. 25, n. 2, p. 713–742, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1108/BIJ-11-2016-0175>
- MONTOYA, M. A.; BERTUSSI, L. A.; LOPES, R. L.; *et al.* **Uma Nota Sobre Consumo Energético, Emissões, Renda e Emprego na Cadeia de Soja no Brasil**. Revista Brasileira de Economia, v. 73, n. 3, p. 345–369, 2019.
- MOREIRA, C. E. S.; OLIVEIRA, A. L. R.; OLIVEIRA, S. R. M.; *et al.* **Identification Of Freight Patterns Via Association Rules: The Case Of Agricultural Grains**. Bulgarian Journal of Agricultural Science, v. 23, n. 6, p. 887–893, 2017.
- OLIVEIRA, A. L.; MILANEZ, A. P.; DE PAULO ESTEVES, M. C. **Transaction cost index to agricultural export ports**. Custos E Agronegocio On Line, Recife, Brasil, v. 16, n. SI, p. 335–353, 2020.
- OLIVEIRA, Andréa L R; ALVIM, A. M. **The supply chain of Brazilian maize and soybeans: the effects of segregation on logistics and competitiveness**. The international food and agribusiness management review, v. 20, n. 1, p. 45–61, 2017.
- OLIVEIRA, A. L. R.; MASCARENHAS, C.; Lopes, B. F. R.; *et al.* **Aplicação de Modelagem Matemática Para Otimização da Logística de Exportação do Milho do Estado do Mato Grosso**. Revista em agronegócio e meio ambiente, Maringá, v. 8, n. 3, p. 505, 2015.
- OLIVEIRA, E. F; CASAROTTO, E. L.; MENDONÇA, J. C. A.; *et al.* **Exportação De Soja No Estado De Mato Grosso Do Sul: Características Da Comercialização**. Revista em agronegócio e meio ambiente, Maringá, v. 11, n. 1, p. 71–97, 2018.
- OLIVEIRA, O. A.; GRZEBIELUCKAS, C.; NASCIMENTO, A. R. C.; *et al.* **Soybean storage cost: Which is the best strategy, sell in the harvest or store?**. Custos e Agronegocio, v. 12, n. 1, p. 265–281, 2016. Available at: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84980371783&partnerID=40 md5=0863a2de45cc d20697d71ecf98f21f70>

- PATINO, M. T. O.; MACHADO, M. F.; NASCIMENTO, G. T. DO; *et al.* **Analysis And Forecast of The Storage Needs of Soybeans In Brazil.** Engenharia agrícola, [s. l.], v. 33, n. 4, p. 834–843, 2013.
- PEIXOTO, M. G. M.; MENDONÇA, M. C. A.; MUSETTI, M. A.; *et al.* **Grain intermodal terminals: Evaluation of pure technical efficiency by Data Envelopment Analysis.** Production, v. 27, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.205416>
- PEREIRA, F. G. G.; BOTTER, R. C.; ROBLES, L. T. **Decision factors in the deployment of public and private port terminals in the arco norte export logistic corridor.** Revista Eletronica de Estrategia E Negocios-Reen, Florianopolis - SC, Brazil, v. 13, n. 2, p. 225–247, 2020. Available at: <https://doi.org/10.19177/reen.v13e012020225-247>
- REIS, J. G. *et al.* **The Impact of Logistics Performance on Argentina, Brazil, and the US Soybean Exports from 2012 to 2018: A Gravity Model Approach.** Agriculture (Basel), v. 10, n. 8, p. 338, 2020.
- REIS, S. A.; LEAL, J. E. A. **Deterministic Mathematical Model To Support Temporal and Spatial Decisions of the Soybean Supply Chain.** Journal Of Transport Geography, Oxford, England, v. 43, p. 48–58, 2015. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.01.005>
- RIPOLL, F. G. **For An Logistic Analysis in Agribusiness as a Competitive for Distribution and Marketing of Soya Beans in the State of Mato Grosso.** Custos e Agronegocio, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 43–70, 2012.
- SANTOS, A. B.; SPROESSER, R. L.; BATALHA, M. O. **Exploring strategic characteristics of intermodal grain terminals: Empirical evidence from Brazil.** Journal Of Transport Geography, Oxford, England, v. 66, p. 259–267, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.11.022>
- SANTOS, D. S.; BLOIS, H. D. **Increasing Soybean Market Competitiveness: Prospective Scenarios Applied IN Soy Lo-gistics.** Teoria E Pratica Em Administracao-Tpa, v. 9, n. 2, p. 93–105, 2019. Available at: <https://doi.org/10.21714/2238-104X2019v9i2-43610>
- SANTOS, L. H.; LIMA, R., S.; FERREIRA, R. C.; **A cost optimization model of transportation routes to export the Brazilian soybean.** Custos e Agronegocio, v. 12, n. 4, p. 90–109, 2016.
- SELEME, R.; ZATTAR, I. C.; SILVA, W. DE A.; *Et al.* **Alternatives for improving the Brazilian soybean logistics index based on the National Logistics and Transportation Plan (PNLT).** Custos E Agronegocio On Line, Recife, Brazil, v. 13, n. 4, p. 190–210, 2017.
- SILVA, M. A.; D'AGOSTO, M. de A. **A model to estimate the origin-destination matrix for soybean exportation in Brazil.** Journal Of Transport Geography, Oxford England, v. 26, p. 97–107, 2013. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.08.011>
- SILVA, R. A.; DALCHIAVON, F. C. **Déficit de armazenagem da produção agrícola do Tocantins.** Revista iPecege, v. 4, n. 1, p. 19–27, 2018.

SOLIANI, R. D.; INNOCENTINI, M. D. M.; CARMO, M. C. **Collaborative Logistics and Eco-Efficiency Indicators: An Analysis of Soy And Fertilizer Transportation in The Ports of Santos and Paranagua.** Independent Journal Of Management \& Production, v. 11, n. 5, p. 1623–1646, 2020. Available at: <https://doi.org/10.14807/ijmp.v11i5.1303>

SOUZA, R. O.; CREMASCO, C. P.; FILHO, L. R. A. G. **Análise dos Valores de Frete da Soja a Granel nos Sistemas Unimodal e Multimodal de Transporte.** Revista em agronegócio e meio ambiente, Maringá, v. 9, n. 4, p. 819, 2016.

SOUZA, W. A. da R. de *et al.* **Uso de análise espectral e regras de filtragem em operações com contratos futuros de soja no Brasil.** RAM. Revista de Administração Mackenzie, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 165–188, 2013.

TOLOI, R. C. FREITAS JR, M.; REIS, J. G. M. dos; *et al.* **Droughts in the Tietê-Paraná Waterway: Impacts on The Direct, Indirect And Hidden Costs In The Transportation Of Soybean.** Independent Journal of Management & Production, Sao Paulo, v. 7, n. 2, p. 431–444, 2016.

TOLOI, R. C.; REIS, J. G. M. DOS; ABRAHAM, E. R.; *et al.* **Fatores de decisão e qualidade na rede de suprimentos da soja de Mato Grosso.** Agrarian, Dourados, Brazil, v. 12, n. 44, p. 248–260, 2019.

TORRES, O.; FAGUNDES, M. B. B.; FIGUEIREDO, A. M. R.; *et al.* **Impacto da Implantação do Custo do Pedágio na BR-163 em Relação ao Transporte de Soja do Estado de Mato Grosso.** Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 55, n. 3, p. 533–550, 2017.

TRANFIELD, D., DENYER, D. & SMART, P. **Towards a Methodology for Developing Evidence Informed Management Know ledge by Means of Systematic Review.** British Journal of Management, Vol. 14, No. 3, 2003, p. 207-222.

TRINDADE, T. M. M. A.; PACHECO, D. A. J. **Logistical challenges for transport and storage of soybeans in Rio Grande Do Sul.** Espacios, v. 36, n. 15, p. 17, 2015.

VIEIRA, R. A.; DALCHIAVON, F. C. **Custos e viabilidade da implantação de uma unidade armazenadora de grãos no Mato Grosso.** Revista iPecege, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 7–15, 2018.

USDA. UNITED STATION DEPARTAMENT OF AGRICULTURE. **Graphical Query: Top Countries By Commodity.** Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/topCountriesByCommodity#chart125>>. Acesso em: 30 mai. 2021.

## 5 ARTIGO 2: IDENTIFICAÇÃO E ALOCAÇÃO DOS FATORES LOGÍSTICOS DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DA SOJA

**Jonathan Barros Felipe Vieira**

Universidade Federal de Santa Maria Polo de Cachoeira do Sul  
Curso de Engenharia de Transporte e Logística

### RESUMO

O Brasil é um dos maiores produtores de soja do mundo, com uma crescente produção que não consegue ser acompanhada pelas operações transporte e de armazenamento devido ao baixo investimento em melhorias e em manutenção nessas duas áreas. Por conta disso, esse estudo tem como objetivo apresentar uma lista de problemas e de fatores relacionados às operações de transporte e armazenagem relacionadas à cadeia de suprimentos da soja. Esse resultado foi obtido através de uma revisão sistemática nas plataformas CAPES, Scopus e WOS. A intenção dessa pesquisa é entender e contribuir com a eficiência da logística de grãos do país, na qual se pode adotar como auxílio ao elaborar estratégias que aumentem a eficiência da cadeia de suprimentos os resultados desta pesquisa.

Palavras-Chaves: Soja, produção, cadeia de suprimentos, problemas; fatores

### ABSTRACT

Brazil is one of the largest soybean producers in the world, with a growing production that cannot be matched by transport and storage operations due to the low investment in improvements and maintenance in these two areas. Because of this, this study aims to present a list of problems and their factors related to transport and storage operations related to the soy supply chain. This result was obtained through a systematic review on CAPES, Scopus and WOS platforms. The intention of this research is to understand and contribute to the efficiency of grain logistics in the country, in which the results of this research can be adopted as an aid in developing strategies that increase the efficiency of the supply chain.

Keywords: Soybeans, production, supply chain, problems; factors

### 1 INTRODUÇÃO

As operações do transporte e da armazenagem são atividades importantes que influenciam na competitividade da soja, sendo ela uma atratividade do preço de venda que o produto possui através da redução de seus custos, de acordo com Ballou (2006). Na visão de Caldarelli *et al* (2009) a competitividade do preço das commodities brasileiras podem ser feitas através de métodos como os incentivos tributários, isenção de ICMS e redução de juros para o financiamento de equipamentos agrícolas, sendo essas ações favorecem a exportação de produtos agrícolas.

Nesse cenário, mesmo que houvesse uma crescente valorização das commodities através da isenção de impostos, ainda há problemas que afetam a competitividade da soja no Brasil, destacando-se especialmente, o desequilíbrio da matriz de transportes e o baixo desempenho das operações dos terminais de transbordo e de armazenamento. Com isso é importante que haja um estudo dessas operações para que se obtenha um entendimento melhor do funcionamento de suas atividades para aprimorar a competitividade da soja (Paoleschi, 2018).

Segundo Ballou (2006) o transporte é o meio pelo qual os bens se movimentam de um lugar para outro, sendo esta movimentação a atividade mais importante para os custos logísticos. Para o transporte de carga existem cinco modais que podem ser usados: o rodoviário, ferroviário, aquaviário, aeroviário e dutoviário, sendo a intermodalidade o uso de mais de um modal.

Contudo, para promover uma redução do custo é preciso que haja um bom planejamento do uso dos modais, mas de acordo com a CNA (2021) a um desequilíbrio na matriz de transporte de grãos do Brasil, pois o modal mais utilizado é o rodoviário com uma participação de 61%, em seguida pelo ferroviário com 21%, por cabotagem com 12% e hidroviário com 2%.

Como visto, a matriz de transporte de grãos é composta em sua maioria pelo modal rodoviário, para Ballou (2006) esse transporte é feito por meio de caminhões em um trajeto de até 500 km, suas vantagens são a flexibilidade de vias e de acesso, frequência, disponibilidade, velocidade e comodidade ao serviço porta-a-porta. Contudo, para Rodrigues (2008) esse modal é o menos indicado para o transporte de grandes quantidades de grãos em uma viagem de longa distância, isso ocorre devido ao seu elevado preço de frete, além de possuir uma velocidade moderada e causar um forte impacto ambiental.

A ferrovia é um transporte de longa distância e de baixa velocidade, sendo mais recomendado para o deslocamento de matérias-primas, como carvão, madeira e grãos. Além de possuir baixo custo operacional, pontualidade e causar pouco impacto ambiental é recomendado para grandes volumes de cargas transportadas a distâncias superiores aos 500 km, segundo Ballou (2006). No entanto, Rodrigues (2008) afirmar que o modal possui desvantagens como: baixa acessibilidade das rotas; pouca segurança de cargas e uma expressiva lentidão de transporte

De acordo com CNT (2013) o transporte hidroviário é caracterizado por utilizar rios, lagos e oceanos para o deslocamento de pessoas e mercadorias dentro de um país ou entre diferentes nações. No Brasil podem se destacar dois subsistemas de transporte: o hidroviário, que utiliza os rios navegáveis; e o marítimo, que abrange a navegação no mar e a circulação na costa atlântica. Uma das principais vantagens do transporte hidroviário é o baixo custo total, por conta da absorção dos custos fixos pelo transporte de grandes volumes de carga, com essa redução dos valores dos custos unitários por tonelada esse modal é o mais recomendado para longas distâncias, afirmam Arnold (1999) e Chopra and Meindl (2011).

Além de realizar o deslocamento da soja por um modal é possível utilizar uma combinação de modais do transporte para realizar essa operação, chamado de intermodalidade. A principal característica da intermodalidade para Ballou (2006) é o transbordo de cargas entre os diversos modais, na qual pode proporcionar redução dos custos e maior eficiência no deslocamento das cargas. E para (David & Stewart, 2010) a intermodalidade no transporte de cargas descreve um carregamento que utiliza vários modais de transporte, dentre as cinco opções principais, deste o ponto de partida até o ponto de destino.

A intermodalidade, no caso brasileiro, pode ser vista nos corredores de escoamento de grãos mais usados, como: Corredor Norte é formado atualmente pelas facilidades nos terminais de Ponta da Madeira (MA), Porto de Itacoatiara (AM) e Porto de Santarém (PA), sendo usado como vias de acesso ao sistema hidroviário do Rio Madeira, a Ferrovia Ferrogrão e EFC, as rodovias BR-163, BR-155, BR-364, BR-174. O Corredor Sudeste é formado principalmente pelos portos de Santos (SP), Tubarão (ES), acessado pelas vias hidrovia Tietê-Paraná, malha ferroviária RMP, RCA e RMS e pelas rodovias BR-374, BR-050, BR-373, BR-153, BR-456, BR-262 (CNA, 2021).

Por fim, de acordo com o mapa da CNA (2021) o corredor sul é formado pelos portos de Rio Grande (RS), São Francisco do Sul (SC) e Paranaguá (PR), acessado pelas rodovias BR-285, BR-302, BR-116, BR-471, BR-470, BR-277, pela ferrovia RMS e pela hidrovia Lagoa dos Patos. Com isso é perceptível que o entendimento do funcionamento dos corredores de

escoamento dos grãos é muito importante, pois a logística do escoamento da soja é feita em infraestruturas precárias, como falta de duplicação em trechos com alto fluxo de veículos, hidrovias com baixa manutenção de calado e bitolas de trens com espaçamentos diferentes (Rodrigues, 2008).

Outra atividade extremamente importante para a logística da soja é o armazenamento, que é o gerenciamento de um espaço para receber, movimentar e manter os estoques, por meio das operações de recebimento, estocagem e a expedição de matérias-primas e produtos aos seus locais de destino (Paoleschi, 2018). A estocagem e o manuseio de produtos ocorrem com maior frequência nos terminais de transbordo e portuários, com uma agregação de até 20% nos custos logísticos (Ballou, 2006).

No Brasil a armazenagem para todos os tipos de grãos tem atualmente uma capacidade estática de 170 milhões de toneladas, mas segundo a FAO (*Foundations Agriculture Organization*) (2021) o país deve ter 20% a mais de armazenagem em relação a produção total (Lourenço *et al*, 2020). Ou seja, para o CONAB (2021) o Brasil teve uma produção agrícola de 135,7 milhões de toneladas de soja na safra de 2019/20, com isso será preciso cerca de 162 milhões de toneladas de armazenagem estática somente para a soja, o que compromete quase toda capacidade estática do país e resulta em uma falta de capacidade estática.

Para Elias *et al* (2017) a armazenagem no Brasil pode ser dividida em quatro categorias: armazéns a nível de fazenda que são localizadas na própria área de produção, corresponde a cerca de 9% do total distribuído no país; armazéns de cooperativas que compõe cerca de 29% do total nacional; armazéns em zonas urbanas que servem como abastecimento à unidade de processamento, cerca de 56% do total; armazéns portuários que corresponde a 6% do total.

Com a distribuição irregular das categorias é visto que para Gallardo *et al*. (2010) o armazenamento de grãos destinados para o estoque a longo prazo apresenta uma porcentagem relativamente baixa se comparado a armazenagem urbana. Por conta disso, a soja para a exportação não pode ser armazenada a longo prazo, o que resulta na necessidade do escoamento do grão durante a época da safra, o que causa uma redução no preço de venda dos grãos. Para melhorar essas situações é preciso uma ampliação da capacidade estática, contudo para tal processo é preciso elevadas somas de investimentos.

Na visão de Tavares (2005) as operações do transporte e do armazenamento da soja na cadeia de suprimentos possibilita a identificação do trajeto que a soja realiza até o consumidor final. Sendo ela originada nas fazendas e segue por vias até a armazenagem, com o propósito de sofrer algum tipo de processamento industrial ou ser direcionada para exportação e ligados pelo modais de transporte até o cliente final. Assim, o objetivo do artigo é determinar os fatores que impactam no desempenho da logística da soja através de uma revisão bibliográfica e da aplicação de um questionário aos especialistas que atuam nos elos da cadeia.

## 2 METODOLOGIA

Para a metodologia deste artigo foi utilizado a revisão bibliográfica descrita na seção 3 do trabalho de conclusão do curso. Assim, com a análise das publicações feitas no artigo anterior foi elaborado e aplicado pelo autor um questionário no google forms direcionado a cada um dos elos da cadeia de suprimentos da soja, sendo estes identificados na literatura: o produtor; o transportador; profissionais atuantes em unidades armazenadoras; profissionais que atuam nos

terminais intermodais ou portuários. O instrumento é composto por perguntas que averiguam a influência dos fatores logísticos e dos problemas mais comuns nas operações de cada um.

Além disso, há perguntas mais específicas para cada elo, sendo que para o produtor houve questões sobre a produção de grãos (área plantada e quantidade produzida), tipo de armazenamento utilizado, meios de transporte mais utilizados para o escoamento da produção e identificação dos problemas mais recorrentes na produção. Para o transportador foram elaboradas perguntas que identificaram a cidade de origem do motorista, e sobre a operação do transporte foram abordadas questões acerca da intermodalidade.

Para os profissionais das unidades armazenadoras foram abordadas questões relacionados à localização da unidade; capacidade estática da operação; operações de descarregamento, problemas recorrentes nessas operações e soluções sugeridas para melhorar a eficiência do armazenamento. Já para os profissionais atuantes nos terminais portuários foram abordados temas como capacidade estática do terminal e problemas recorrentes nas operações de transbordo.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 FATORES

Com as informações obtidas na revisão bibliográfica foi possível correlacionar os problemas e os fatores logísticos com os principais elos da cadeia de suprimentos da soja. Para que se possa entender a relação entre os problemas de transporte e armazenamento e os fatores que impactam no desempenho da eficiência logística da cadeia da soja. A tabela abaixo permite visualizar os problemas e os fatores em cada elo da cadeia de suprimento da soja.

**Tabela 1.** Tabela dos Problemas e dos Fatores

Elo	Problemas	Fatores
Produtor	Alto Custo das Operações de Armazenamento; Falta de Capacidade Estática; Ineficiência das Operações de Armazenagem; Perdas de Grãos; Baixa Atratividade do Preço de Soja;	Quantidade Produzida; Custo da Produção de Grãos; Custo de Armazenagem; Tempo de Armazenagem; Custo de Viagem; Tempo de Viagem; Custo Portuário; Preço de Venda dos Grãos; Projeção de Venda dos Grãos;

Transportador	Alto Custo do Transporte; Infraestrutura Precária; Emissões de Poluentes; Alto Fluxo de Veículos; Impactos Urbanos.	Distância; Tempo de Viagem; Volume Transportado; Perdas; Consumo de Combustível com o Veículo Cheio ou Vazio; Custo da Viagem; Impostos; Demanda; Preço de Venda; N° de Regiões Produtores; N° de Portos; Tempo de Uso do Veículo; Emissão de Poluentes.
Profissional do Armazenamento	Alto Custo das Operações de Armazenamento; Falta de Capacidade Estática; Ineficiência das operações de armazenagens; Perdas;	Capacidade Estática; Estoque; Custo Operacional; Tempo de Armazenagem; Custo do Transporte Interno; Custo Portuário; Receita; Quantidade Transportada Armazém-Porto;
Profissional do Terminal Portuário	Falta de Planejamento; Ineficiência das Operações de Transbordo; Perdas.	Demanda; Capacidade de Recebimento; Tempo de Operação; Custo da Operação; Capacidade Estática; Janela de Tempo; Custo Unitário de Transporte; Quantidade de Contêineres; Movimentação Anual; Perdas; N° de Portos.

Fonte: O Autor

A partir da tabela é visto que os produtores possuem problemas como o alto custo das operações de armazenamento que pode ser agravado com a baixa atratividade do preço de soja, sendo este problema estudado através dos fatores tempo de armazenamento visto nos estudos de Delai *et al.* (2017), Santos & Blois (2019), Bonfim *et al.* (2013), Moreira *et al.* (2017), preço de venda de grãos Toloi *et al.* (2019); custo portuário e custo de armazenagem (Castro *et al.*, 2016).

Outros problemas que ocorrem na produção é a falta de capacidade estática decorrente da oferta excessiva dos grãos durante a safra, além disso existe ainda a ineficiência das operações de armazenagem que causam perdas de grãos durante o processo de estocagem. Para o estudos destes problemas foram utilizados os fatores custo de viagem, projeção de venda dos grãos, custo da produção de grãos, quantidade produzida e tempo de Viagem contidos nos estudos de Bazotti (2018), Brugnera & Dalchiavon (2017), Borges & Fernandes-Sobrinhos (2020), Reis & Leal (2015), Oliveira & Alvim (2017), Leitão *et al.* (2016), Leitão *et al.* (2018), Leitão *et al.* (2019), Trindade & Pacheco (2015), Ripoll (2012), Faretto & Oliveira (2019).

Na categoria do transportador o problema mais recorrente é a infraestrutura precária das vias por conta dos alto fluxo de veículos pesados, sendo analisado pelos fatores distância, tempo de

viagem, nº de regiões produtoras e nº de portos pelos autores Souza *et al.* (2016), Oliveria *et al.* (2015), Lopes *et al.* (2016), Toloi *et al.* (2016) e Fillippi & Figueiredo (2019). A infraestrutura precária é um dos problemas responsáveis pelo alto custo do transporte, que pode ser estudado pelos fatores perdas, preço de venda, demanda, custo da viagem, impostos, tempo de uso do veículo presente nos estudos de Torres *et al.* (2017), Haliski *et al.* (2020), Oliveira *et al.* (2018), Lima *et al.* (2018), Oliveira *et al.* (2020) e Filho *et al.* (2012).

Os veículos pesados também causam elevadas emissões de poluentes, que é estudado pelos fatores consumo do combustível em veículos cheios ou vazios e pela quantidade de poluentes emitidos. Além disso, foi visto que o elevado tráfego dos veículos pesados em centros urbanos pode dificultar a vida das pessoas por conta do volume transportado para as cooperativas em meio urbano. Os autores que analisaram os problemas ambientais urbanos e os fatores descritos foram Cargnin & Bezzi (2011), Griebeler (2013) e Montoya *et al.* (2019), Soliani *et al.* (2020), Guimarães *et al.* (2020).

Para a armazenagem há um elevado custo das operações por causa das ineficiências das operações que ocorrem dentro na unidade de armazenamento, sendo esses problemas amenizados pelo estudo dos fatores custo operacional, custo do transporte interno, custo portuário, receita estoque através da visão de Vieira & Dalchiavon (2018), Silva & Dalchiavon (2018) e Bocca *et al.* (2016), Lopes & Lima (2017) e Fliehr *et al.*, (2019).

Um problema muito recorrente nesta área também é a falta de capacidade estática que pode causar perdas de grãos durante o processo de armazenagem, sendo estudada pelos fatores capacidade estática, tempo de armazenagem e quantidade transportada entre armazém-porto pelo autores e Lima (2012), Patino *et al.* (2013), Mascarenhas *et al.* (2014), Cima *et al.* (2020),

Por fim, um dos problemas dos terminais portuários ou de transbordo é a falta de planejamento que causa uma ineficiência das operações de transbordo, ocasionando assim perdas de grãos durante o processo. Para esses problemas foram analisados os fatores demanda; capacidade de recebimento; tempo de operação; custo da operação; capacidade estática; janela de tempo, visto nos estudos de Amaral *et al.* (2012), Landivar *et al.* (2013), Giacomini & Silva (2020), Peixoto *et al.* (2017), Fillippi *et al.* (2018), Pereira *et al.* (2020), Landivar *et al.* (2014) e Santos *et al.* (2016).

Outros fatores utilizados para esse estudo são a quantidade de grãos perdidos Cima *et al.* (2018), quantidade de contêineres e número de portos dos estudos de Santos *et al.* (2018) e An & Ouyang (2016), custo unitário de transporte de Colares-Santos *et al.* (2013) e movimentação anual de Reis *et al.* (2020) e Lopes *et al.* (2017).

### 3.2 RESULTADO DO QUESTIONÁRIO

Com a relação dos problemas e dos fatores foi elaborado um questionário para os elos da cadeia de suprimento citados, para assim obter informações práticas sobre os processos que envolvem o transporte e a armazenagem da soja. A partir dos resultados foram obtidas 2 respostas de produtor, 1 de transportador, 1 de profissionais atuantes no armazenamento e 1 resposta de profissionais atuantes em terminais portuários ou de transbordo. Para o primeiro grupo foi percebido que os produtores colheram cerca de 100 a 600 toneladas, com uma área semeada acima de 25 hectares, tendo seus grãos transportados por rodovias através de veículos próprios e armazenados em empresas cooperativas. Dentre os problemas citados na tabela 1 para esse agente foi visto que o mais atuante é o alto custo das operações de armazenamento tendo como

fatores mais importantes o custo da produção de grãos, quantidade produzida, custo de armazenagem, tempo de armazenagem, custo de viagem.

Para o transportador foi visto que o alto custo do transporte é o principal problema recorrente dentre os citados na tabela 1, sendo que os fatores mais importantes para o transporte de grãos são o tempo de viagem, volume transportado, custo da viagem, demanda, distância. O profissional atuante em unidades armazenadoras afirmou que sua empresa possui uma capacidade para 100 mil sacas de grãos de 60 kg, além de descarregar um caminhão basculante de 38 t em 10 minutos. Ele também afirma que o problema mais recorrente em sua área é a falta de capacidade estática e os fatores mais importantes são a capacidade estática, receita, quantidade transportada, armazém-porto, tempo de armazenagem e custo portuário.

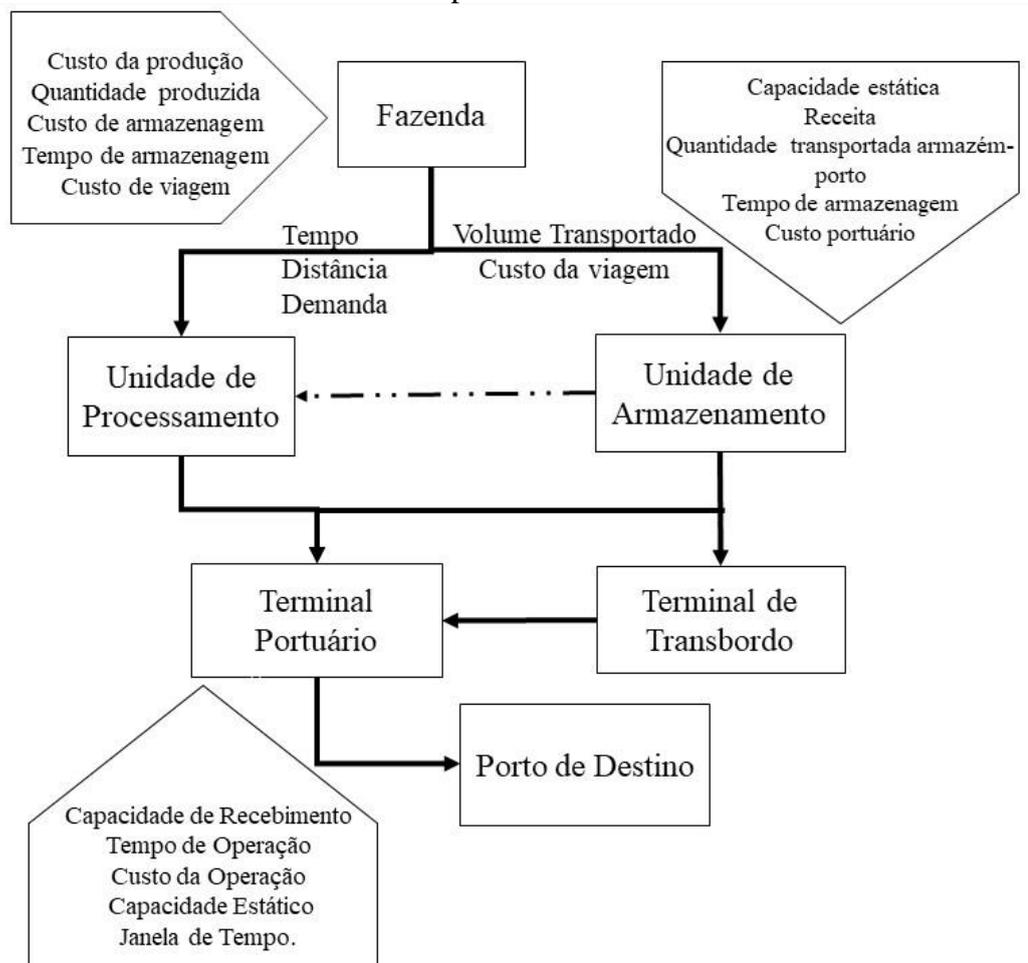
O profissional atuante do terminal portuário afirmou que seu terminal possui uma capacidade estática de 278 mil toneladas para armazenar soja, farelo de soja, milho e trigo, com uma movimentação anual de aproximadamente 2,5 milhões de toneladas. O profissional também afirmou que o problema mais recorrente em seu local de trabalho é a ineficiência das operações de transbordo devido a limitações orçamentárias. Segundo a sua opinião, os fatores mais importantes para a operação do transbordo são: Capacidade de Recebimento; Tempo de Operação; Custo da Operação; Capacidade de Armazenamento Estático; Janela de Tempo.

A partir dessas informações foi visto que os principais problemas citados na revisão bibliográfica e confirmado na entrevista com os especialistas são o alto custo das operações de armazenagem, alto custo do transporte, falta de capacidade estática e mal planejamento das operações portuárias. Sendo que os fatores mais utilizados para os estudos foram o custo e o tempo da armazenagem, volume de grãos produzidos e transportados e tempo das operações. Além disso, foi visto que nenhum dos especialistas entrevistados quis adicionar algum outro fator ou problema que poderia ser estudado, o que valida as informações obtidas na revisão bibliográfica. A partir da análise feita foi perceptível que os especialistas estão mais preocupados em reduzir os custos operacionais do que com o preço de venda da soja, isso porque nenhum deles destacou fator preço de venda como muito importante para o planejamento logístico dos grãos.

### 3.3 ALOCAÇÃO DOS FATORES NA CADEIA DE SUPRIMENTO DA SOJA

Com os resultados obtidos dos questionários foi possível alocar os fatores mais importantes, segundo a opinião dos especialistas, na cadeia de suprimentos da soja, com o objetivo de entender a dinâmica desses fatores quando um deles é alterado, o que possibilita uma melhor visualização das operações logísticas dos grãos. Na figura abaixo é visto que os elos mais importantes da cadeia de suprimentos da soja estão interligados por setas que representam o transporte dos grãos.

**Figura 1.** Fatores alocados na cadeia de suprimentos



Fonte: O Autor

Com a alocação dos fatores na cadeia de suprimentos da soja é possível afirmar que para uma grande quantidade produzida irá ser preciso uma grande capacidade estática e um alto custo de armazenagem, além do aumento do custo da viagem e do volume transportado, contudo os fatores tempo de transporte, distância e demanda serão os mesmos. Ou seja, se o fator quantidade produzida for alterado irá impactar todos os fatores da unidade de armazenagem e somente em dois fatores do transporte, isso demonstra que o produtor tem uma grande influência nos dois elos da cadeia de suprimento. Sendo que os produtores estão mais preocupados em gerenciar o custo logísticos dos grãos do que acompanhar o preço de venda da soja.

Outro caso pode ser descrito com a fixação da capacidade estática, caso isso aconteça o produtor não irá conseguir armazenar a sua produção, e isso pode aumentar os custos da viagem, volume transporte e custos portuário. Com isso, a estabilidade da capacidade estática influencia diretamente nas operações de transporte e portuário, pois caso não seja possível uma armazenagem dos grãos os mesmos precisarão ser comercializados em um curto espaço de tempo.

Se o volume do transportador não for alterado poderá sobrecarregar a capacidade estática pois não haverá o escoamento de grãos para os portos, além de deixar os grãos mais tempo dentro

dos silos, contudo a receita das unidades armazenadoras poderá aumentar por conta do grande volume estocado nos silos. Um caso que ocorre atualmente é a estabilidade da capacidade de recebimento dos terminais portuários, na qual causa uma fila de caminhões na entrada dos portos e prejudica o escoamento de grãos para o mercado internacional.

A dinâmica dos fatores destacados pelos especialistas e alocados na cadeia de suprimentos da soja pode fornecer informações acerca da logística de grãos, sendo que a variação ou a estabilidade de um fator pode alterar o todo o funcionamento da cadeia. Por isso é importante que haja sempre um diagnóstico dos processos de tratamento do grãos em cada elo, para que se possa identificar quais fatores não têm eficiência necessária para prover a competitividade da soja.

#### 4 CONCLUSÃO

Com a alta produção agrícola do país é preciso uma boa eficiência logística no escoamento de grãos, assim é importante entender o conceito da cadeia de suprimentos da soja e como ela está organizada. Para isso, se fez uma revisão sistemática que mostrasse quais os problemas mais estudados pelos autores e quais fatores utilizados para o estudo desses problemas. Assim, se obteve através de uma revisão sistemática 70 artigos que pudessem estudar os fatores mais atuantes da logística de grãos, além da aplicação de um questionário para os especialistas que atuam nos elos da cadeia com o intuito de verificar a atuação desses fatores na logística dos grãos

E a partir dos estudos encontrados na revisão foram encontrados problemas e fatores logísticos que atribuídos para cada elo da cadeia de suprimentos fornece um panorama do funcionamento da logística de grãos. Os fatores mais importantes identificados pelos especialistas foram a demanda, distância, tempo, custo do armazenamento, custo do transporte, capacidade estática, e perdas. Além da identificação dos fatores, foi possível alocá-las em uma cadeia de suprimentos a fim de entender como elas se relacionam, para que mostrassem como elas podem influenciar nas operações logísticas dos grãos. Para trabalhos futuros sugere a criação de ferramenta de gerenciamento que auxiliasse na resolução desses problemas.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, M.; ALMEIDA, M. S.; MORABITO, R. **Um modelo de fluxos e localização de terminais intermodais para escoamento da soja brasileira destinada à exportação.** *Gestão & produção*, v. 19, n. 4, p. 717–732, 2012.

ALBANEZE, R.; VILLELA, F. A.; POSSENTI, J. C.; *et al.* **Mechanical damage caused by the use of grain carts for transport during soybean seed harvest.** *Journal of seed science*, v. 40, n. 4, p. 422–427, 2018.

ALMEIDA, C. A. de; SELEME, R.; CARDOSO NETO, J. **Rodovia Transoceânica: uma alternativa logística para o escoamento das exportações da soja brasileira com destino à China.** *Revista de economia e sociologia rural*, v. 51, n. 2, p. 351–368, 2013.

AN, K.; OUYANG, Y.; **Robust grain supply chain design considering post-harvest loss and harvest timing equilibrium.** *Transportation Research Part E-Logistics And Transportation Review*. Oxford, England, v. 88, p. 110–128, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tre.2016.01.009>

- ARNOLD, J. R. T. **Administração de materiais**. Editora Atlas, São Paulo. 1999.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. São Paulo: Editora Bookman, 2006. 616 p.
- BATISTA, E. SCHIAVO, G.; REIS, A.; *et al.* **Estratégia De Suprimentos Na Indústria Processadora de Soja: Estudo de Caso**. Revista GEINTEC, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 1925–1938, 2015.
- BAZOTTI, A. **Rationality of family soybean farmers of Paraná southwest**. Ciências sociais UNISINOS, São Leopoldo, v. 54, n. 2, p. 269, 2018.
- BOCCA, L. S.; GALVES, M. L. **Multicriteria Decision Aid To Implement An On-Farm Storage System For Soybeans**. Engenharia Agrícola, Fcav-Unesp, Dept Engenharia Rural, Jaboticabal, Brasil, v. 36, n. 6, p. 1250–1260, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v36n6p1250-1260/2016>
- BONFIM, Y. P.; FERREIRA, V. da R. S.; CAETANO, M. **A logística e o agronegócio em Goiás: o caso da soja**. Revista de gestão, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 557–573, 2013.
- BORGES, C. H. F.; FERNANDES-SOBRINHO, M. **Lean como inovação no processo rodoviário de um terminal de transbordo de Grãos**. Contribuciones a las ciencias sociales, [s. l.], n. 71, 2020.
- BOWERSOX, D., J.; CLOSS, D., J.; COOPER, M., B.; BOWERSOX, J., C. **Gestão Logística da cadeia de suprimentos**. ed. 4, vol. 1, AMGH Editora Ltda. Porto Alegre, 2014. 454 p.
- BRUGNERA, J. V.; DALCHIAVON, F. C. **Modal ferroviário e transporte de soja no MATOPIBA = Railways and the transport of soybean in MATOPIBA**. Revista iPecege, v. 3, n. 4, p. 48–56, 2017.
- CALDARELLI, C. E.; DA CÂMARA, M. R. G.; SEREIA, V. J. **O Complexo Agroindustrial da Soja no Brasil e no Paraná: exportações e competitividade no período 1990 a 2007**. Organizações Rurais & Agroindustriais, vol. 11, no. 1, p. 106–120, 2009.
- CARGNIN, M.; BEZZI, M. L. **Júlio De Castilhos/Rs: A Cadeia Produtiva Da Soja Como Agente Reorganizador Do Seu Espaço Agrário**. Ra'e ga, v. 21, n. 21, p. 20, 2011.
- CASTRO, D. M. *et al.* **Modelo de decisão multicritério para escolha do modo de transporte: um estudo do escoamento da produção de grãos de Mato Grosso do Sul**. Revista produção online, Florianópolis, v. 16, n. 4, p. 1214, 2016.
- CHOPRA, S., MEINDL, P. **Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operações**. 4 ed. Editora Pearson, São Paulo. 2011.
- CIMA, E. G. URIBE-OPAZO, M. A.; JOHANN, J. A.; ROCHA JR., W. F.; *et al.* **Analysis Of Spatial Autocorrelation Of Grain Production And Agricultural Storage In Parana**. Engenharia Agrícola, Fcav-Unesp, Dept Engenharia Rural, v. 38, n. 3, p. 395–402,

Jaboticabal, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v38n3p395-402/2018>

CIMA, E. G.; URIBE-OPAZO, M. A.; JOHANN, J. A.; ROCHA JR., W. F.; *et al.* **Analysis of static and dynamic capacity in Paraná State, Brazil.** *Acta scientiarum. Agronomy*, Maringá, v. 42, p. e44440--e44440, 2020.

CNA. CONFEDERAÇÃO DE AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. **Mapa da logística da soja e do milho no Brasil (2020).** Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/mapa-da-logistica-da-soja-e-do-milho-no-brasil-2020>>. Acesso em: 30 mai. 2021

CNT. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Pesquisa da Confederação Nacional do Transporte Aquaviário.** Cabotagem 2013. CNT, Brasília. 2013.

COLARES-SANTOS, L.; Landivar, C. G. P.; Santos, A. B. *et al.* **Análise Da Estrutura De Mercado E Da Conduta Dos Terminais Intermodais Do Corredor Logístico De Grãos Da Região Centro-Oeste.** *Revista em agronegócio e meio ambiente*, Maringá, v. 6, n. 2, p. 271, 2013.

COMEX. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS, **Painel da COMEXVIS.** Disponível em < <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis>> Acessado em 20 de Dezembro de 2021.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Portal de Informações Agropecuárias.** Disponível em: <<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/safra-estimativa-de-evolucao-graos.html>>. Acesso em 1 jun. 2021.

COSTA, L. M.; FILIPPI, A. C. G.; GUARNIERI, P. **Sistemas de Gerenciamento de Armazéns no Agronegócio e em Condomínios de Armazéns Rurais no Distrito Federal.** *Informe GEPEC*, Toledo, v. 24, n. 2, p. 136, 2020.

DAVID, P., STWART, R. **Logística Internacional.** Tradução 2 ed norte-americana, 4 ed., Editora Érica, São Paulo, 2018, p. 216.

DELAI, A. P. D.; ARAUJO, J. B.; REIS, J. G. M. *et al.* **Armazenagem E Ganhos Logísticos: Uma Análise Comparativa Para Comercialização Da Soja Em Mato Grosso Do Sul.** *Revista em agronegócio e meio ambiente*, Maringá, v. 10, n. 2, p. 395, 2017.

DELIBERADOR, L. R.; DE MELLO, L. T. C.; BATALHA, M. O. **Perdas de Grãos no Transporte e Armazenagem: Uma Revisão Sistemática da Literatura com Análise Bibliométrica.** *GEPROS: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Bauru, v. 14, n. 5, p. 174, 2019.

ELIAS, M. C.; OLIVEIRA, M. de; VANIER, N. L. **Tecnologias de pré-armazenamento, armazenamento e conservação de grãos.** Pelotas: UFPel, 2017.

FATORETTO, S. L. R.; OLIVEIRA, A. L. R. de. **A eficiência logística das rotas de exportação de soja: um indicador baseado na Análise Envoltória de Dados (DEA).** *Agrarian (Dourados, Brazil)*, [s. l.], v. 12, n. 45, p. 383–398, 2019.

- FILHO, R. B.; AMORIM, A. L.; CORONEL, D. A.; *et al.* **Impactos da Abertura Comercial Brasileira na Transmissão de Preços de Soja em Grãos no Mercado Internacional.** Revista brasileira de economia de empresas, Aguas Claras, v. 12, n. 1, p. 63, 2012.
- FILIPPI, A. C. G.; GUARNIERI, P.; CARVALHO, J. M.; *et al.* **Análise das Forças, Fraquezas, Oportunidades E Ameaças para os Condomínios de Armazéns Rurais.** Informe GEPEC, Toledo, v. 22, n. 1, p. 43, 2018.
- FILIPPI, A. C. G.; FIGUEIREDO, R. S. **Associação Da Relação Entre Os Preços De Fretes de Soja e do Óleo Diesel No Período De 2015 a 2018.** Revista Eniac Pesquisa, v. 8, n. 2, p. 254–269, 2019.
- FILIPPI, A. C. G.; GUARNIERI, P.; DINIZ, J. D. de A. S. **Motivações Para A Estruturação De Condomínios Rurais No Setor De Armazenagem: Uma Revisão Sistemática.** Revista em agronegócio e meio ambiente, Maringá, v. 11, n. 4, p. 1061–1087, 2018.
- FLIEHR, O.; ZIMMER, Y.; SMITH, L. H. **Impacts of Transportation and Logistics on Brazilian Soybean Prices and Exports.** Transportation journal, Lock Haven, v. 58, n. 1, p. 65–77, 2019.
- GABAN, A. C.; MORELLI, F.; BRISOLA, M. V.; *et al.* **Evolution of grain production and warehouse: perspectives of Brazilian Agribusiness for 2024/25.** Informe GEPEC, Toledo, v. 21, n. 1, p. 28, 2017.
- GALLARDO, A. P. *et al.* **Avaliação da Capacidade da Infraestrutura de Armazenagem para os Granéis Agrícolas Produzidos no Centro-Oeste Brasileiro.** São Paulo: POLI, USP, São Paulo - SP, v. 69, 2010.
- GIACOMIN, J. A.; SILVA, V. M. D. **Efficiency Analysis ff Solid Bulk Terminals Using Dea Method.** Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, [s.l.], v. 13, n. S3, p. 84, 2020.
- GRIEBELER, M. P. D. **Intensity of labor in the production chain of soybean of Ijuí/RS.** Informe GEPEC, Toledo, v. 17, n. 2, p. 111, 2013.
- GUIMARÃES, V. De A.; SKRODER, G. C.; RIBEIRO, G. M.; *et al.* **Strategic Planning Of Freight Transportation To Support Smart Cities Design: The Brazilian Soybean Case.** Revista Facultad de Ingeniería, [s.l.], 2020.
- HALISKI, D. S.; OLIVEIRA, R. A.; Santos, J. A. **Revealed Comparative Advantage In Soy Exportation Between The Main Exporters In Brazil.** Informe GEPEC, Toledo, v. 24, n. 2, p. 53, 2020.
- JESUS, P. P.; GONCALVES P. L. A.; **Agroindustrial logistics, transport and exports from the soy complex in the state of Minas Gerais, Brazil.** Revista De Transporte Y Territorio, Buenos Aires, Argentina, n. 22, p. 319–344, 2020. Available at: <https://doi.org/10.34096/rtt.i22.6658>

JIA, F.; Peng, S.; Green, J.; *et al.* **Soybean supply chain management and sustainability: A systematic literature review.** Journal of cleaner production, Oxford, England, v. 255, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120254>

JONES, M.L. **Application of systematic review methods to qualitative research: practical issues.** Journal of Advanced Nursing, Vol. 48, No. 3, 2004, p. 271-278.

JUNIOR, N.; TSUNECHIRO, A. A. **Produção agrícola e infra-estrutura de armazenagem no Brasil.** Informações Econômicas, v. 35, n. 2, 2005.

LANDIVAR, C G P; SPROESSER, R. L.; PEREIRA, M. W. G. **Efficiency determinants of intermodal terminals of the grain logistic corridors of Brazil.** Espacios, v. 35, n. 8, p. 14, 2014. Available at: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84921837977&partnerID=40&md5=8d15fbaa8ae542342956bdb7271b54f3>

LANDIVAR, C. G. P.; SPROESSER, R. L.; DOS SANTOS, A. B. **Models of Performance Assessment For Terminal Intermodal Transfer Of Grain.** Informe GEPEC, Toledo, v. 17, n. 1, p. 116, 2013.

LEITÃO, F. O.; GRANEMANN, S. R.; DA SILVA, W. H. **Costs of segregation in soybean supply chain for delivery of a free transgenic product.** Custos e Agronegocio, v. 12, n. 1, p. 220–244, 2016.

LEITÃO, F. O. GRANEMANN, S. R.; FONSECA, A. P.; *et al.* **Aspectos Logísticos E Institucionais Que Afetam A Oferta Da Soja Livre De Transgênicos.** Revista em agronegócio e meio ambiente, Maringá, v. 11, n. 4, p. 1283–1305, 2018.

LEITÃO, F. O.; LIMA, G. W. B.; THOMÉ, K. M. **Barreiras Enfrentadas Para Garantir A Oferta Da Soja Livre De Transgênicos: Uma Revisão Sistemática da Literatura.** Informe GEPEC, Toledo, v. 23, n. 2, p. 29, 2019.

LIMA, D. P.; FIORIOLLI, J. C.; PADULA, A. D.; *et al.* **The impact of Chinese imports of soybean on port infrastructure in Brazil: A study based on the concept of the “Bullwhip Effect”.** Journal Of Commodity Markets, Amsterdam, Netherlands, v. 9, p. 55–76, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2017.11.001>

LIMA, F. R. **Rotas Internas de Produtos de Exportação: o caso da soja.** Revista paraense de desenvolvimento, n. 123, p. 235–255, 2012.

LOPES, H. dos S.; LIMA, R. da S. **Alternatives for the soybean exportation in Brazil: a cost based analysis for transport via the Tocantins-Araguaia waterway.** Custos E Agronegocio On Line, Recife, Brazil, v. 13, n. 1, p. 239–261, 2017.

LOPES, H. dos S.; LIMA, R. da S.; FERREIRA, R. C. **A cost optimization model of transportation routes to export the Brazilian soybean.** Custos E Agronegocio On Line, Recife - PE CEP50670-901, Brazil, v. 12, n. 4, p. 90–109, 2016.

LOPES, H. DOS S.; LIMA, R. DA S.; LEAL, F.; *et al.* **Scenario analysis of Brazilian soybean exports via discrete event simulation applied to soybean transportation: The case of Mato Grosso State.** Research In Transportation Business And Management,

Amsterdam, Netherlands, v. 25, p. 66–75, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2017.09.002>

LOURENÇO, V. S.; SILVA, K. D.; SANTOS, M. R.; BUENO, L. L.; RESENDE JUNIOR, M. B.; BERTI, M. P. S.; **Capacidade de armazenamento e escoamento de grãos no Estado De Mato Grosso**. Scientific Electronic Archives, v. 13, n. Id, p. 51–59, 2020. Universidade de Goiás – GO. DOI:[Http://dx.doi.org/10.36560/13820201054](http://dx.doi.org/10.36560/13820201054)

MAPA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Projeções do agronegócio Brasil 2019/20 a 2029/30 Projeções de Longo Prazo. Mapa, [s. l.], p. 102, 2020.

MASCARENHAS, C. S.; OLIVEIRA, A. L. R.; LOPES, B. F. R.; *et al.* **Analysis of warehousing network for Mato Grosso's soybeans: Applying a localization model**. Espacios, [s. l.], v. 35, n. 11, 2014.

MELO, I. C.; ALVES JR, P. N.; PERICO, A. E.; *et al.* **Benchmarking Freight Transportation Corridors And Routes With Data Envelopment Analysis (DEA)**. Benchmarking-An International Journal, Yorkshire, England, v. 25, n. 2, p. 713–742, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1108/BIJ-11-2016-0175>

MONTOYA, M. A.; BERTUSSI, L. A.; LOPES, R. L.; *et al.* **Uma Nota Sobre Consumo Energético, Emissões, Renda e Emprego na Cadeia de Soja no Brasil**. Revista Brasileira de Economia, [s. l.], v. 73, n. 3, p. 345–369, 2019.

MOREIRA, C. E. S.; OLIVEIRA, A. L. R.; OLIVEIRA, S. R. M.; *et al.* **Identification Of Freight Patterns Via Association Rules: The Case Of Agricultural Grains**. Bulgarian Journal of Agricultural Science, [s. l.], v. 23, n. 6, p. 887–893, 2017.

OLIVEIRA, A. L.; MILANEZ, A. P.; DE PAULO ESTEVES, M. C. **Transaction cost index to agricultural export ports**. Custos E Agronegocio On Line, RECIFE, BRAZIL, v. 16, n. SI, p. 335–353, 2020.

OLIVEIRA, Andréa L R; ALVIM, A. M. **The supply chain of Brazilian maize and soybeans: the effects of segregation on logistics and competitiveness**. The international food and agribusiness management review, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 45–61, 2017.

OLIVEIRA, A. L. R.; MASCARENHAS, C.; Lopes, B. F. R.; *et al.* **Aplicação de Modelagem Matemática Para Otimização da Logística de Exportação do Milho do Estado do Mato Grosso**. Revista em agronegócio e meio ambiente, Maringá, v. 8, n. 3, p. 505, 2015.

OLIVEIRA, E. F; CASAROTTO, E. L.; MENDONÇA, J. C. A.; *et al.* **Exportação De Soja No Estado De Mato Grosso Do Sul: Características Da Comercialização**. Revista em agronegócio e meio ambiente, Maringá, v. 11, n. 1, p. 71–97, 2018.

OLIVEIRA, O. A.; GRZEBIELUCKAS, C.; NASCIMENTO, A. R. C.; *et al.* **Soybean storage cost: Which is the best strategy, sell in the harvest or store?.** Custos e Agronegócio, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 265–281, 2016. Available at: <https://www.scopus>

.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84980371783&partnerID=40 md5=0863a2de45cc d20697d71ecf98f21f70

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; *et al.* **The PRISMA 2020 Statement: an Updated Guideline for Reporting Systematic Reviews.** *Bmj*, [s. l.], v. 372, 2021.

PAOLESCHI, B. **Estoques e armazenagem.** Saraiva Educação SA, 2018. p. 160.

PATINO, M. T. O.; MACHADO, M. F.; NASCIMENTO, G. T. DO; *et al.* **Analysis And Forecast of The Storage Needs of Soybeans In Brazil.** *Engenharia agrícola*, v. 33, n. 4, p. 834–843, 2013.

PEIXOTO, M. G. M.; MENDONÇA, M. C. A.; MUSETTI, M. A.; *et al.* **Grain intermodal terminals: Evaluation of pure technical efficiency by Data Envelopment Analysis.** *Production*, [s. l.], v. 27, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.205416>

PEREIRA, F. G. G.; BOTTER, R. C.; ROBLES, L. T. **Decision factors in the deployment of public and private port terminals in the arco norte export logistic corridor.** *Revista Electronica de Estrategia e Negocios-Reen, Florianopolis - SC, Brazil*, v. 13, n. 2, p. 225–247, 2020. Available at: <https://doi.org/10.19177/reen.v13e012020225-247>

REIS, J. G. *et al.* **The Impact of Logistics Performance on Argentina, Brazil, and the US Soybean Exports from 2012 to 2018: A Gravity Model Approach.** *Agriculture (Basel)*, [s. l.], v. 10, n. 8, p. 338, 2020.

REIS, S. A.; LEAL, J. E. A. **Deterministic Mathematical Model To Support Temporal and Spatial Decisions of the Soybean Supply Chain.** *Journal Of Transport Geography*, Oxford, England, v. 43, p. 48–58, 2015. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.01.005>

RIPOLL, F. G. **For An Logistic Analysis in Agribusiness as a Competitive for Distribution and Marketing of Soya Beans in the State of Mato Grosso.** *Custos e Agronegocio*, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 43–70, 2012.

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional.** : Edições Aduaneiras, 2008. p. 258.

SANTOS, A. B.; SPROESSER, R. L.; BATALHA, M. O. **Exploring strategic characteristics of intermodal grain terminals: Empirical evidence from Brazil.** *Journal Of Transport Geography*, Oxford, England, v. 66, p. 259–267, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.11.022>

SANTOS, D. S.; BLOIS, H. D. **Increasing Soybean Market Competitiveness: Prospective Scenarios Applied IN Soy Lo-gistics.** *Teoria E Pratica Em Administracao-Tpa*, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 93–105, 2019. Available at: <https://doi.org/10.21714/2238-104X2019v9i2-43610>

SANTOS, L. H.; LIMA, R., S.; FERREIRA, R. C.; **A cost optimization model of transportation routes to export the Brazilian soybean.** *Custos e Agronegocio*, [s. l.], v. 12, n. 4, p. 90–109, 2016.

- SELEME, R.; ZATTAR, I. C.; SILVA, W. DE A.; *Et al.* **Alternatives for improving the Brazilian soybean logistics index based on the National Logistics and Transportation Plan (PNLT)**. *Custos E Agronegocio On Line*, Recife, Brazil, v. 13, n. 4, p. 190–210, 2017.
- SILVA, M. A.; D'AGOSTO, M. de A. **A model to estimate the origin-destination matrix for soybean exportation in Brazil**. *Journal Of Transport Geography*, Oxford England, v. 26, p. 97–107, 2013. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.08.011>
- SILVA, R. A.; DALCHIAVON, F. C. **Déficit de armazenagem da produção agrícola do Tocantins**. *Revista iPecege*, [s.l.], v. 4, n. 1, p. 19–27, 2018.
- SOLIANI, R. D.; INNOCENTINI, M. D. M.; CARMO, M. C. **Collaborative Logistics and Eco-Efficiency Indicators: An Analysis of Soy And Fertilizer Transportation in The Ports of Santos and Paranagua**. *Independent Journal Of Management \& Production*, [s. l.], v. 11, n. 5, p. 1623–1646, 2020. Available at: <https://doi.org/10.14807/ijmp.v11i5.1303>
- SOUZA, R. O.; CREMASCO, C. P.; FILHO, L. R. A. G. **Análise dos Valores de Frete da Soja a Granel nos Sistemas Unimodal e Multimodal de Transporte**. *Revista em agronegócio e meio ambiente*, Maringá, v. 9, n. 4, p. 819, 2016.
- SOUZA, W. A. da R. de *et al.* **Uso de análise espectral e regras de filtragem em operações com contratos futuros de soja no Brasil**. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 165–188, 2013.
- TAVARES, Carlos Eduardo Cruz. **Análise da competitividade da cadeia produtiva da soja em Mato Grosso**. *Revista de Política Agrícola*, [S. l.], p. 75–87, 2005.
- TOLOI, R. C. FREITAS JR, M.; REIS, J. G. M. dos; *et al.* **Droughts in the Tietê-Paraná Waterway: Impacts on The Direct, Indirect And Hidden Costs In The Transportation Of Soybean**. *Independent Journal of Management & Production*, Sao Paulo, v. 7, n. 2, p. 431–444, 2016.
- TOLOI, R. C.; REIS, J. G. M. DOS; ABRAHAM, E. R.; *et al.* **Fatores de decisão e qualidade na rede de suprimentos da soja de Mato Grosso**. *Agrarian*, Dourados, Brazil, [s. l.], v. 12, n. 44, p. 248–260, 2019.
- TORRES, O.; FAGUNDES, M. B. B.; FIGUEIREDO, A. M. R.; *et al.* **Impacto da Implantação do Custo do Pedágio na BR-163 em Relação ao Transporte de Soja do Estado de Mato Grosso**. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, [s. l.], v. 55, n. 3, p. 533–550, 2017.
- TRANFIELD, D., DENYER, D. & SMART, P. **Towards a Methodology for Developing Evidence Informed Management Know ledge by Means of Systematic Review**. *British Journal of Management*, Vol. 14, No. 3, 2003, p. 207-222.
- TRINDADE, T. M. M. A.; PACHECO, D. A. J. **Logistical challenges for transport and storage of soybeans in Rio Grande Do Sul**. *Espacios*, [s. l.], v. 36, n. 15, p. 17, 2015.

VIEIRA, R. A.; DALCHIAVON, F. C. **Custos e viabilidade da implantação de uma unidade armazenadora de grãos no Mato Grosso**. Revista iPecege, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 7–15, 2018.

## 6 DISCUSSÃO

Com os fatores e os problemas identificados pela revisão bibliográfica e confirmado pelos especialistas é possível sugerir algumas possíveis soluções que podem amenizar os problemas mais recorrentes da logística de grãos através da análise dos fatores. A tabela abaixo relaciona algumas soluções encontradas na revisão bibliográfica e sugerida pelos especialistas com os problemas em cada elo.

Tabela 2 - Tabela dos problemas, fatores e soluções

<b>Elo</b>	<b>Problemas</b>	<b>Fatores</b>	<b>Soluções</b>
Produtor	Alto custo de Armazenagem	Custo da produção de grãos, Quantidade produzida; Custo de armazenagem; Tempo de armazenagem; Custo de viagem;	Criação de cenários; Aplicação de ferramentas; Construção de novos armazéns; Subsídio;
Transportador	Alto Custo do Transporte	Tempo de viagem; Volume Transportado; Custo da Viagem; Demanda; Distância;	Melhoria da infraestrutura; Otimização dos custos;
Profissional do Armazenamento	Falta de Capacidade Estática	Capacidade estática; Receita; Quantidade transportada armazém- porto; Tempo de armazenagem; Custo portuário;	Construção de novos armazéns; Análise da distribuição dos armazéns no estado;
Profissional do Terminal Portuário	Falta de Planejamento	Capacidade de Recebimento; Tempo de Operação; Custo da Operação; Capacidade de Armazenamento Estático; Janela de Tempo.	Diagnóstico da administração; Diminuição das perdas e do desperdício do tempo.

Fonte: O Autor

Para o produtor o problema mais recorrente é o alto custo da armazenagem, sendo que pode ser melhor estudado através do estudo dos fatores: Custo da produção de grãos; Quantidade produzida; Custo de armazenagem; Tempo de armazenagem; Custo de viagem. Além disso, o problema pode ser amenizado utilizando soluções como a criação de cenários que simula a distribuição de grãos em armazéns, aplicação de ferramentas que otimiza o processo de armazenamento de grãos como fórmulas de desempenho econômico e agrícola e método de amostragem e método de amostragem dos ganhos logísticos, além da construção de novos armazéns que ampliaria as opções de armazenagem e através de subsídios e incentivos do governo.

O transportador precisa enfrentar o alto custo do transporte para realizar o seu trabalho, isso ocorre devido a infraestrutura precária das vias de escoamento de grãos. O problema pode ser analisado a partir do estudo dos fatores tempo de viagem, volume transportado, custo da viagem, demanda e distância e amenizado com o investimento em melhoria da infraestrutura, com o auxílio de ferramentas de otimização dos custos para gerenciar o processo do transporte como matrizes de origem-destino, aplicação da Análise Envoltória de Dados, Método Lean de produção e análise de dados sobre a movimentação da soja. Uma solução que foi proposta tanto pela revisão quanto pelo especialista foi a utilização de outros modais para movimentação de grãos, o que causa uma redução do custo do transporte dos grãos.

Um problema comum para o profissional do armazenamento é a falta de capacidade estática para armazenamento de grãos causada pela alta oferta do produto durante o período safra. Os fatores estudados nesse problema são a capacidade estática, receita, quantidade transportada entre armazém-porto, tempo de armazenagem e custo portuário. Sendo esses fatores importantes para um estudo de soluções, na qual pode se destacar a construção de novos armazéns a partir da análise da distribuição dos armazéns no estado, para que o processo de armazenagem seja feita de modo mais eficiente.

Já os profissionais dos terminais portuários afirmaram que a falta de planejamento das operações ocorre por causa da falta de informações das operações de transbordo, com isso é preciso um estudo mais aprofundado dos fatores mais importantes que atuam nessas operações que são capacidade de recebimento, tempo de operação, custo da operação, capacidade de armazenamento estático e janela de tempo. Assim, as soluções que poderiam utilizar esses fatores para a amenização dos problemas é a utilização de ferramentas que diagnosticam os processos de transbordo, com o objetivo de diminuir as perdas de grãos e diminuir os desperdícios de tempo, sendo algum deles o método AHP, método DMU (*Decision Making Unit*), simulações no software ARENA, obtenção de dados de outros terminais portuários para

comparação das operações e desconcentração das atividades portuárias.

Por fim, é visto que o Brasil possui alguns problemas que afetam o escoamento da soja e causam uma baixa competitividade do preço de venda do produto. Segundo Reis *et al.* (2012) uma boa infraestrutura logística tem uma correlação positiva com o comércio de soja, sendo essa infraestrutura vista nos EUA, onde há boa estrutura das vias de escoamento de grãos e um equilíbrio da matriz modal que proporciona um transporte mais econômico dos grãos.

De acordo com Toloi *et al.* (2016) o preço da soja dos EUA é mais competitivo que o preço do Brasil por conta da aproximação da produção dos grãos em relação ao mercado consumidor, na qual proporciona um menor tempo e um menor custo de transporte até os mercados consumidores. Já Copetti *et al.* (2013) afirma que a taxa de câmbio não afeta o preço dos grãos dos EUA, da Argentina e do Brasil, ou seja, as diferenças cambiais dos países exportadores da soja não alteram a competitividade do preço da soja, tornando essa baixa atratividade um problema do país e não do mercado internacional.

## 7 CONCLUSÃO

Com uma alta produção, o Brasil se tornou um dos maiores produtores de soja do mundo, isso devido ao seu clima e a sua modernização agrícola que impacta positivamente na produção. Contudo, o transporte e o armazenamento de grãos não conseguem acompanhar essa produção por conta dos muitos problemas que atrapalham o desempenho logístico. Por causa disso, a soja acaba não sendo competitiva no mercado externo, pois o maior rendimento para o setor agrícola é a comercialização com países como a China e a Europa. Assim, os agentes envolvidos na produção e na venda acabam perdendo lucro por causa dessas ineficiências.

Por isso o estudo da cadeia de suprimentos da soja é importante, pois nela é possível entender as dinâmicas entre os elos (produção, armazenadores, terminais) e o transporte que efetua o escoamento dos produtos. Com essa dinâmica foi possível o desenvolvimento deste trabalho que permitiu, através de uma metodologia de revisão bibliográfica, identificar os possíveis problemas, fatores e soluções relacionadas às operações do transporte e do armazenamento.

Com a aplicação da metodologia foram selecionados 70 artigos distribuídos em 7 grupos de estudos, sendo 2 para o armazenamento e 5 para o transporte. O primeiro grupo aborda estudos sobre análise do armazenamento a longo prazo e correlaciona com a distribuição de silos um estudo sobre a distribuição das regiões produtoras de soja. O segundo grupo descreve as análises feitas em terminais portuários ou de transbordo, com o objetivo de identificar as

ineficiências das operações de transbordo.

O próximo grupo faz parte da atividade do transporte e possui estudos que estudaram a composição do preço de venda de soja e o impacto que ela causa na economia nacional. Há também o grupo dos impactos ambientais que descreve os impactos da cadeia de suprimentos da soja no meio urbano e no meio ambiente. Os estudos sobre a intermodalidade analisam o gerenciamento intermodal para o escoamento dos grãos utilizando ferramentas que auxiliam o profissional de logística na operação do transporte. Já o grupo do planejamento logístico descreve estudos que utilizam método de análise de desempenho dos corredores logísticos, e por fim o último grupo comenta sobre estudos que mapearam as rotas de escoamento da soja com o objetivo de averiguar a infraestrutura dos corredores e propor novas vias para o transporte de grãos.

Com a descrição dos artigos foi possível determinar os problemas mais recorrentes da cadeia de suprimentos da soja, sendo o mais discutido no grupo do armazenamento a falta de capacidade estática para a armazenagem de grãos e a falta de planejamento das operações de transbordo devido às limitações da própria infraestrutura portuária. No transporte os problemas mais comuns são a baixa atratividade do preço da soja, o alto custo do transporte, o uso excessivo do modal rodoviário e a infraestrutura precária das vias.

Depois de identificado os problemas os mesmos foram alocados para os quatro elos mais atuantes da cadeia de suprimentos da soja que são o produtor, o transportador, o armazenador e o agente portuário. Além disso, também foram identificados fatores que fazem parte das operações logísticas dos grãos, sendo que para cada elo foram selecionados um conjunto de fatores que fazem parte dessas operações. Para a verificação das informações obtidas na revisão bibliográfica foram aplicados aos especialistas de cada elo um questionário do google forms, que teve como objetivo descrever parcialmente as características de cada elo e confirmar os problemas e os fatores mais importantes das operações logísticas dos grãos.

Os resultados das entrevistas permitiram a alocação dos fatores utilizados pelos especialistas na cadeia de suprimentos da soja, com o intuito de entender o funcionamento das relações entre os fatores logísticos. Pois a fixação ou a alteração desses fatores afetam todo o planejamento do escoamento de grãos. Além disso, a revisão bibliográfica também permitiu a identificação das soluções que os artigos adotaram para os seus estudos, desde a criação de cenários logísticos até a adição de métodos de diagnósticos através de softwares e ferramentas de otimização que fornecem uma relação de problemas presentes nas operações.

Com esse conjunto de informações é possível entender melhor o funcionamento e a dinâmica da cadeia de suprimentos da soja, pois a identificação dos problemas logísticos dos grãos e as alocações dos fatores na cadeia de suprimentos fornecem informações que contribuem para a aplicação de soluções que amenizam esses problemas. Com isso é possível criar estratégias que auxiliem no planejamento das operações do transporte e da armazenagem, o que resulta na diminuição dos custos logísticos da soja e aumenta a atratividade do preço de venda e conseqüentemente fortalece a economia agropecuária.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, D. F. **Desmistificando o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel: a visão da indústria brasileira de óleos vegetais**. 2009. Disponível em: <[http://www.abiove.com.br/palestras/abiove\\_relatorio\\_biodiesel\\_ago09\\_br.pdf](http://www.abiove.com.br/palestras/abiove_relatorio_biodiesel_ago09_br.pdf)>. Acesso em: 2 jul. 2021.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. São Paulo: Editora Bookman, 2006. 616 p.
- BOWERSOX, D., J.; CLOSS, D., J.; COOPER, M., B.; BOWERSOX, J., C. **Gestão Logística da cadeia de suprimentos**. ed. 4, vol. 1, AMGH Editora Ltda. Porto Alegre, 2014. 454 p.
- CAPDEVILLE, A. de. **Categorização dos gargalos de uma cadeia logística de transporte da safra agrícola**. [s. l.], 2010.
- COMEX. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS, **Painel da COMEXVIS**. Disponível em < <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis> > Acessado em 20 de Dezembro de 2021.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Portal de Informações Agropecuárias**. Disponível em: <<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/safra-estimativa-de-evolucao-graos.html>>. Acesso em 1 jun. 2021.
- CONFORTO, E. C.; LUIS, S. **Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos**. December, 2016.
- COPETTI, L. S.; VIEIRA, K. M.; CORONEL, D. A. **Transmissão da Variação da Taxa de Câmbio para os Preços de Exportação da Soja em Grão: análise dos mercados dos Estados Unidos, do Brasil e da Argentina**. Revista em agronegócio e meio ambiente, Maringá, vol. 6, no. 3, p. 435, 2013. .
- CORONEL, D., A.; MACHADO, J., A., D.; CARVALHO, F., M., A., de. **Análise da competitividade das exportações do complexo soja brasileiro de 1995 a 2006: uma abordagem de market-share**. Revista de Economia Contemporânea, v. 13, p. 281-307, 2009.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **EMBRAPA soja**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/soja1/historia>> Acessado em 30 de maio de 2021.
- GALLARDO, A. P. *et al.* **Avaliação da Capacidade da Infraestrutura de Armazenagem para os Grãos Agrícolas Produzidos no Centro-Oeste Brasileiro**. São Paulo: POLI, USP, São Paulo - SP, v. 69, 2010.
- JUNIOR, N.; TSUNECHIRO, A. A. **Produção agrícola e infra-estrutura de armazenagem no Brasil**. *Informações Econômicas*, [s. l.], v. 35, n. 2, 2005.

KLANOVICZ, J.; MORES, L. **A Sojização da Agricultura Moderna no Paraná, Brasil: Uma questão de história ambiental.** *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 240–263, 2017.

LOURENÇO, V. S.; SILVA, K. D.; SANTOS, M. R.; BUENO, L. L.; RESENDE JUNIOR, M. B.; BERTI, M. P. S.; **Capacidade de armazenamento e escoamento de grãos no Estado De Mato Grosso.** *Scientific Electronic Archives*. v. 13, n. Id, p. 51–59, 2020. Universidade de Goiás – GO. DOI:Http://dx.doi.org/10.36560/13820201054

MAPA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Projeções do agronegócio Brasil 2019/20 a 2029/30** Projeções de Longo Prazo. Mapa, [s. l.], p. 102, 2020.

NETO, M., S., de O., *et al.* **Avaliação dos critérios de seleção de transportador e modais para o escoamento da safra de soja brasileira.** *Revista Produção e Desenvolvimento*, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 14–30, 2015.

OJIMA, A., L., R., DE O.; ROCHA, M. B. **Desempenho logístico e inserção econômica do agronegócio da soja: as transformações no escoamento da safra.** Anaiá: XLIII Congresso da Sober, [s. l.], p. 1–13, 2005.

PAOLESCHI, B. **Estoques e armazenagem.** [S. l.]: Saraiva Educação SA, 2018.

PEREIRA, F. G. G.; BOTTER, R. C.; ROBLES, L. T. Decision factors in the deployment of public and private port terminals in the arco norte export logistic corridor. **REVISTA ELETRONICA DE ESTRATEGIA E NEGOCIOS-REEN**, Florianópolis - SC, Brazil, v. 13, n. 2, p. 225–247, 2020. Available at: <https://doi.org/10.19177/reen.v13e012020225-247>

PINAZZA, G. G. de M. **Análise da competitividade da cadeia produtiva da soja no Brasil vis-à-vis os demais países exportadores sul-americanos.** [s. l.], 2008.

PONTES, H. L. J.; CARMO, B. B. T. de; PORTO, A. J. V. **Problemas logísticos na exportação brasileira da soja em grão.** *Revista Eletrônica Sistemas & Gestão*, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 155–181, 2009.

REIS, J. G. *et al.* **The Impact of Logistics Performance on Argentina, Brazil, and the US Soybean Exports from 2012 to 2018: A Gravity Model Approach.** *Agriculture (Basel)*, [s. l.], v. 10, n. 8, p. 338, 2020.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica.** *Brazilian Journal of Physical Therapy*, [s. l.], v. 11, p. 83–89, 2007.

TOLOI, R. C. FREITAS JR, M.; REIS, J. G. M. dos; *et al.* **Droughts in the Tietê-Paraná Waterway: Impacts on The Direct, Indirect And Hidden Costs In The Transportation Of Soybean.** *Independent Journal of Management & Production*, Sao Paulo, v. 7, n. 2, p. 431–444, 2016.

USDA. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Graphical Query: Top Countries By Commodity**. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/topCountriesByCommodity#chart125>>. Acesso em: 30 mai. 2021.

**APÊNDICE A** - Página inicial do questionário aplicado aos especialistas



## Fatores relacionados a logística de grãos no Brasil

Este questionário tem como objetivo recolher a opinião dos atores relacionados a produção e a logística de grãos, com o objetivo de avaliar os fatores e os problemas que afetam a logística da soja.

Trata-se de um trabalho acadêmico elaborado pelo graduando Jonathan Vieira e orientado pela Professora Vanessa Alves do curso de Engenharia de Transporte e Logística da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

As respostas são estritamente anônimas e serão utilizadas para fins acadêmicos.

O tempo médio necessário para responder a este questionário é de 7 minutos. Desde já agradecemos sua contribuição.

 [jonathanbarros26@gmail.com](mailto:jonathanbarros26@gmail.com) (não compartilhado) 

[Alternar conta](#)

**\*Obrigatório**

Responda, considerando a sua atuação como: \*

- Produtor
- Transportador
- Profissional atuante em unidades armazenadoras
- Profissional atuante em um terminal portuário

[Próxima](#) [Limpar formulário](#)