



Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas
Públicas

Departamento de Administração

MAYCON JOSUÉ FERREIRA DOS SANTOS

**ANÁLISE DOS CUSTOS LOGÍSTICOS DA CADEIA
PRODUTIVA DA SOJA: uma revisão integrativa da literatura**

Brasília - DF

2022

MAYCON JOSUÉ FERREIRA DOS SANTOS

**ANÁLISE DOS CUSTOS LOGÍSTICOS DA CADEIA PRODUTIVA DA SOJA:
uma revisão integrativa da literatura**

Monografia apresentada ao
Departamento de Administração como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Administração.

Professor Orientador: Doutor, Fabrício
Oliveira Leitão

Brasília - DF

2022

MAYCON JOSUÉ FERREIRA DOS SANTOS

**ANÁLISE DOS CUSTOS LOGÍSTICOS DA CADEIA PRODUTIVA DA
SOJA: uma revisão integrativa da literatura**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de Conclusão do Curso de Administração da Universidade de Brasília do (a) aluno (a)

Maycon Josué Ferreira dos Santos

Dr Fabrício Oliveira
Leitão - Professor-
Orientador

Dr. Evaldo César
Cavalcante Rodrigues -
Examinador

Me. Omar-Ouro Salim
- Examinador

Brasília, 25 de abril de 2022

Dos Santos, Maycon Josué Ferreira.

ANÁLISE DOS CUSTOS LOGÍSTICOS DA CADEIA PRODUTIVA DA SOJA: uma revisão integrativa da literatura / Maycon Josué Ferreira dos Santos. - Brasília, 2022.

81 f. : il.

Monografia (bacharelado) - Universidade de Brasília, Departamento de Administração, 2022.

Orientador: Prof. Dr. Fabrício Oliveira Leitão, Departamento de Administração.

1. Cadeia Produtiva da Soja. 2. Custos Logísticos. 3. Revisão Integrativa da Literatura.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade de finalizar esse trabalho. Ao professor Fabrício pela grande orientação e apoio na construção deste trabalho. A minha família e amigos que me incentivaram nessa jornada. E a Universidade de Brasília pelas diversas oportunidades concedidas e aos demais alunos e professores dessa renomada instituição.

RESUMO

Os custos logísticos da cadeia produtiva da soja desafiam agentes públicos e privados na obtenção de melhorias para eliminação dos gargalos logísticos existentes no processo logístico. O objetivo deste trabalho foi levantar o estado da arte da produção científica dos custos logísticos da cadeia produtiva da soja para mostrar as principais abordagens e tipos de custos logísticos que impactam esta cadeia. Este trabalho teve uma abordagem mista, de natureza aplicada, descritivo, e o procedimento técnico adotado foi a revisão integrativa da literatura. Foi realizada uma análise de conteúdo dos artigos selecionados para organizar os dados coletados e discutir os resultados. O estudo apontou diversos custos logísticos que têm impactado diretamente a cadeia da soja, dentre eles, os custos de transporte, os custos administrativos, os custos de armazenagem/estocagem, os custos de embalagens e os custos tributários, sendo os custos de transporte os que mais impactam essa cadeia produtiva, notadamente os custos com transporte rodoviário, ferroviário e hidroviário.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Países com mais artigos publicados	38
Figura 2 - Publicações por ano dos artigos selecionados.	39
Figura 3 - Classificação Qualis dos artigos selecionados.....	39
Figura 4 - Periódicos com mais publicações	41
Figura 5 - Abordagens utilizadas nas pesquisas	42
Figura 6 - Métodos de pesquisas mais abordados	43
Figura 7 - Distância de Rondonópolis até o porto de Santos	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados retornados após a 1ª filtragem.....	32
Tabela 2 - Resultados finais após a 2ª filtragem	32

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição das etapas do protocolo de Cronin, Ryan & Coughlan.....	30
Quadro 2 - Artigos selecionados (Dispostos em Ordem Cronológica)	33
Quadro 3 - Tipos de custos logísticos da cadeia produtiva da soja identificados.....	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGRURAL - Assessoria em Comercialização de Soja e Milho
ANDA - Associação Nacional Para Difusão De Adubos
ANEC - Associação Nacional dos Exportadores de Cereais
BA - Bahia
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNT - Confederação Nacional de Transportes
COFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento
CPB - Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança
EMATER - Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPL - Empresa de Planejamento e Logística
FAEG - Federação da Agricultura e Pecuária de Goiás
IE - Imposto sobre Exportação
II - Imposto de Importação
IPI - Impostos Sobre Produtos Industrializados
ISS - Impostos sobre Serviços
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio Exterior e Serviços
MINFRA - Ministério da Infraestrutura
ONU - Organizações das Nações Unidas
PASEP - Patrimônio do Servidor Público
PIB - Produto Interno Bruto
PIS - Programa de Integração Social
PR - Paraná
RS - Rio Grande do Sul
SC - Santa Catarina
SEAGRO - Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
SNI - Sistema Nacional de Inovação
SP - São Paulo
USDA - *United States Department of Agriculture*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Contextualização.....	11
1.2	Formulação do problema	12
1.3	Objetivo Geral	12
1.4	Objetivos Específicos.....	13
1.5	Justificativa	13
2	REVISÃO TEÓRICA	14
2.1	Cadeia produtiva da soja	14
2.2	Custos logísticos.....	20
2.2.1	Custos de transporte	21
2.2.2	Custos administrativos.....	24
2.2.3	Custos de estoque.....	25
2.2.4	Custos de embalagem.....	25
2.2.5	Custos tributários.....	27
3	MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA	27
3.1	Tipo e descrição geral dos métodos de pesquisa.....	27
3.2	Caracterização dos instrumentos de pesquisa	28
3.3	Procedimentos de coleta e de análise de dados.....	28
3.4	Análises de conteúdo.....	30
4	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	32
4.1	Custos logísticos.....	43
4.2	Custos de transporte.....	46
4.2.1	Modal Rodoviário.....	51
4.2.2	Modal Aquaviário ou hidroviário.....	53
4.2.3	Modal ferroviário	57
4.3	Custos administrativos	58
4.4	Custos de estoque ou armazenamento	59
4.5	Custos de embalagens	61
4.6	Custos tributários	61
4.7	Quadro Resumo com os Principais Achados de Pesquisa	62
5	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO	69
	REFERÊNCIAS.....	73

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

O Brasil é um grande ator na agricultura mundial, com índices produtivos em amplo crescente ano a ano (DE OLIVEIRA *et al.* 2022). A agricultura é um setor que está cada vez mais inserida no mundo das inovações sobretudo nas atividades agrícolas, aumento da produção, ganhos financeiros e de escala, além da exploração de áreas até então degradadas (CUNHA, 2020).

A população mundial vem em crescente aumento, e estima-se que em 2050 esse número chegará em torno de 10 bilhões de pessoas, segundo estimativas da Organizações das Nações Unidas (ONU - 2019), elevam a demanda por grãos, soja por exemplo, tanto para alimentação ou rações de animais, o que implica na necessidade de estoque de alimentos em grandes quantias, e melhora a questão sustentável agrícola, e satisfazem os clientes com opções variadas de acordo com cada escolha pessoal, e combatem a fome (BRANCO *et al.* 2021).

Os custos logísticos são importantes, mas impactam nos ganhos das empresas, sobretudo com relação aos custos com o transporte e estoque dos produtos que geralmente são levados para a exportação (DE OLIVEIRA *et al.* 2022). Transporte, armazenamento e distribuição são atividades que integram a logística (ESPINDULA, 2016).

Os custos logísticos compõem parte importante nos valores das mercadorias finais que serão entregues, modo de distribuição física bem definida, a composição do mercado e as rotas envolvidas no processo regionalmente no país que considera as longas distâncias entre os destinos (PÉRA *et al.* 2019).

O acesso aos locais produtivos e o nível de facilidade em que eles se encontram auxiliam as estratégias logísticas, que provocam melhorias nas padronizações das entregas e modelam demandas de deslocamento em cada região do país, conforme aspectos da produção local de cada estado brasileiro (BRANCO *et al.* 2021).

O baixo investimento em infraestrutura no Brasil provoca uma barreira na atuação logística e afeta diretamente seus potenciais ganhos financeiros e estratégicos, e não permite a adoção de boas rotas de exportação devido à falta de indicadores que sustentem essa ideia (DE OLIVEIRA *et al.* 2022).

O grande custo com o transporte rodoviário prejudicado pela péssima qualidade das estradas do país, juntamente com o alto valor dos serviços dos portos

muitas vezes ineficazes, as exportações brasileiras saem em desvantagem se forem comparadas com as *commodities* de outros países que não possuem essas dificuldades logísticas (FLIEHR; ZIMMER; SMITH, 2019).

Atualmente no país o uso do modal rodoviário corresponde a 61,1% entre todos os transportes registrados para levar cargas em diversos lugares, segundo dados da Confederação Nacional de Transportes (CNT - 2020), e evidenciam o alto consumo de combustíveis para seu funcionamento (DE OLIVEIRA *et al.* 2022).

Os serviços logísticos aumentariam em competitividade se ocorressem melhorias nos modais de transporte, e beneficiam inúmeros setores da economia, já que elevam o desempenho financeiro do país (DE OLIVEIRA *et al.* 2022).

Atualmente a produção da soja está diretamente focada nos grandes produtores, pois numa produção capitalista a injeção de capital financeiro e sua importância exagerada transformam o setor agrícola da soja um mercado na mão de poucas pessoas (ESPÍNDOLA; CUNHA, 2019). O mercado da soja passa por enormes mudanças, e cada vez mais alavanca a agricultura do país passa de um simples mercado produtor de apoio nos anos 1970, para o maior produtor da *commodity* no mundo (DE OLIVEIRA *et al.* 2022).

1.2 Formulação do problema

Diante do exposto, realizou-se uma Revisão Integrativa da Literatura dos custos logísticos na cadeia produtiva da soja enriquecendo ainda mais esse tipo de estudo na academia. As necessidades econômicas dos empresários rurais em conjunto com a pesquisa acadêmica propiciam inúmeras análises e respostas de que os custos logísticos da cadeia produtiva da soja estão cada vez mais presentes no processo decisório. Não há trabalhos na literatura que abordam esse tema.

Este estudo trará aos empresários rurais uma alternativa para avaliar as visões tradicionais de escolhas baseadas em intuições, e assim formular decisões embasadas de forma teórica, e também prática.

A pesquisa busca encontrar a resposta para a seguinte questão: **como se encontra o estado da arte da produção científica sobre os custos logísticos da cadeia produtiva da soja?**

1.3 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho foi levantar o estado da arte da produção científica dos custos logísticos da cadeia produtiva da soja para mostrar as principais abordagens e tipos de custos logísticos que impactam esta cadeia.

1.4 Objetivos Específicos

Essa pesquisa possui os seguintes objetivos específicos:

- a) Realizar uma revisão integrativa da literatura sobre custos logísticos da cadeia produtiva da soja;
- b) Identificar as principais abordagens nos artigos de custos logísticos no contexto da cadeia produtiva da soja;
- c) Verificar os principais custos logísticos que afetam diretamente no funcionamento da cadeia produtiva da soja;
- d) Analisar possíveis soluções para otimização dos custos logísticos da cadeia produtiva da soja.

1.5 Justificativa

Diante das lacunas de pesquisas encontradas ao longo dos últimos anos na cadeia produtiva de soja, é necessária uma revisão integrativa da literatura sobre o tema custos logísticos na cadeia produtiva da soja para analisar o modelo logístico da cadeia produtiva da soja, visando dar novas informações aos empresários rurais, conforme sugestão para pesquisar temas relacionados a logística agroindustrial (FILIPPI; GUARNIERI; FARIAS, 2017). Os custos logísticos da cadeia produtiva da soja incluem todas as despesas de carregamento, transbordo, e descarregamento, transporte e armazenamento que podem ser inclusos os valores dos fretes (COPETTI; CORONEL; VIEIRA, 2012).

Esse trabalho busca realizar uma revisão integrativa da literatura no campo da cadeia produtiva da soja e análise de seus custos logísticos, e identificar as principais abordagens relacionadas a esses custos da cadeia produtiva da soja. Também visa mostrar as barreiras dos custos logísticos da soja no país, impulsionada pela péssima infraestrutura das estradas, ferrovias e hidrovias deficitárias, e veículos sem condições de uso, e mostra uma real necessidade de estudos na área logística e de transporte de soja (MONTEIRO *et al.* 2018).

Este trabalho busca responder a lacuna de pesquisa sobre os custos

logísticos da cadeia produtiva da soja, por isso buscou levantar o estado da arte da produção científica sobre os custos logísticos da cadeia produtiva da soja para mostrar as principais abordagens e tipos de custos logísticos que impactam esta cadeia visto que não há trabalhos que explorem esse tema.

Este trabalho visa contribuir para o melhor entendimento de alguns custos logísticos na cadeia produtiva da soja, elencando os principais custos, e fazendo a análise de conteúdo dos mesmos. Outra contribuição é a apresentação quanto ao estado da arte dos custos logísticos e como as pesquisas apresentaram essas informações. A última contribuição se refere a ideias encontradas nas pesquisas analisadas para melhorar a eficiência da cadeia logística da soja.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 Cadeia produtiva da soja

Soja é proveniente da Ásia, sobretudo na China, porém o país deixou de ser o maior produtor desse grão, e ocupa atualmente em média a quarta colocação desse ranking de produção, quando perdeu o lugar para os Estados Unidos e posteriormente para o Brasil (CUNHA, 2020).

Ao chegar aos Estados Unidos por volta dos anos 1910 a 1920, a soja foi utilizada como adubo verde e após essa utilização passou a ser tratada como grãos, crescente de forma exponencial durante os anos da década de 60, e chega a ocupar áreas consideráveis nos EUA e em diversos países sul-americanos, como a Argentina e o Brasil, e nos últimos 30 anos acabaram responsáveis por 85% da produção desses grãos em todo o mundo (GAZZONI; DALL'AGNOL, 2018).

Entre os grãos, a soja é a que teve o maior crescimento mundial nos últimos 50 anos, que passa a produzir quase 8 vezes mais, de 44 para 340 milhões de toneladas anuais, (GAZZONI; DALL'AGNOL, 2018). Especificamente no Brasil, esse resultado foi ainda mais impactante, pois houve um aumento em 76 vezes, e passa de uma produção de 1,5 milhões de toneladas em 1970 para 114 milhões de toneladas em 2017, e nos últimos 10 anos (2006/2007 a 2017/2018) segundo dados da *UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE* (USDA) a área de cultivo da soja cresceu 33,5% que supera os 20,4% do milho e 4,7% do arroz e do trigo (GAZZONI; DALL'AGNOL, 2018).

A soja possui importância enorme na economia brasileira e os últimos números da produção validam essa informação. O Brasil se tornou o maior produtor de soja do mundo e ultrapassou os Estados Unidos (EUA), na safra 2019/2020 (125

milhões de toneladas contra 97 milhões da safra americana) segundo estudo da (CONAB - 2020) e (USDA - 2020).

As grandes quantidades de consumo de oleaginosas (cerca de 6,3 milhões de toneladas anuais nos últimos 50 anos) devem permanecer constantes nos próximos anos, e levou em consideração o aumento populacional, o maior consumo de carne, e a ampliação da renda das *per capita* das famílias, além disso, temos o uso da soja como matéria-prima das rações dos animais, um maior uso doméstico e elevado uso pela indústria do biodiesel (GAZZONI; DALL'AGNOL, 2018).

O uso de farelo e de óleos vegetais derivados da soja aumentará consideravelmente nos países emergentes, devido ao aumento da população e o consumo ainda insuficiente de carnes e de óleo baseadas em tabelas nutritivas, em contrapartida, haverá um consumo 140% maior em países desenvolvidos de óleos comestíveis derivados da soja, situação que preocupa órgãos de combate à fome (GAZZONI; DALL'AGNOL, 2018).

Entre os maiores produtores mundiais de soja (EUA, Brasil e Argentina), o Brasil é o país que mais potencial tem para expandir a área cultivada, e podem aumentar a atual produção de soja já que suprem a demanda adicional do grão proporcionada pelo mercado (GAZZONI; DALL'AGNOL, 2018).

O agronegócio ou *agrobusiness*, é uma atividade bastante abrangente, pelo seu processo englobar inúmeros componentes, e deu exemplos como insumos, pessoas, métodos e tecnologia (MORAES, 2015).

As cadeias produtivas são compostas pelos sistemas de produção que operam em variados locais, com o apoio de instituições bancárias, academia, assistência técnica (CASTRO, 2000).

A entrada da soja no Brasil data de 1882 no estado da Bahia (BA), onde fracassou de maneira retumbante no quesito econômico, devido ao clima inapropriado e latitudes abaixo de 30° que na época não eram aceitos pela cultura da soja e hoje essa situação é diferente, pois esse plantio é altamente adaptável inclusive no próprio estado da Bahia, um dos maiores produtores de oleaginosas do país, e tem um avanço apenas 60 anos depois no Brasil, no estado do Rio Grande do Sul (RS), que possuía boas condições climáticas e latitudinais à época (GAZZONI; DALL'AGNOL, 2018).

Com base em informações históricas São Paulo (SP) começou o plantio em quantidades significativas da soja em 1949, e produziam 25.000 toneladas, dez anos antes teve papel econômico importante no Rio Grande do Sul e após duas décadas se expandiu o plantio para Santa Catarina (SC) e Paraná (PR) (CUNHA, 2020).

Ocorre uma expansão territorial da produção da soja no país a partir dos anos

80 e 90, que entram na região Norte, Centro-Oeste e Nordeste, e esse aumento considerável na produção, e acarretam num elevado nível de competição entre os diversos estados produtores de grãos de soja, propiciado sobretudo por questões econômicas e políticas (CAMPOS, 2010); (CUNHA; ESPÍNDOLA, 2015).

Com o ininterrupto aumento da produção da soja pelo território brasileiro, é projetado um crescimento entre 2018/2019 a 2028/2029 de dez milhões de hectares, e podem chegar a 45,3 milhões de hectares em 2029 (BRASIL, 2020); (CUNHA, 2020). Essa expansão decorrerá da expansão fronteiriça nas regiões onde existem terras disponíveis e baratas, também terão ocupações de terras de pastagens naturais além das trocas das lavouras onde as terras não estão livres para incorporação (CUNHA, 2020).

O crescimento das tecnologias visa facilitar a introdução da soja em culturas até então improdutivas, além do acesso aos investimentos e financiamentos que ajudam uma grande parcela dos produtores de todo o país (CUNHA; ESPÍNDOLA, 2015). Esse aumento da produção é facilitado pelas características do solo das áreas que estão ocupadas, onde existem terrenos planos, largos e com altitudes elevadas, além das terras terem condições propícias de produtividade, clima agradável com sol em excesso e água abundante, e tem como único obstáculo as péssimas condições do sistema de transporte terrestre dos estados brasileiros (CUNHA; ESPÍNDOLA, 2015).

A região Centro-Oeste é a primeira no ranking de produção na safra 2018/2019 com o total de 52,6 milhões de toneladas produzidas, com a região Sul em segundo com uma produção com 37,8 milhões de toneladas, seguido pela região Nordeste com 10,5 milhões de toneladas do grão produzido na sua safra, em quarto temos a região Sudeste com 8,1 milhões de toneladas e por último a região Norte com 5,9 milhões de toneladas de grãos produzidos na safra 2018/2019 (CONAB, 2020 e CUNHA, 2020).

A agricultura é um setor que está cada vez mais inserida no mundo das inovações sobretudo nas atividades agrícolas, e aumentam a produção, ganhos financeiros e de escala, além da exploração de áreas até então degradadas (CUNHA, 2020). O novo modelo produtivo da agropecuária brasileira é expressado pela aplicação dos ganhos científicos modernos (CUNHA; ESPÍNDOLA, 2016).

As cadeias produtivas não se restringem mais ao caminho entre campo e cidade (GONÇALVES, 2005). As alterações da cadeia produtiva da soja são condicionadas pela implementação das máquinas agrícolas (colheitadeiras de grãos, tratores de rodas, etc.) pois houve de forma abrupta mudanças nas técnicas

produtivas, que viabilizam financeiramente essas melhores práticas na produção da soja (RANGEL, 2005 e CUNHA; ESPÍNDOLA, 2019).

O surgimento das agroempresas advém da expansão da soja depois dos anos 1970, que culminou na mecanização das lavouras e extrema modernização dos maquinários utilizados na produção da soja, que ajuda na competitividade dos países que ditam o ritmo do comércio internacional da soja, e proporciona no país sobretudo, a urbanização das cidades, e ajuda outras culturas (milho, trigo, etc.), além de evitar o êxodo rural muito frequente em tempos antigos (GAZZONI; DALL'AGNOL, 2018).

No contexto da cadeia produtiva da soja e seu aumento significativo da produção, o uso de fertilizantes teve um crescimento considerável em 2020, e a soja é responsável por 43% dos fertilizantes consumidos pelo país segundo dados da Associação Nacional Para Difusão De Adubos (ANDA - 2020). O uso de fertilizantes na soja possui uma vantagem competitiva com relações aos outros grãos como por exemplo o milho que tem que pagar por 60 sacas para uma tonelada de fertilizantes, e o da soja apenas 20 sacas para a mesma tonelada de fertilizantes (ANDA - 2020 e KLEIN; LUNA, 2020).

O sistema de plantio direto (sistema de manejo baseado em princípios da sustentabilidade ambiental) é predominante na área produtiva da soja no país, a inovação tecnológica e heterogeneidade das lavouras influencia na versatilidade da produção dos grãos de acordo com Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA - 2020).

As grandes produtoras de soja (Amaggi, ADM, Bunge, Cargill, Dreyfus e a EDLP) veem na cadeia produtiva um fator importante para o aumento da competitividade, e buscam assim produzir bens e serviços de qualidade superior que compensam as necessidades de custo inferior, e tentam obter o maior lucro possível, e minimizam os gastos dos recursos, e aumentam a produtividade (CUNHA, 2020).

As receitas diretas e indiretas advindas da produção da soja proporciona aos países ganhos essenciais para o equilíbrio das balanças de pagamentos, e ajudam a indústria da matéria-prima e maquinários, além de toda a cadeia logística envolvida no transporte da soja e seus derivados (GAZZONI; DALL'AGNOL, 2018).

Em 2010/2011 a produção da soja gerava 22 bilhões de dólares somente com as exportações, isso sem contar os benefícios indiretos dos elos dessa cadeia produtiva que superaram os 100 bilhões de dólares, e trazem expectativas de que o Brasil será nas próximas três décadas o maior produtor de soja do mundo, por possuir as melhores vantagens comparativas, além do aumento da demanda previsto para a soja decorrentes do aumento populacional e renda no planeta (GAZZONI;

DALL'AGNOL, 2018).

A China merece atenção especial nessa análise de futuras produções, pois devido ao grande número de habitantes (1,3 bilhões), e buscam obter uma segurança alimentar a essa elevada quantidade de pessoas, e proporcionam investimentos na produção interna e viabilizam parcerias através de acordos de importações com o Brasil, em virtude do distanciamento com os EUA motivados por questões comerciais e políticas nos últimos anos (CAMPEÃO; SANCHES; MACIEL, 2020).

O Brasil apresentou um aumento de 8,9% na produção de soja na safra 2020/2021 se comparada a safra anterior (2019/2020), com 135,9 milhões de toneladas, o que representa um recorde histórico, segundo dados estimativos da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB - 2021).

As estimativas para a soja na safra 2021/2022 com cerca de 16,8% das lavouras colhidas é de uma queda na produção em 9% comparada a safra 2020/2021, muito devido às condições climáticas adversas, devido às fortes chuvas nos meses de novembro e dezembro de 2021 no estado de Mato Grosso do Sul e na Região Sul (CONAB - 2022).

As exportações bateram recorde em 2021, com 86,63 milhões de toneladas de soja contra 82,3 milhões de 2020 (aumento de 6%), e dessa quantia de 2021, 60 milhões de toneladas foram para a China, grande comprador da commodity brasileira, percebe-se que esses números foram influenciados pela grande produção da safra 2020/2021 estimadas em 137,1 milhões de toneladas segundo informações da Associação Nacional dos Exportadores de Cereais (ANEC - 2022).

As exportações em 2022 de grãos de soja cresceram 260% nos dois primeiros meses do ano, em comparação com o ano de 2021, quando exportou 9,7 milhões de toneladas de soja em grãos (em 2021 foram 2,7 milhões), recorde histórico para o período de um bimestre, e também teve um aumento de 50% das exportações do farelo de soja em 2022 com 3,1 milhões de toneladas e outro aumento de 80% com as 300 mil toneladas de óleo de soja segundo dados da (CONAB - 2022), e do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC - 2022). A colheita da soja da safra 2021/2022 já atingiu 44% da área produzida no país na terceira semana de fevereiro de 2022, com o estado de Mato Grosso que lidera com 79% da área colhida, seguido pelos estados de Goiás e Mato Grosso do Sul onde já foram colhidos mais da metade da safra dessas áreas segundo informações da Assessoria em Comercialização de Soja e Milho (AGRURAL - 2022).

O custo da cadeia produtiva da soja possui alguns itens a se destacar:

- Despesas de custo da terra - (fertilizantes, agrotóxicos, sementes, defensivos agrícolas, mão-de-obra e maquinário);
- Despesas após a colheita - (assistência técnica, estocagem, assessoria, secagem e transporte da soja até o local do armazenamento) que formam os custos variáveis;
- Depreciação - (maquinário, instalações, implementos, valor da lavoura que compõem os custos fixos);
- Demais custos - (impostos, seguros, encargos financeiros, e juros).

As taxas cambiais influenciaram bastante no aumento da cadeia produtiva da soja que possibilita ganhos financeiros importantes ao país, porém, não é apenas a única explicação do crescimento da produção, pois o Brasil conseguiu inserir no mercado uma oferta doméstica capaz de integrar a agricultura e a indústria que alterou de certa forma a cultura da soja de montante a jusante nos segmentos ultra modernos do setor agropecuário (CUNHA, 2020).

As exportações de produtos agrícolas estão em alta nos últimos, sobretudo o da cadeia produtiva da soja, e as *commodities* tiveram seus preços aumentados consideravelmente, o que gerava uma recuperação imediata dos preços praticados pelo mercado (JANK; ZERBINI; CLEAVER, 2018). O setor agropecuário brasileiro ainda é muito dependente das *commodities*, e esse grau de risco oferecido pelo mercado através de algumas variações que ocorre manualmente não pode ser desconsiderada no desenvolvimento da produção da soja (HIRAKURI, 2018).

Os originadores se tratam do setor intermediário das relações entre o setor de produção e a indústria que esmaga os grãos e exporta posteriormente (DE MELLO; BRUM, 2020). As cooperativas (reúne associados e satisfazem objetivos similares) e cerealistas (buscam o lucro e divisão do mesmo com os acionistas) fazem a negociação com a empresa que armazena a soja, através de contratos de prestação de serviço (DE MELLO; BRUM, 2020). Os exportadores em conjunto com as tradings realizam as transações em larga escala que levam um ganho financeiro no valor financeiro da safra comercializada (DE MELLO; BRUM, 2020).

A cadeia produtiva da soja possui alguns resultados financeiros importantes com o esmagamento dos grãos a partir da comercialização e incentivos governamentais para consumo de seus derivados como o óleo de cozinha (margarina e azeite de cozinha), farelo (proteína para ração animal) que provocou um aumento significativo na produção de aves e suínos que beneficiam o setor agropecuário de carnes, além de seu uso na produção de biocombustíveis (biodiesel), e permitem a

criação de um sistema moderno e dinâmico para a distribuição e armazenamento destes suprimentos, que engloba grandes varejistas até os mais pequenos (ESPÍNDOLA; CUNHA, 2019).

Essa atuação mais forte do governo na cadeia produtiva da soja e outras áreas semelhantes é garantida pela presença da EMBRAPA através das suas políticas tecnológicas e além disso a presença do Sistema Nacional de Inovação (SNI) e adaptam novas culturas na lavoura, através da genética e biotecnologia (CAMPOS, 2010).

De forma geral a cadeia produtiva da soja engloba várias atividades agropecuárias em sua produção, pois saem da propriedade e vão para ferrovias, rodovias ou hidrovias com destino aos armazéns, e passam por algum procedimento industrial que enfim chegam aos portos para exportações (NETO, 2016). Os portos servem de ponto de saída para a exportação da soja para outros países (continentes), e fortalecem o conceito da logística internacional alinhada a cadeia produtiva da soja, pois ocorre nesse sistema o planejamento, implementação e controle de fluxos, estocagem e outros serviços relacionados a essa produção (ZAMBON, 2013).

2.2 Custos logísticos

Com a competitividade nos dias atuais cada vez mais acirrada, a logística é um dos fatores que mais influenciam na tomada de decisão entre consumidores e clientes, e os seus custos são embutidos nesse processo logístico bem complexo. Transportar armazenar e distribuir são as atividades que englobam a logística (ESPINDOLA, 2016).

Os custos logísticos devem ser relacionados com os valores que os clientes pretendem pagar por um serviço ou produto, e se estes valores forem maiores, a agregação de valor é válida (BALLOU, 2009). As empresas envolvidas neste processo conseguem transformar a logística em um papel além dos gastos inclusos em seu processo e transforma num fator diferenciado de valor ao serviço que conseguem gastar apenas o mínimo estipulado, ou seja, sem custos adicionais (FIGUEIREDO; FLEURY; WANKE, 2010).

Os custos logísticos estão relacionados as tarefas de planejar, implantar e monitorar os serviços iniciais, os materiais em processamento, além dos produtos acabados no seu processo final (FREIRES, 2000). Os custos logísticos beneficiam o processo decisório, como alocação de recursos corretamente, controle dos estoques,

possíveis terceirizações, eliminação de gargalos, melhora dos processos e avaliação do desempenho do sistema (KAMINSKI, 2004).

As trocas compensatórias causadas pelos *trade-offs* interferem diretamente no custo logístico total (FARIA; COSTA, 2005). Um conflito econômico é gerado pelas características de cada atividade logística, e passam a buscar um equilíbrio desses processos que visem coletivamente uma otimização (BALLOU, 2001). Cabe a cada gestor analisar os *trade-offs* logísticos que melhor se aplicam aos seus negócios, e essas trocas compensatórias implicam no aumento de algum custo logístico ou na diminuição desse mesmo custo logístico, e oferecem uma melhoria no nível de serviço possível ao consumidor (AMARAL; GUERREIRO, 2014). A busca pela vantagem competitiva norteia esse sistema de equilíbrio com base nos *trade-offs* logísticos (KAMINSKI, 2004).

Os esforços devem se direcionar para que os ativos financeiros e físicos sejam feitas com risco mínimo (BOWERSOX *et al.* 2013). A mensuração dos custos é avaliada e comprova ou não a eficiência logística da empresa (BOWERSOX; CLOSS, 2007). Os custos logísticos em 2004 chegavam a 12,4% do Produto Interno Bruto (PIB), (LIMA, 2006). Segundo informações da (CNT - 2016) esses custos logísticos representam 11,7% das receitas das empresas, e ano a ano sobem devido ao uso do modal rodoviário em conjunto com a péssima conservação das estradas brasileiras (LEITÃO *et al.* 2020). Os custos logísticos são compostos de diversos outros conceitos mais básicos que são uma pequena diferença entre custos e despesas (FARIA; COSTA, 2005).

As atividades iniciais da logística estão alocadas nos transportes, manutenção do armazenamento e realização do pedido, e são de imensa importância para chegar aos objetivos da empresa, e reduzem os custos logísticos e aumentam o nível do serviço oferecido, além de serem a maior parte do custo total logístico de uma organização e essencial para o andamento dos negócios (BALLOU, 1993). Custos administrativos e de estoque também são considerados na soma do custo total logístico da empresa (LIMA, 2006). Cada produto tem seu valor, e é necessário saber seus aspectos, para poder mensurar seus custos logísticos, e mostram as variáveis que interferem em seus custos (KUSSANO; BATALHA, 2009). Abaixo são conceituados os assuntos abordados anteriormente neste trabalho.

2.2.1 Custos de transporte

O transporte é uma das atividades logísticas que mais utiliza recursos, os seus

custos são visíveis, e a terceirização é bastante utilizada pelas empresas (FIGUEIREDO; FLEURY; WANKE, 2003). O transporte é considerado uma das etapas logísticas mais importante, responsável pela distribuição das matérias-primas e interligação de diversos modais (ISLAM *et al.* 2013). O transporte se resume ao deslocamento dos insumos do fornecedor para o produtor, e do objeto final para o consumidor (ESPINDULA, 2016). Os modais de transporte são conceituados como os meios por onde as mercadorias e usuários alcançam uma mobilidade, ou seja, conseguem ser transportados (RODRIGUE; COMTOIS; SLACK, 2012), (RODRIGUES, 2008). A capacidade de facilitar a transferência de pessoas e cargas qualifica o sistema de transporte como movimentador da economia (BALLOU, 1993).

A movimentação das cargas impacta de forma significativa os custos logísticos, e assim, o operador da logística deve se aprofundar e ter um vasto conhecimento na questão do transporte na qual está inserido (BALLOU, 2006). Os custos logísticos de transportes representam em uma organização até dois terços destes custos (BALLOU, 2006). O transporte de produtos entre fornecedores e organização, circulação na própria empresa e envio para os clientes é um dos processos mais importantes da logística (FARIA; COSTA, 2005). Fatores como caminho a ser percorrido, volume e peso das mercadorias, tipo de acondicionamento e cuidado com os produtos, somados aos furtos e avarias durante o transporte, além das sazonalidades e fluxo do tráfego influenciam de forma direta os custos de transporte (BOWERSOX; CLOSS, 2007).

Os modais de transportes possuem aspectos de operações diferentes, por isso os custos também são distintos entre cada modal, tornando-os mais apropriados para certos tipos de operações, serviços ou produto (WANKE, 2000). Uma rápida análise sobre as vantagens e desvantagens de cada modal de transporte é proposta por (BALLOU, 2006); (BERTAGLIA, 2003); (BOWERSOX, 2007); (FARIA; COSTA, 2005). Uma das conclusões aplicadas aos custos com os transportes são: preço, tempo médio no trânsito, avarias e perdas, depreciação dos veículos e consumo de combustíveis (ALVES, 2001).

Existem cinco tipos de transporte mais tradicionais utilizados no Brasil, e seu uso depende de diversas variáveis, e cabe ao operador logístico avaliar qual a melhor opção para seu negócio e também obedecer a exigência de seu consumidor. Temos ainda o transporte multimodal que faz parte de uma situação específica de entrega de mercadorias.

Logo abaixo os cinco modais de transporte mais utilizados:

- Transporte rodoviário - é o mais flexível, pois movimenta enorme quantidades e variedades de materiais para qualquer lugar do país, além de ser o meio de transporte mais autônomo que existe (BALLOU, 2006). É usada para carga médias e pequenas para serem transportadas para médios e pequenos percursos, entrega porta a porta, além de ter uma grande cobertura sobre o vasto território brasileiro, e servem de conexão entre os mais diferentes pontos de embarques e desembarques e os outros modais de transporte (FARIA; COSTA, 2005). Esses aspectos são uma das grandes vantagens do modal rodoviário em relação aos outros meios de transporte, com destaque principalmente para a versatilidade (SADJADY, 2011). Uma das desvantagens é o valor do frete que associado as péssimas condições das estradas brasileiras causam desconfortos nos operadores logísticos, que também lidam com o custo alto de um veículo parado num posto de embarque e desembarque (FARIA; COSTA, 2005). O desgaste dos veículos e a baixa capacidade de carga se comparado ao modal ferroviário, são outras desvantagens desse modal, além das possibilidades de engarrafamentos nas estradas (RODRIGUES, 2008);
- Transporte ferroviário - é um modal de grandes escalas, com velocidade reduzida, apropriado para matérias-primas e manufaturados de pequeno valor, e nesse caso, é preferível o uso da capacidade máxima dos vagões da locomotiva (BALLOU, 2006). Esse transporte carrega volumes enormes de produtos, com um valor baixo por unidade, e não possuem terminais fixos o serviço de recebimento e entrega não pode ser utilizado (BERTAGLIA, 2003). Uma das vantagens em relação ao transporte rodoviário é a não existência de engarrafamentos e além disso os preços caem, pois se transportam imensos volumes de mercadorias, por outro lado, a flexibilidade na movimentação das cargas deste transporte é bastante limitada, ou seja, uma desvantagem considerável (RODRIGUES, 2008);
- Transporte aquaviário - transporte pelas águas de rios, lagoas, mares e oceanos. É caracterizado por ser de baixa velocidade e transportar produtos ou moradores dos locais de embarque para o ponto de destino através de navios, balsas e barcos, e pode levar grandes volumes de produtos a um custo muito baixo, e possui o tempo como principal barreira para sua utilização (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2007);

- Transporte aéreo - é um dos modais mais velozes para o transporte de pessoas e mercadorias. Possui um preço elevado pois transporta produtos de altíssimo valor agregado e utilizado em casos de urgência devido a sua rápida mobilidade (BALLOU, 2006). É um modal muito seguro e rápido, que necessita do transporte rodoviário nos terminais dos aeroportos porque não atende o território brasileiro na sua extensão total, mas o alto valor agregado dos produtos transportados compensa o uso desse modal (BERTAGLIA, 2003);
- Transporte dutoviário - é um modal seguro e eficiente que transporta geralmente grãos, líquidos, gases e minérios através de tubulações. O petróleo cru é o produto mais adequado para essa modalidade de transporte, que ainda busca se desenvolver no país, pois as barreiras geológicas existentes (montanhas e vales, além rios e lagoas) provocam dificuldades imensas e provocam um esforço imenso para a sua perfeita utilização (BALLOU, 2006).

A multimodalidade é o transporte em que o produto necessita de mais de um tipo de modal para chegar ao seu destino, e esse modelo de transporte é justificado pela impossibilidade de chegada ao ponto final da entrega ou ainda pela redução dos custos logísticos envolvidos que buscam assim uma saída eficiente no transporte da produção no mercado interno, sobretudo em um país de enormes dimensões de territórios como o Brasil (ZAMBON, 2013). O transporte por multimodalidade no Brasil apresenta uma grande necessidade de investimentos por parte do governo na infraestrutura para sua implantação de forma adequada e com eficiência (AGUIAR, 2011).

2.2.2 Custos administrativos

Os custos administrativos são custos indiretos ao transporte, pois é representado pelos salários e impostos de funcionários da área da limpeza, almoxarifado, administração, além dos alugueis, encargos e demais despesas fixas da organização (FERRI, 2005). Os custos administrativos envolvem impostos e taxas que são onerosos aos processos logísticos, como exemplo, início do transporte da fazenda até a entrega do produto no porto (DOS SANTOS; BLOIS, 2019). Existem outros custos fixos da empresa como manutenção das dependências, energia,

telefone, internet e água.

Esses custos administrativos englobam trabalhadores dos setores financeiros e administrativos de uma empresa, além de ter direcionadores de custos em seu processo logístico, e relacionam as atividades como estoque e transporte, e afetam o custo de maneira direta, e buscam eliminar ou mudar as atividades que não dão valor a logística e possuem custos em sua operação, no processo logístico (LEITÃO; ALMEIDA, 2019).

2.2.3 Custos de estoque

Os custos de estoque e armazenagem são os componentes que norteiam os custos logísticos, além dos custos de transporte e processamento dos pedidos (FREIRES, 2011). A armazenagem acontece quando o produto é protegido para seu modal adequado de transporte ou para uso instantâneo (BERTAGLIA, 2009). Um dos objetivos dos custos de armazenamento é estabelecer o fluxo de distribuição dos produtos conforme o desejo do gestor da área logística (KUSSANO; BATALHA 2012). O manuseio dos materiais e sua armazenagem acontece muitas vezes em locais fixos, e facilitam o controle dos custos logísticos as localizações desses armazéns (BALLOU, 1993).

Os custos com a armazenagem englobam os custos inseridos nos seus processos, como a estocagem, que se inicia na descarga e carregamento do produto até a empresa, e a consequente preservação dos produtos transportados em armazéns (FARIA; COSTA, 2005). Nesse custo é considerada a multiplicação do custo unitário de cada produto vendido, a quantidade vendida e gasto com o armazenamento (BORBA; GIBBON, 2009). É necessário ressaltar que quanto maior o estoque maior o custo com a armazenagem deste material (FARIA; COSTA, 2005). O custo de oportunidade, capital investido em estoque em detrimento ao seu uso no mercado financeiro, pode representar até 80% do custo total da manutenção desse estoque (BALLOU, 2006). Outros custos importantes se referem aos gastos com inventário, seguros, espaços de armazenamento de materiais, deterioração dos produtos, quebras ou envelhecimento, além da manutenção dos inventários (FARIA; COSTA, 2005).

2.2.4 Custos de embalagem

As embalagens têm como propósito a proteção das mercadorias diante de

avarias no transporte e possíveis contaminações, junto ao marketing que visem agregação de valor final ao produto (LEITÃO *et al.* 2020). A embalagem possui papel fundamental no processo logístico, e não apenas protegem os produtos no seu manuseamento e transporte (SILVA; LEITÃO; SILVA, 2018). Há dois tipos de embalagens, uma com direcionamento no cliente com foco no marketing, e outra com foco na logística, através das embalagens industriais (LACERDA, 2002).

As embalagens compõem três grupos principais através de suas funções: a) função logística: que facilita a entrega, protege o produto e seu ambiente, além de apresentar informações de locais e condições; b) função de marketing: obrigações formais, e atendimento ao consumidor; e c) função ambiental: reciclagem, reaproveitamento e desuso de substâncias tóxicas (SAGHIR, 2002).

O valor da embalagem atua diretamente nas atividades logísticas, desde o inventário dos estoques até a entrega ao cliente final, e classificam as embalagens de acordo com o consumo e também para o mercado das indústrias (ADLMAIER; SELLITTO, 2007). No mercado industrial as embalagens são definidas com relação ao custo, reuso, manuseio, danos e transporte, e no mercado consumidor essas definições se dão a partir da facilidade de uso, comunicação, valor e questões do meio ambiente (ADLMAIER; SELLITTO, 2007).

Os custos da execução de operações automatizadas ou manuais de embalagem e o descarte obrigatório desse próprio material são os mais visíveis nos custos logísticos (BALLOU, 1993). As funções das embalagens passam pelo fácil manuseio, estoque de produtos, melhoria do transporte, proteção, divulgação do produto, verificação da densidade do material, facilitação do uso do material e reuso por parte do cliente, este último, e englobam a logística reversa (BALLOU, 1993).

As embalagens padronizadas reduzem os custos com transporte, uso, movimentação e estoque (FARIA; COSTA, 2005). A padronização ajuda na visualização das embalagens com relação aos lotes de fabricação, validade, código de barras, e consegue facilitar a separação desses itens, estoques identificados, e um aumento do nível de serviço prestado ao cliente (BOWERSOX; CLOSS, 2007). A embalagem caso esteja mal acondicionada para o processo logístico os produtos poderão sofrer danos, e afetam negativamente o desempenho do sistema logístico (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2007).

Há três tipos de embalagens principais: a) embalagem primária: que entra em contato direto com o material, produz um isolamento do conteúdo; b) embalagem secundária: feita para contenção de uma ou mais embalagens do tipo secundária, e garantem a resistência do empilhamento em algum armazém; e c) embalagem

terciária: juntam variadas embalagens do tipo primária e secundária para o uso no transporte, que facilitam a compactação de cargas, homologação e fabricação com materiais resistentes (MECALUX, 2022).

2.2.5 Custos tributários

Os custos tributários são caracterizados pelos impostos, que geralmente incidem na nas mercadorias e cada uma possui um tipo específico de tributação, principalmente com os Impostos Sobre Produtos Industrializados (IPI), Imposto de Importação (II), Imposto sobre Exportação (IE), Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) além de obrigações e taxas sobre operações da alfândega (ASHIKAGA, 2005); (FARIA; COSTA, 2005).

Existem outros impostos importantes como o Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), Programa de Integração Social (PIS), Patrimônio do Servidor Público (PASEP), Impostos sobre Serviços (ISS), e todos esses impostos são indiretos e deixam de onerar o fornecedor do serviço (TOMICH *et al.* 2001 e MELO; LIPO, 2004).

3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Neste capítulo, é apresentada a metodologia do trabalho, suas especificações e objetivos. Essa pesquisa realizou uma revisão integrativa da literatura buscando identificar as principais abordagens relacionados aos custos logísticos mais importantes na cadeia produtiva da soja nos grandes produtores.

3.1 Tipo e descrição geral dos métodos de pesquisa

Com o objetivo de encontrar as principais abordagens relacionados aos custos logísticos na cadeia produtiva da soja em grandes produções, essa pesquisa buscou analisar através de uma revisão integrativa da literatura.

A abordagem da pesquisa é qualitativa, já que temos em vista a coleta de dados dos custos envolvidos em um processo logístico, além dos estudos direcionados para essa área através da revisão integrativa da literatura.

Com relação a sua natureza, essa pesquisa é considerada aplicada pois busca gerar novas informações sobre o setor logístico relacionados aos seus custos

na cadeia produtiva da soja no âmbito nacional em grandes produções.

A linha de pesquisa sobre os custos logísticos na cadeia produtiva da soja é antiga, por isso essa pesquisa é classificada como descritiva, e buscou trazer novos resultados sobre os custos logísticos mais importantes inseridos no transporte da soja no território nacional.

Os procedimentos técnicos se basearam na revisão integrativa da literatura e investigou o que já foi pesquisado na área e verificou os principais custos logísticos na cadeia produtiva da soja. A revisão integrativa da literatura utiliza uma abordagem bem definida e rígida para responder questionamentos específicos (CRONIN; RYAN; COUGHLAN, 2008).

Não houve recorte temporal para esta pesquisa, já que foi realizada uma revisão integrativa da literatura.

3.2 Caracterização dos instrumentos de pesquisa

Para a revisão integrativa da literatura, foi realizada uma pesquisa no banco de dados da *Scopus* e *Web of Science*, para encontrar os principais custos logísticos além das mais importantes abordagens do setor agropecuário relacionado a cadeia produtiva da soja no território brasileiro. Após encontrados os artigos foram realizadas análises de conteúdo (BARDIN, 2011).

A revisão integrativa da literatura proporciona estudos práticos e teóricos, que aumentam o leque de opções para as abordagens tanto de forma qualitativa quanto quantitativa. Foi feita a análise qualitativa relacionadas aos discursos dos autores. Artigos de revisão e pesquisa foram selecionados para análise.

As análises estatísticas são importantes para mensurar os números encontrados nas pesquisas e descrevê-los ao leitor de forma mais simplificada e objetiva possível. As análises das discussões fomentam a justificativa dos autores sobre determinados assuntos em áreas de interesse no setor agropecuário e logístico. Para tanto foi seguido o modelo proposto por (BARDIN, 2011). Assim foi possível analisar o conteúdo encontrado nos trabalhos retornados nas buscas.

3.3 Procedimentos de coleta e de análise de dados

Há quatro tipos de revisões de literaturas: a primeira consiste em revisões narrativas ou tradicionais da literatura; a segunda pela revisão integrativa da literatura (CRONIN; RYAN; COUGHLAN, 2008); a terceira é caracterizada pela revisão

integrativa da literatura (WHITEMORE; KNAFL, 2005), e por último a revisão terciária da literatura.

A revisão integrativa da literatura permite a inclusão de artigos empíricos e teóricos para serem analisados, diferente da revisão sistemática da literatura que aceita apenas artigos empíricos.

A revisão integrativa da literatura possui etapas definidas e rígidas para o processar as buscas e análises das informações encontradas sobre o assunto desejado. Vamos detalhar o protocolo de Cronin, Ryan & Coughlan (2008), que facilita a compreensão do leitor quanto ao objetivo desse trabalho.

Ao iniciar a revisão integrativa da literatura deve-se fazer:

- 1 - Formulação da pergunta de pesquisa;
- 2 - Definição de critérios de inclusão ou exclusão;
- 3 - Escolha e acesso da literatura;
- 4 - Classificar a qualidade da literatura inserida na avaliação;
- 5 - Analisar, sintetizar e mostrar os resultados encontrados.

Critérios usados nesse trabalho:

- 1 - Formulação da pergunta de pesquisa:

Como se encontra o estado da arte da produção científica sobre os custos da cadeia produtiva da soja?

- 2 - Definição de critérios de inclusão ou exclusão:

As palavras-chaves utilizadas foram em inglês, e são elas: "*soybean*" and "*logistic**" and "*cost**".

Operadores booleanos foram usados em alguns casos para encontrar um número maior de trabalhos sobre o tema pesquisado, por exemplo: "*soybean*" and "*logistic**" and "*cost**". As buscas foram realizadas no título do trabalho, resumo e palavras-chave.

Não houve recorte temporal, e buscou-se visualizar todos os trabalhos realizados sobre a área de pesquisa.

Foram usadas como banco de dados o *Web of Science*, e *Scopus*, e encontrou na maioria artigos em inglês e português.

- 3 - Escolha e acesso da literatura:

Foram lidos os títulos dos trabalhos, resumos, as palavras-chaves encontradas, e em caso de dúvidas uma verificação da introdução. Ao cumprir esses requisitos, o artigo era selecionado.

- 4 - Classificar a qualidade da literatura inserida na avaliação:

Após a exclusão de inúmeros artigos que não eram condizentes com essa

pesquisa, entre eles trabalhos duplicados (3 ao todo), ficou apenas o artigo do seu periódico e com isso 38 trabalhos foram selecionados e incluídos nas análises, pois estavam de acordo com o tema a ser desenvolvido nessa pesquisa.

5 - Analisar, sintetizar e mostrar os resultados encontrados:

Essa etapa incluiu a análise de cada artigo que foi selecionado após a busca nas bases científicas, foi necessária uma leitura minuciosa e detalhada de cada trabalho, buscou-se encontrar respostas ou indagações para o desenvolvimento dessa pesquisa sobre custos logísticos na cadeia produtiva da soja, além de suas principais abordagens e estudos segundo o estado da arte da produção científica.

O quadro 1 apresenta de forma resumida as etapas do protocolo de Cronin, Ryan & Coughlan (2008) neste trabalho.

Quadro 1 - Descrição das etapas do protocolo de Cronin, Ryan & Coughlan (2008)

Etapas do Protocolo	Desenvolvimento
Formulação da Questão de Pesquisa	Como se encontra o estado da arte da produção científica sobre os custos logísticos da cadeia produtiva da soja?
Critérios de Inclusão e Exclusão	As palavras-chaves pesquisadas em inglês foram: " <i>soybean</i> " and " <i>logistic</i> " and " <i>cost</i> ". Operadores booleanos: and. Não houve recorte temporal, e a busca foi realizada no dia 18 de abril de 2022. Foram usadas como banco de dados, o <i>Web of Science</i> e <i>Scopus</i> já que possuem revisão por pares, o que garante a qualidade dos artigos encontrados.
Seleção e Acesso à Literatura	Na primeira filtragem foram lidos os títulos dos trabalhos, resumos, as palavras-chaves encontradas, e em caso de dúvidas uma verificação da introdução. Ao cumprir os requisitos, o artigo era escolhido.
Avaliação da Qualidade da Literatura	Na segunda filtragem ocorreu a exclusão de inúmeros artigos que não eram condizentes com essa pesquisa, sobrou alguns trabalhos que acabaram selecionados e incluídos nas análises, pois estavam de acordo com o tema a ser desenvolvido nessa pesquisa.
Análise e Síntese dos Resultados	Essa etapa irá incluir a análise de cada artigo que foi selecionado após a busca nas bases científicas, foi necessária uma leitura minuciosa e detalhada de cada trabalho, buscou-se encontrar respostas ou indagações para o desenvolvimento dessa pesquisa sobre custos logísticos mais importantes na cadeia produtiva da soja e o atual estado da produção científica sobre esse tema.

3.4 Análises de Conteúdo

A análise de conteúdo segundo Bardin (2011) é composta de instrumentos metodológicos que são aplicados em discursos diversificados de várias vertentes. Bardin (2011) apresenta a etapa de pré-análise, que consiste na organização do

material encontrado, visto que já pode ser analisado e o que ainda pode ser coletado. Esse método foi escolhido pois permite aplicar um conjunto de técnicas que através de processos objetivos e sistemáticos obtêm indicadores quantitativos que possibilitam a inferência de conhecimentos.

Essa fase de pré-análise foi dividida em:

- leitura do material coletado para ver se serve ou não para a pesquisa;
- escolha dos documentos para análise inicialmente ou selecionar os documentos para coleta e análise posteriormente;
- construção do corpo de análise dos artigos a serem analisados baseados nos critérios de exaustão (leitura de todo o assunto que esgota qualquer possibilidade), representatividade (amostras que representem o universo), homogeneidade (dados referentes a um mesmo tema, coletados por técnicas e agentes semelhantes), pertinência (os documentos devem estar adaptados aos objetivos da pesquisa), e exclusividade (elementos não devem estar classificados em mais de uma categoria).
- Formulação dos objetivos através da leitura flutuante dos documentos encontrados, e;
- preparação do material.

O material a ser explorado passa por etapas de codificação que faz o recorte das unidades de registro, que basicamente são as palavras, temas, objetos ou acontecimentos. Também temos as unidades de contexto que leva em consideração o custo e pertinência do material obtido. Essas informações são enumeradas com os critérios pré-estabelecidos na pesquisa baseadas na frequência e contingência do material encontrado. Depois desse processo é feito a categorização do conteúdo encontrado.

Bardin (2011) mostra os critérios de categorização, que se resumem em classificação e agregação. Ao categorizar o conteúdo através das análises, são levados em conta os temas (critério semântico), verbos, adjetivos e pronomes (critério sintático), significados das palavras (critério léxico) e variações na escrita e linguagem (critério expressivo).

Na sequência a inferência é destaque relacionados aos polos de comunicação entre emissor (produtor da mensagem), receptor (recebedor da mensagem), mensagem (conteúdo transmitido) e canal (procedimento adotado) que apresentam novos dados e temas, permitiu a comparação de enunciados e ações, verificou a

existência de unificações (repetições entre os estudos) e em contrapartida, quando os temas são distintos, o pesquisador deve procurar semelhanças entre os documentos analisados.

Na análise de conteúdo há algumas técnicas como: análise categorial, avaliativa, de enunciação, expressão e de relações. De forma geral a análise de conteúdo é uma leitura aprofundada permitiu a compreensão, o uso e a aplicação de um determinado conteúdo. Esse método de análise permite classificar a pesquisa através de temas ou categorias que facilitaram o estudo.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Nesta seção apresentamos os resultados e análises próprias dos dados obtidos a partir das ferramentas de metodologias descritas anteriormente no capítulo anterior.

Nesta primeira parte, são apresentados os dados retornados através das pesquisas obtidas com a revisão integrativa da literatura, e na segunda parte os conteúdos destas análises serão explicitados.

Dessas bases de dados foram retornados alguns artigos que estão em inglês e português. A seguir duas tabelas com o número de trabalhos retornados.

Tabela 1 - Resultados retornados após a 1º filtragem

Palavras-chaves	SCOPUS	WEB OF SCIENCE	Total Geral
<i>"soybean" and "logistic*" and "cost**".</i>	68	47	115
Total	68	47	115

Na primeira triagem foram lidos os títulos, resumos, palavras-chaves e conclusão de cada um desses artigos. Após realizar essas triagens, foram retornados 115 artigos.

Tabela 2 - Resultados finais após a 2º filtragem

Palavras-chaves	SCOPUS	WEB OF SCIENCE	Total Geral
<i>"soybean" and "logistic*" and "cost**".</i>	10	28	38
Total	10	28	38

Na última filtragem foram selecionados artigos que atenderam plenamente aos critérios de seleção desta pesquisa, e que foram lidos na íntegra para apreciação da análise dos resultados deste trabalho. Foram selecionados 38 artigos, que são 10 da base de dados da *Scopus* e 28 da *Web of Science*.

Na sequência desse trabalho, o Quadro 2 traz as informações, em ordem cronológica dos autores, ano da publicação, título do artigo, periódico publicado, qualis (sistema brasileiro de avaliação de periódicos mantido pela CAPES) e o objetivo de cada trabalho.

Quadro 2 - Artigos selecionados (Dispostos em Ordem Cronológica)

Autores	Ano	Título	Periódico/Qualis	Objetivo do Artigo
De Oliveira, A. L. R., Marsola, K. B., Milanez, A. P., & Faretto, S. L. R.	2022	<i>Performance evaluation of agricultural commodity logistics from a sustainability perspective.</i>	<i>Case Studies on Transport Policy</i> (B2)	Avaliar o desempenho das rotas de escoamento da soja mato-grossense destinados à exportação.
Branco, J. E. H., Bartholomeu, D. B., Junior, P. N. A., & Caixeta Filho, J. V.	2021	<i>Mutual analyses of agriculture land use and transportation networks: The future location of soybean and corn production in Brazil.</i>	<i>Agricultural Systems</i> (A1)	Desenvolver uma estrutura de modelagem para determinar a melhor distribuição espacial das novas áreas de produção de soja e milho no Brasil e os fluxos de transporte necessários para commodities para maximizar os ganhos econômicos e limitar ou reduzir os impactos ambientais negativos.
De Almeida Guimarães, V., Skroder, G. C., Mattos Ribeiro, G., & González, P. H.	2021	<i>Strategic planning of freight transportation to support smart cities design: The Brazilian soybean case.</i>	Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia (B2)	Aplicar um modelo matemático de alocação de localização para determinar a localização ideal dos centros de integração logística - LICs dedicados ao transporte de soja.
Zimmer, Y., & Marques, G. V.	2021	<i>Energy cost to produce and transport crops - The driver for crop prices? Case study for Mato Grosso, Brazil.</i>	<i>Energy</i> (A1)	Esse artigo busca responder à pergunta: Qual é a participação dos custos de energia no custo total de produção para commodities agrícolas, incluindo o transporte dessas commodities para os portos?
Toloi, R. C., Reis, J. G. M. D., Toloi, M. N. V., Vendrametto, O., & Cabral, J. A. S. P.	2021	<i>Applying analytic hierarchy process (AHP) to identify decision-making in soybean supply chains: a case of Mato Grosso production.</i>	Revista de Economia e Sociologia Rural (B1)	Identificar e analisar os fatores que influenciam a decisão dos agricultores de Mato Grosso em produzir soja usando o processo de hierarquia analítica (AHP).
LOPES, H. S., LIMA, R. S., & LEAL, F.	2020	<i>Simulation project for logistics of Brazilian soybean exportation</i>	<i>International Journal of Simulation Modelling</i> (A1)	Apresentar um projeto baseado em Simulação de Eventos Discretos (DES) que analisa a logística de exportação da soja brasileira desde as regiões produtoras até os principais clientes internacionais.
Oliveira, A. L. R. D., Filassi, M., Lopes, B. F. R., & Marsola, K. B.	2020	<i>Logistical transportation routes optimization for Brazilian soybean: an application of the origin-destination matrix.</i>	<i>Ciência Rural</i> (A2)	Avaliar se a utilização da Ferrovia Norte-Sul apresenta potencial como nova rota intermodal alternativa para a exportação da soja da região do MATOPIBA, afim de minimizar o custo com transporte e promover a viabilidade de novos portos localizados na região Nordeste do país.

Autores	Ano	Título	Periódico/Qualis	Objetivo do Artigo
Mendes Dos Reis, J. G., Sanches Amorim, P., Sarsfield Pereira Cabral, J. A., & Toloi, R. C.	2020	<i>The Impact of Logistics Performance on Argentina, Brazil, and the US Soybean Exports from 2012 to 2018: A Gravity Model Approach.</i>	Agriculture (B3)	Identificar o papel do desempenho logístico nas exportações de soja entre Argentina, Brasil, Estados Unidos e seus parceiros comerciais de 2012 a 2018.
Plaza, C. V., Guimarães, V. D. A., Ribeiro, G., & Bahiense, L.	2020	<i>Economic and environmental location of logistics integration centers: the Brazilian soybean transportation case.</i>	Top (B2)	Apresentar um estudo para localização de centros de integração logística (LICs) aplicando um modelo matemático de alocação de localização multicamada capacitado, considerando critérios econômicos (custos de transporte e instalação) e ambientais (emissões de CO ₂).
William, W., Dahl, B., & Hertsgaard, D.	2020	<i>Soybean quality differentials, blending, testing and spatial arbitragem.</i>	Journal of Commodity Markets (A2)	O objetivo deste estudo é analisar oportunidades de comercialização de soja que são comercializados a partir do Centro-Oeste Superior.
Coradi, P. C., De Oliveira, M. B., De Oliveira Carneiro, L., De Souza, G. A. C., Elias, M. C., Brackmann, A., & Teodoro, P. E.	2020	<i>Technological and sustainable strategies for reducing losses and maintaining the quality of soybean grains in real production scale storage units.</i>	Journal of Stored Products Research (A2)	O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes estratégias sustentáveis de manejo da massa de grãos de soja em função do teor de água, otimizando as operações combinadas de secagem e armazenamento para melhorar o fluxo e a qualidade dos grãos em unidades de armazenamento em escala de produção.
Soliani, R. D., De Mello Innocentini, M. D., & Do Carmo, M. C.	2020	<i>Collaborative logistics and eco-efficiency indicators: an analysis of soy and fertilizer transportation in the ports of Santos and Paranaguá.</i>	Independent Journal of Management & Production (B2)	Investigar o uso da logística colaborativa entre as operações de exportação de soja e importação de fertilizantes nos principais corredores logísticos do estado de Mato Grosso até os portos de Santos e Paranaguá, visando identificar, analisar e propor um indicador de ecoeficiência que busca reduzir os impactos financeiros e ambientais dessa prática.
Garcia, B. T. D. G., Lopes, D. M. M., Leal Junior, I. C., Amorim, J. C. C., Da Silva, M. A. V., & Guimaraes, V. D. A.	2019	<i>Analysis of the Performance of Transporting Soybeans from Mato Grosso for Export: A Case Study of the Tapajós-Teles Pires Waterway.</i>	Sustainability (A2)	Analisar a possível influência da Hidrovia Tapajós-Teles Pires sobre o desempenho sustentável de 19 exportações brasileiras de soja rotas, usando análise envoltória de dados (DEA).
Fliehr, O., Zimmer, Y., & Smith, L. H.	2019	<i>Impacts of Transportation and Logistics on Brazilian Soybean Prices and Exports.</i>	Transportation Journal (B1)	Examinar os custos de transporte da produção interior regiões aos polos de tráfego e ao porto de Santos.

Autores	Ano	Título	Periódico/Qualis	Objetivo do Artigo
Péra, T. G., Bartholomeu, D. B., Su, C. T., & Caixeta Filho, J. V.	2019	<i>Evaluation of green transport corridors of Brazilian soybean exports to China.</i>	<i>Brazilian Journal of Operations & Production Management</i> (B3)	Avaliar o potencial de estratégias para promover corredores verdes de exportação de soja do Brasil para a China.
De Rosis, C. H. V., & De Mesquita, M. A.	2018	<i>Application of Agent Based Simulation to analyze the impact of tax policy on soybean supply chain.</i>	<i>Brazilian Journal of Operations & Production Management</i> (B3)	Explorar e demonstrar o uso de Simulações Baseadas em Agentes (ABS) na modelagem e simulação de cadeias de suprimentos.
Melo, I. C., Junior, P. N. A., Perico, A. E., Guzman, M. G. S., & Do Nascimento Rebelatto, D. A.	2018	<i>Benchmarking freight transportation corridors and routes with data envelopment analysis (DEA).</i>	<i>Benchmarking: An International Journal</i> (A1)	Medir e comparar coletivamente a eficiência do e corredores de transporte de soja americanos, dos agricultores aos portos de exportação, usando o envoltório de dados análise (DEA).
Lopes, H. D. S., & Lima, R. D. S.	2017	<i>Alternatives for the soybean exportation in Brazil: A cost based analysis for transport via the Tocantins-Araguaia waterway</i>	Custos e Agronegócio Online (B1)	Analisar outros custos de transporte da soja do estado de Mato Grosso, com base nas treze principais cidades produtoras de soja.
Dos Santos Lopes, H., Da Silva Lima, R., Leal, F., & De Carvalho Nelson, A.	2017	<i>Scenario analysis of Brazilian soybean exports via discrete event simulation applied to soybean transportation: The case of Mato Grosso State</i>	<i>Research in Transportation Business & Management</i> (A1)	Auxiliar no planejamento estratégico tomada de decisão de transporte através de um projeto de simulação de eventos discretos.
De Oliveira, A. L., & Alvim, A. M.	2017	<i>The supply chain of Brazilian maize and soybeans: the effects of segregation on logistics and competitiveness.</i>	<i>International Food and Agribusiness Management Review</i> (A2)	Analisar o efeito da segregação de milho e soja na logística brasileira de transporte e armazenamento, especialmente grãos geneticamente modificados.
Liu, X., Bai, Y., & Chen, J.	2017	<i>An intermodal transportation geospatial network modeling for containerized soybean shipping.</i>	<i>Journal of Ocean Engineering and Science</i> (B1)	Desenvolver uma rede de transporte intermodal estrutura de modelagem, com foco nos embarques de contêineres de soja dos EUA.
Cunha, R. C. C., & De Melo Cruz, W. L.	2017	<i>Geoeconomic aspects of the soybean production chain in the state of Santa Catarina: production and circulation.</i>	Geo Uerj (B1)	Demonstrar algumas das recentes transformações que ocorreram desde a década de 1990 na cadeia produtiva da soja, tendo como recorte espacial o estado de Santa Catarina.
Lopes, H. D. S., Lima, R. D. S., & Ferreira, R. C.	2016	<i>A cost optimization model of transportation routes to export the Brazilian soybean.</i>	Custos e Agronegócio Online (B1)	Utilizar um modelo de modelagem e otimização da rede de transportes brasileira, baseado em programação linear e seu modelo de transbordo, visando a minimização do custo global de rotas alternativas para exportar a soja brasileira.

Autores	Ano	Título	Periódico/Qualis	Objetivo do Artigo
Hyland, M. F., Mahmassani, H. S., & Mjahed, L. B.	2016	<i>Analytical models of rail transportation service in the grain supply chain: Deconstructing the operational and economic advantages of shuttle train servisse.</i>	<i>Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review (A1)</i>	Apresentar modelos conceituais e matemáticos da oferta doméstica de grãos cadeia incorporando caminhões, armazenamento de elevadores e transporte ferroviário
Reis, J. G. M. D., Amorim, P., & Cabral, J. A. S.	2016	<i>Effects of Price and Transportation Costs in Soybean Trade.</i>	<i>IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems (B2)</i>	Estudar o comércio de soja desses três grandes exportadores (EUA, Brasil e Argentina) com os dez maiores parceiros comerciais de cada um a fim de examinar os principais fatores que influenciam essa relação.
Toloi, R. C., Reis, J. G. M. D., Vendrametto, O., Machado, S. T., & Morales, V.	2016	<i>Effects of the Logistics in the Volume of Soybean by Export Corridor of Mato Grosso.</i>	<i>IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems (B2)</i>	Investigar a relação entre os fatores logísticos e o volume de soja transportado pelos corredores de exportação.
Leitão, F. O., Granemann, S. R., & Da Silva, W. H.	2016	Custos da segregação na cadeia logística da soja para a oferta de um produto livre de transgênicos.	Custos e Agronegócio Online (B1)	Levantar os custos logísticos adicionais que os agentes da cadeia logística da soja (produtores, armazenadores/processadores, transportadores rodoviários, operadores ferroviários e portuários) assumem ao fazer a segregação do produto, visando à oferta de soja livre de transgênicos e, por isso, ao recebimento do prêmio pela separação.
Danao, M. G. C., Zandonadi, R. S., & Gates, R. S.	2015	<i>Development of a grain monitoring probe to measure temperature, relative humidity, carbon dioxide levels and logistical information during handling and transportation of soybeans.</i>	<i>Computers and Electronics in Agriculture (A2)</i>	Este estudo descreve o projeto, fabricação e teste de instrumentação personalizada para gravação condições de grãos e logística durante o transporte de caminhões de curta distância das fazendas para o armazenamento.
Oliveira, C. C. D., Castro, D. M. D., Reis, N. F. D., Reis, J. G. M. D., & Abe, J. M.	2015	<i>Priority Modes of Transport for Soybeans from the Center-West Region in Brazil</i>	<i>IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems (B2)</i>	Explicar o uso da Decisão Paraconsistente Método baseado na Lógica Paraconsistente Evidencial Anotada Et na decisão - processo de tomada de decisão envolvendo especialistas em modais prioritários no Agronegócio logística.
Clott, C., Hartman, B. C., Ogard, E., & Gatto, A.	2015	<i>Container repositioning and agricultural commodities: shipping soybeans by container from US hinterland to overseas markets.</i>	<i>Research in Transportation Business & Management (A1)</i>	Esse documento avalia o impacto e os desafios de aumentar os movimentos em contêineres de commodities agrícolas dos pontos do hinterland para os mercados externos, tanto no que diz respeito às operações quanto à governança.

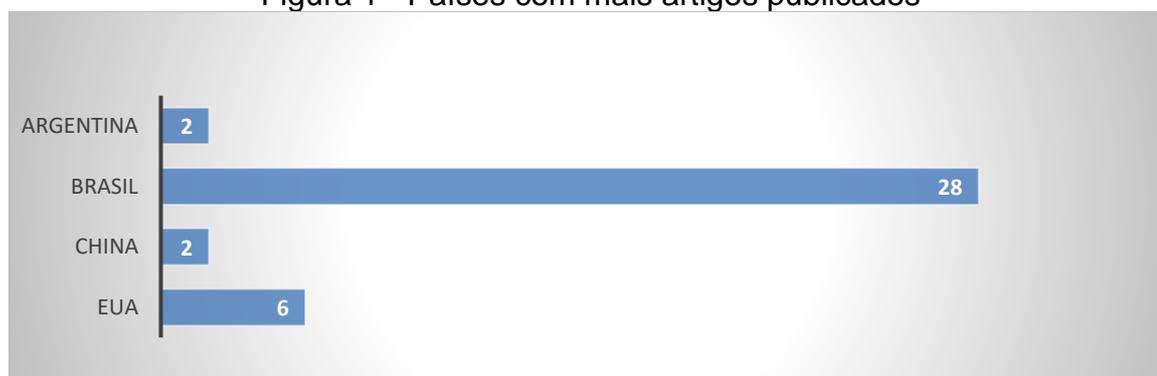
Autores	Ano	Título	Periódico/Qualis	Objetivo do Artigo
Bonfim, Y. P., Ferreira, V. D. R. S., & Caetano, M.	2013	A logística e o agronegócio em Goiás: o caso da soja.	REGE-Revista de Gestão (B1)	Realizar uma análise crítica da realidade da logística da soja em grãos no Estado de Goiás. Para tanto, foram realizados estudos de caso em cinco organizações relacionadas à distribuição desse produto no Estado: Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), Federação da Agricultura e Pecuária de Goiás (FAEG), Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária (EMATER), Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAGRO) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).
Almeida, C. A. D., Seleme, R., & Cardoso Neto, J.	2013	Rodovia Transoceânica: uma alternativa logística para o escoamento das exportações da soja brasileira com destino à China.	Revista de Economia e Sociologia Rural (B1)	Apresentar três possíveis cenários que simulam a limitação de capacidade dos armazéns dos quatro principais portos nacionais, que exportam grãos de soja, e é verificada a importância dos portos de Ilo (Peru) e Arica (Chile) para suprir uma casual pane logística nos portos brasileiros.
Amaral, M. D., Almeida, M. S., & Morabito, R.	2012	Um modelo de fluxos e localização de terminais intermodais para escoamento da soja brasileira destinada à exportação.	Gestão & Produção (B1)	Propõe um modelo de fluxos e localização de terminais intermodais, com o objetivo de apoiar decisões de investimento em infraestrutura e de roteirização na rede.
Silva, M. P. D., & Marujo, L. G.	2012	Análise de modelo intermodal para escoamento da produção da soja no centro oeste brasileiro.	<i>Journal of Transport Literature</i> (B1)	Aplicação de um modelo matemático de minimização de custo de transporte intermodal origem-destino.
Kussano, M. R., & Batalha, M.	2012	Custos logísticos agroindustriais: avaliação do escoamento da soja em grão do Mato Grosso para o mercado externo.	Gestão & Produção (B1)	Propor e aplicar um modelo de cálculo de custo logístico total para produtos agroindustriais brasileiros voltados para a exportação.
La Cruz, D., Barraza, B. C., Pizzolato, N. D., La Cruz, D., & Barraza, A.	2010	<i>An application of the spatial equilibrium model to soybean production in tocantins and neighboring states in Brazil.</i>	Pesquisa Operacional (A2)	Propõe um modelo de equilíbrio espacial temporal e multimodal.
Ojima, A. L., & Yamakami, A.	2006	Modelo de programação quadrática para análise da movimentação logística e comercialização da soja brasileira.	Engenharia Agrícola (B1)	Analisar a distribuição logística da soja brasileira aplicando-se modelo de equilíbrio espacial de programação quadrática.
Martins, R. S., Rebechi, D., Prati, C. A., & Conte, H.	2005	Decisões estratégicas na logística do agronegócio: compensação de custos transporte-armazenagem para a	Revista de Administração Contemporânea (A2)	Avaliar a viabilidade dos investimentos em armazenagem da soja como decisão estratégica de logística.

Autores	Ano	Título	Periódico/Qualis	Objetivo do Artigo
		soja no estado do Paraná.		

Fonte: Elaborado pelo autor

A maioria dos trabalhos foram realizados no Brasil. Exceção ao artigo feito nos Estados Unidos dos autores Hyland, Mahmassani e Mjahed (2016). É natural que o Brasil em franca ascensão da produção da soja e quebra de recordes em suas safras que domina o espaço dos principais campos de estudos do setor agropecuário, que têm maior relevância no contexto nacional, e não impedem comparações com produções dos países concorrentes do Brasil no mercado mundial da soja (Argentina, China e Estados Unidos). Adiante uma figura com os países onde os trabalhos foram realizados:

Figura 1 - Países com mais artigos publicados

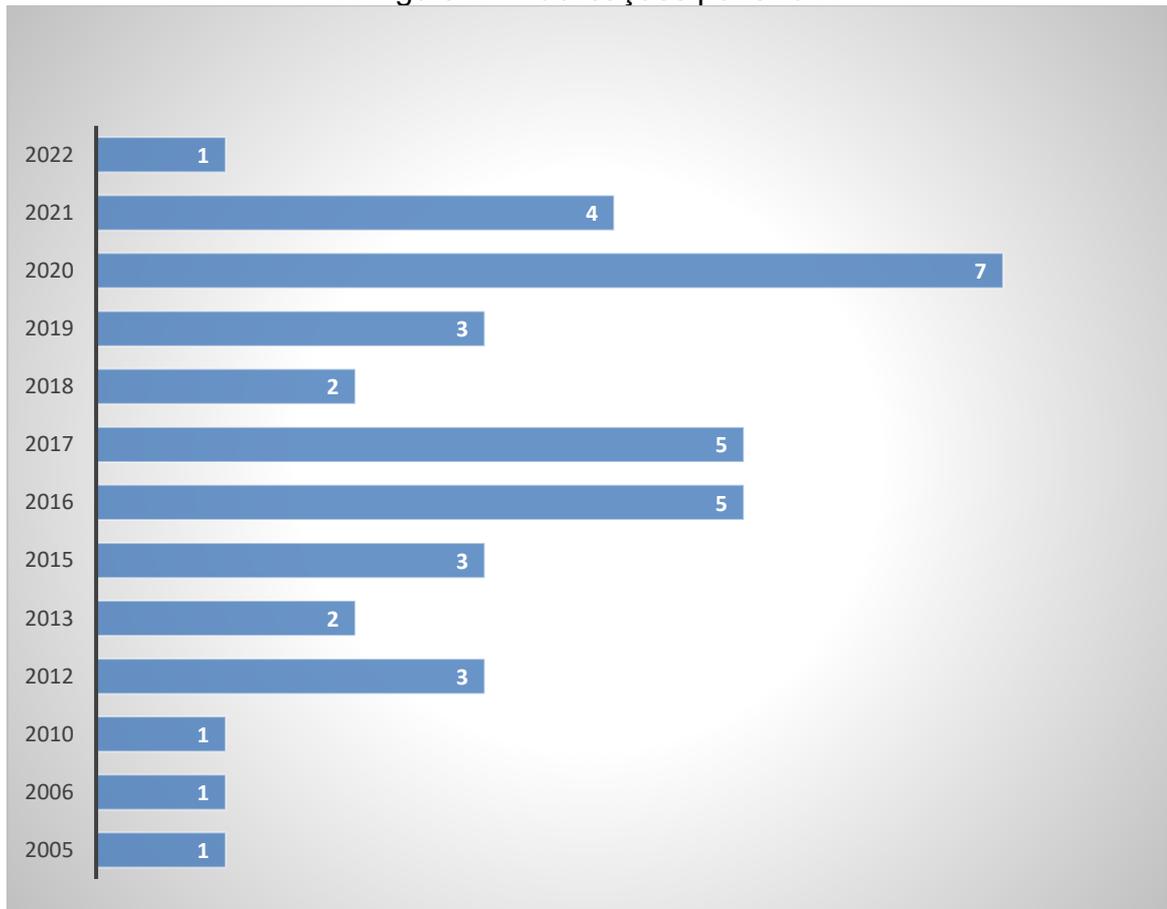


Fonte: Elaborado pelo autor

28 trabalhos foram realizados no Brasil. Dos 28 trabalhos feitos no Brasil, 2 incluíram análises dos custos logísticos da soja na Argentina e Estados Unidos juntamente com o Brasil, e são os trabalhos de: Reis, Amorim e Cabral (2016) e Mendes Dos Reis *et al.* (2020). Hyland, Mahmassani e Mjahed (2016) é um dos trabalhos que abordam os custos logísticos da soja nos Estados Unidos selecionado nesta pesquisa. De forma geral os Estados Unidos tiveram 6 artigos realizados em seu território. Argentina e China tiveram 2 trabalhos cada selecionado.

Essa pesquisa não apresenta recorte temporal, e englobou assim todos os trabalhos realizados acerca da literatura sobre os custos logísticos da soja. Abaixo encontra-se figura com anos de publicações dos artigos.

Figura 2 - Publicações por ano



Fonte: Elaborado pelo autor

O ano de 2020 trouxe 7 artigos para análise, seguido pelos anos de 2017 e 2016 com 5 trabalhos cada, 2021 teve 4 resultados e 2022 possui apenas 1 resultado. Entre 2016 e 2022 foram publicados 27 trabalhos dentre os 38 totais (71% do total).

Figura 3 - Qualis dos artigos selecionados



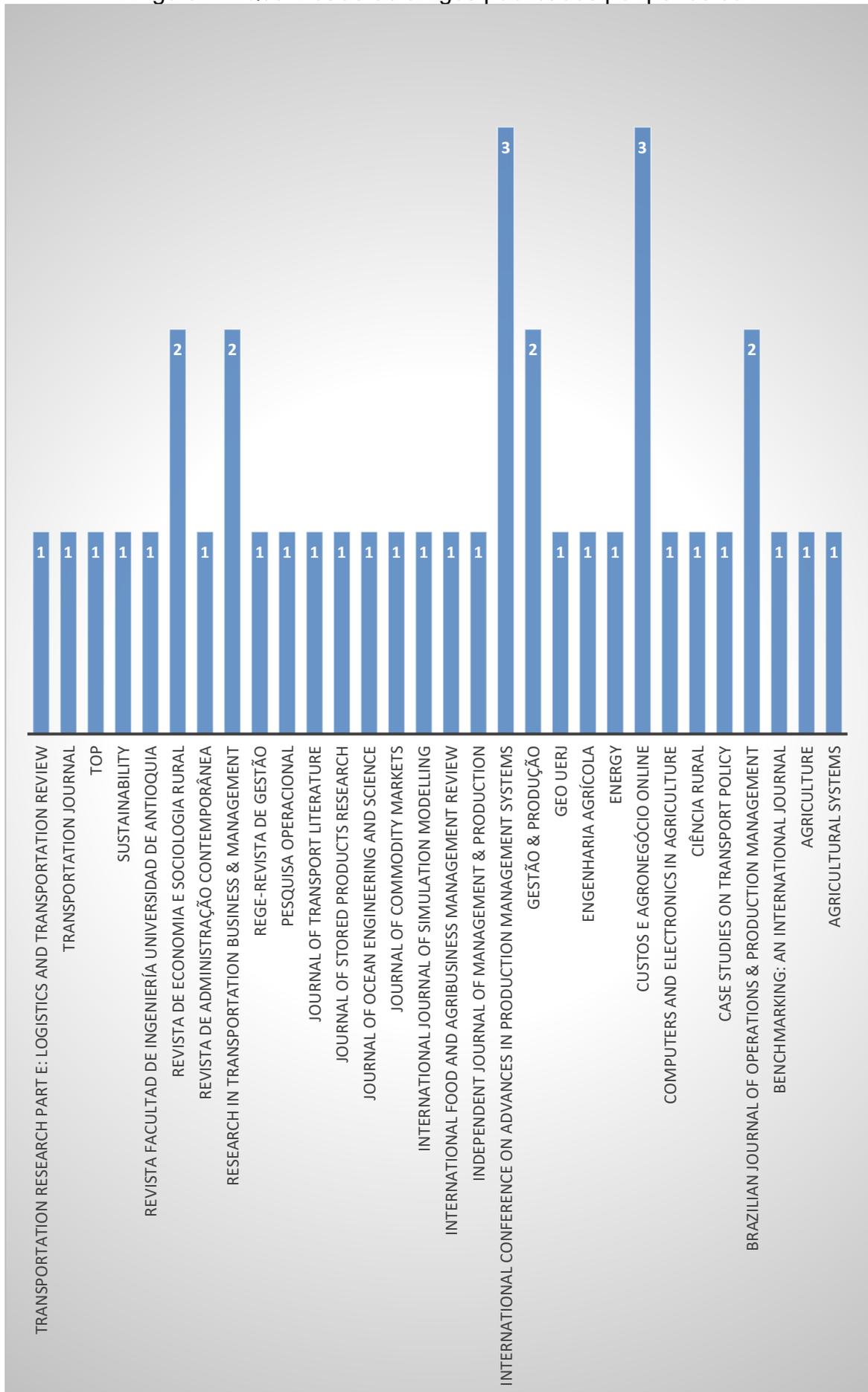
Fonte: Elaborado pelo autor

Entre os trabalhos selecionados, 15 dentre os 38 artigos (39,47% do total) estão publicados em periódicos cuja classificação Qualis da CAPES situa-se nas melhores posições (A1 e A2). E mais 23 trabalhos (60,52% do total) estão entre as

classificações B1, B2 e B3, buscou de forma geral obter uma maior qualidade e confiabilidade nas informações coletadas através das análises.

A Figura 4 abaixo apresenta os trabalhos selecionados por periódico.

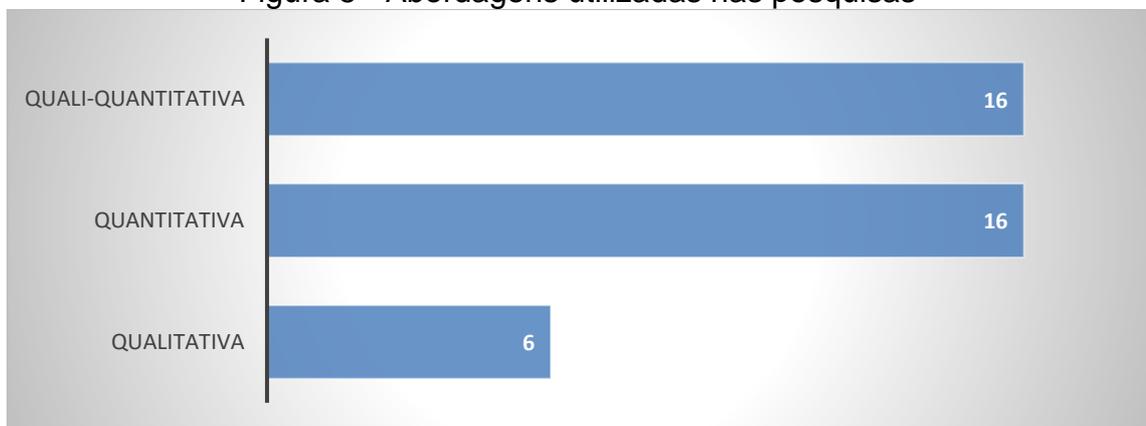
Figura 4 - Quantidade de artigos publicados por periódico



Fonte: Elaborado pelo autor

A figura acima mostra que os artigos foram selecionados em diversos periódicos, e os periódicos IFIP *International Conference on Advances in Production Management Systems* e Custos e Agronegócio Online tiveram o maior número de artigos escolhidos (3 cada). Na sequência temos a Revista de Economia e Sociologia Rural, o periódico *Research in Transportation Business & Management*, a revista Gestão & Produção e por último o periódico *Brazilian Journal of Operations & Production Management* com 2 trabalhos cada. Os demais artigos foram selecionados de outros periódicos com um trabalho cada.

Figura 5 - Abordagens utilizadas nas pesquisas

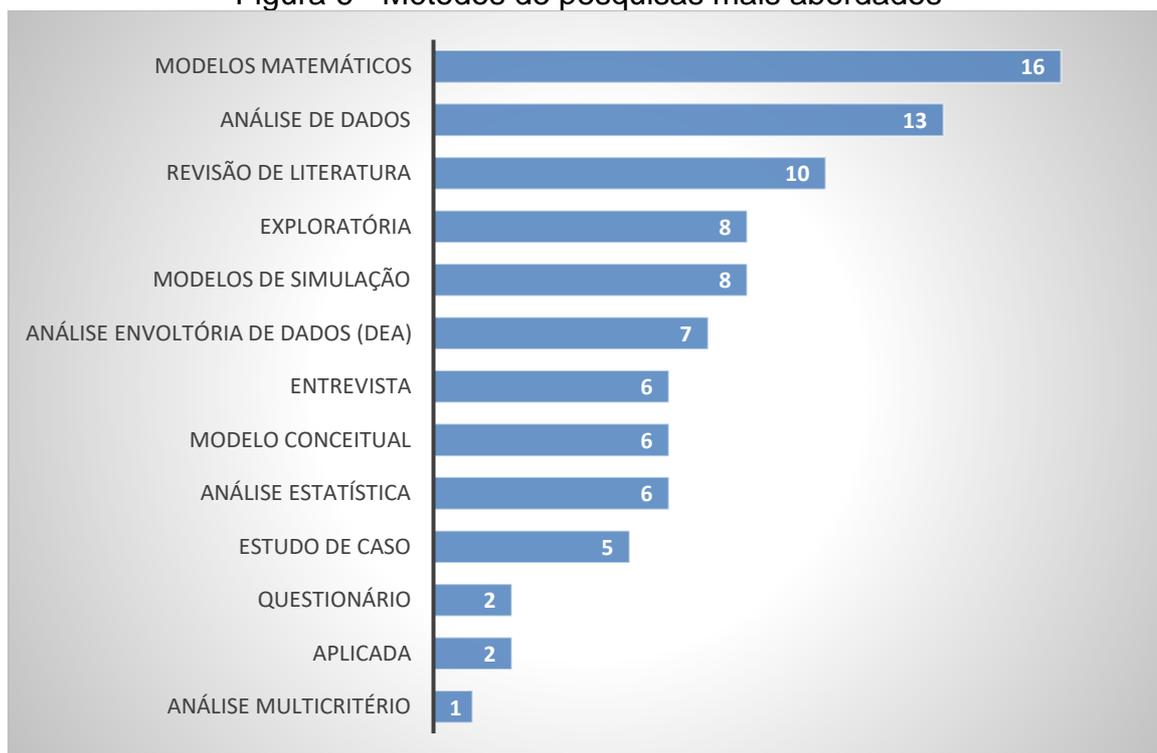


Fonte: Elaborado pelo autor

16 trabalhos usaram pesquisas quali-quantitativas, e essas duas abordagens englobam cálculos matemáticos com análises de dados. Outros 16 trabalhos usaram pesquisas quantitativas que utilizam a coleta de dados numéricos e cálculos matemáticos. Por último, 6 trabalhos usam as pesquisas qualitativas que permitem realizar uma maior análise das informações coletadas.

Abaixo, a Figura 6 aponta os métodos utilizados em cada trabalho.

Figura 6 - Métodos de pesquisas mais abordados



Fonte: Elaborado pelo autor

Entre as metodologias identificadas temos destacadas os modelos matemáticos para cálculos dos custos logísticos com 16 ocorrências nos trabalhos retornados, análise de dados com 13 ocorrências, revisão da literatura com 10 aparições, além da abordagem exploratória e modelos de simulação que aparecem 8 trabalhos cada.

Outra abordagem com um grande número de frequência é a análise envoltória de dados com 7 ocorrências. Entrevistas, modelos conceituais e análises estatísticas tem 6 artigos cada. Os demais trabalhos encontrados têm como destaque estudos de casos com 5 ocorrências, questionários e abordagem aplicada com 2 aparições cada, e por fim análise multicritério com um artigo apenas.

A seguir serão analisados em ordem crescente com relação aos anos das publicações parte do conteúdo encontrado sobre os custos logísticos da soja mostrou os resultados em cada um dos trabalhos selecionados na revisão integrativa da literatura. A descrição dos principais resultados obedecerá ao seu tema específico relacionados aos custos logísticos e seus variados tipos (custos de transporte, custos administrativos, custos de estoque, custos de embalagem, custos tributários, etc.) conforme encontrado na revisão integrativa da literatura.

4.1 Custo logístico total

Martins *et al.* (2005) mostram que os custos logísticos da mercadoria de soja no Brasil vêm com aumento devida à falta de estruturas de armazenamento e os custos

pagos pelo produtor, mostrou os fretes diferenciados entre o período de safra e entressafra, levou as empresas a buscarem a compensação de custos, e equilibram os gastos e lucros. O estudo afirma que o investimento em armazenagem é necessário, porém os altos custos dessa medida são desafiadores.

Kussano e Batalha (2012) realizam a aplicação de um modelo de estrutura dos custos logísticos, da safra escoada pelo estado de Mato Grosso, e deu destaque aos custos desprezados pelas empresas como custos de perdas no transbordo, pagamento por estadias e custo de oportunidade dos estoques em armazéns e no trânsito. As entrevistas indicam que os custos logísticos chegam a 35% do faturamento da empresa, enquanto que na Argentina e Estados Unidos esses valores chegam a 10%. O baixo custo produtivo e alta produção por hectare compensam essas perdas logísticas, e mostra que nem sempre a intermodalidade é a melhor solução para os gargalos logísticos. Esse tipo de opção só é possível aos grandes produtores de soja, pois os altos custos logísticos só são pagos pelas *tradings* na maioria dos casos em que a intermodalidade é utilizada.

Bonfim, Ferreira e Caetano (2013) explicam que a soja traz dificuldades imensas de se movimentar uma quantidade enorme tanto fisicamente quanto financeiramente, com isso o gestor tem mais responsabilidade para definir as estratégias para conseguir obter as melhores vantagens competitivas na produção da soja. Os autores chegaram aos valores finais da soja que são: R\$ 190,30/tonelada em 2011 e R\$ 168,23/tonelada em 2013 ao longo de 110 dias em média da colheita até o seu embarque para o mercado mundial, e esse tempo causa 0,85% de perda no peso bruto final da produção.

Oliveira *et al.* (2015) apresentam dados que mostra que 22% dos custos de exportação são oriundos dos custos logísticos, o que afeta a economia do país.

Leitão, Granemann e Da Silva (2016) ressaltam que o aumento das exportações de *commodities* agrícolas do Brasil são boas para a economia, porém, apresenta a deficiência logística do país que elevam esses custos logísticos.

Toloi *et al.* (2016) consideram os custos logísticos do mercado da soja um enorme desafio para toda a cadeia produtiva da *commodity*, com o país apresenta muitas dificuldades para garantir a eficiência da comercialização do produto para a exportação onde os preços praticados são em moedas internacionais, e é necessária uma melhor infraestrutura logística para evitar futuros problemas econômicos.

Lopes, Lima e Ferreira (2016) mostram que as áreas produtoras distantes dos portos têm custos logísticos (com o modal rodoviário e marítimo) de 27% no preço da soja ao chegar no ponto final, e de 20% no transporte interno. Os autores relatam que

o lento avanço das alternativas de transporte torna os custos logísticos brasileiros maiores que o da Argentina e Estados Unidos.

Cunha e De Melo Cruz (2017) mostram que os custos logísticos do estado de Santa Catarina são elevados pelo alto uso do modal rodoviário para o transporte dos grãos, e gargalos logísticos são intensificados pelo déficit de infraestrutura dos setores de armazenamento e transporte, que minam a lucratividade dos produtores. Mudanças podem acontecer com as plataformas que devem ser criadas para o uso do meio intermodal, sobretudo no modal ferroviário, e a renovação da frota de caminhões, estabilização dos preços dos combustíveis.

Lopes e Lima (2017) falam que os custos logísticos brasileiros são limitados no sentido de que não conseguem atender toda a demanda de transporte de produtos a granel, entre eles a soja. Os autores relatam que a competitividade do Brasil no quesito soja é baixa quando o produto sai da produção e vai para o destino final com os custos logísticos altos embutidos em seu valor, e acrescenta que os custos e tempo da cadeia logística da soja são incertos quanto a sua melhoria através de investimentos.

Lopes e Lima (2017) ressaltam a necessidade de redução dos custos logísticos da soja por ser um produto de baixo valor agregado necessitam de um modo de transporte menos deficitário. Eles mostram que os custos logísticos na entrega da soja ao destino final são bem altos e superam as vantagens econômicas que o baixo custo de produção propicia, e isso tudo diminui a competitividade da soja brasileira frente a concorrentes mundiais.

Fliehr, Zimmer e Smith (2019) ressaltam que os custos logísticos totais são em grande parte originados pelos transportes, e mostram a necessidade de se reduzir os custos dessas operações logísticas.

Garcia *et al.* (2019) mostram que os custos logísticos podem ser reduzidos ao utilizar a intermodalidade, e que nesse estudo foca os modais rodoviários, ferroviários e hidroviários.

Mendes Dos Reis *et al.* (2020) revelam que 60% dos custos logísticos do Brasil são afetados pelo transporte interno e setor de armazenagem, influenciou negativamente o desempenho brasileiro frente ao mercado internacional da soja.

Oliveira *et al.* (2020) dizem que os custos logísticos da soja brasileira são elevados, e causou uma desvalorização da competitividade da *commodity* no mercado mundial. Os autores revelam que os custos logísticos dessa pesquisa incluíram tarifas portuárias, preço dos fretes dos diferentes modais, e o custo de transbordo das opções de intermodalidade, e que nem sempre compensa a sua escolha, devido a ineficiência logística de algumas regiões brasileiras.

Oliveira *et al.* (2020) mostram que os custos logísticos do Brasil são diminuídos pelo uso de rotas intermodais, já que o uso das rodovias é prejudicial economicamente na maioria dos casos, e uma simples integração entre distintos modais é benéfica, desde que os modais tenham as mínimas condições de uso.

Lopes, Lima e Leal (2020) falam que a região Centro-Oeste é responsável por 44% da produção de soja do país, e esse estudo apresenta projeções que mostra que os custos logísticos seriam reduzidos pela metade, onde há a integração intermodal dessa região até o seu ponto final. Os autores mostram neste estudo que os custos logísticos foram reduzidos em todos os cenários em média de 1,5% a 2,9%. Eles relatam que os custos simulados comparados com os custos reais apresentaram uma redução de 17% nos custos logísticos, em conjunto com tomadas de decisões que optam pelas melhores rotas existentes.

De Almeida Guimarães *et al.* (2021) dizem que os custos logísticos representam 12,3% do PIB, maiores em comparação com o custo de 7,8% dos Estados Unidos. Os autores mostram que os custos logísticos podem ser diminuídos se promoverem a intermodalidade.

De Oliveira *et al.* (2022) revelam que o Brasil perde competitividade na comercialização dos grãos reduzem os ganhos dos produtores devido aos altos custos logísticos. Eles mostram que o transporte intermodal integrou vários modais de transporte e melhorias na infraestrutura reduzirão os custos logísticos totais em 30% no setor agropecuário.

4.2 Custos de transporte

Ojima e Yamakami (2006) mostram que a análise da oferta e demanda por soja permitem afirmar que os custos de transporte dos modais ferroviário e hidroviário tiveram redução de 20% e os custos rodoviários ficaram estáveis. Essa análise mostrou que a redistribuição do transporte de soja é necessária para equilibrar o Brasil no mercado internacional com relação aos preços praticados.

La Cruz *et al.* (2010) mostram um estudo de caso no estado de Tocantins na exportação de soja, onde os custos de transporte são altos e ineficientes, planejam rotas alternativas, e aproveitam o pico da colheita quanto as tarifas estão elevadas, o que facilita a análise dos modais de transporte. De forma geral, estocar a produção pode ser uma estratégia para aumentar a competitividade, analisou também dados dos estados do Maranhão e Piauí, e considerou a necessidade de uso dos meios intermodais para diminuição dos custos de transporte.

Silva e Marujo (2012) mostram que os custos de transporte são condicionados

pelos modais principais de escoamento da soja do estado de Mato Grosso, sobretudo as estradas, não utilizou os meios de transporte ideais para os aspectos da produção que seriam os trens e os barcos. A lucratividade da soja do estado é baixa, e têm-se que utilizar os modais ferroviário e hidroviário, que possuem custo por quilômetro menores, e possuem como grande barreira o baixo valor agregado da *commodity*, e as péssimas instalações dos terminais portuários.

Amaral, Almeida e Morabito (2012) mostram a necessidade ou não de se instalar terminais intermodais para a exportação da soja, buscou encontrar o menor custo possível, e o estudo apresenta as restrições como limitações no número e capacidade de terminais, indicou a necessidade de se ter custos fixos para a instalação desses terminais. O estudo assim consegue analisar possíveis gargalos logísticos dentro da rede intermodal através de seus fluxos, e projetou a presença de locais de armazenamento para consumo interno.

Bonfim, Ferreira e Caetano (2013) dizem que o transporte é uma das principais etapas da cadeia produtiva da soja. Eles apontam que o maior problema para a produtividade está na agregação de valor para as *commodities*, e buscou a eficiência dos sistemas de movimentação e produção, e tornou o Estado um ator importante na concepção de um sistema de transporte público eficiente através de parcerias com empresas particulares, e garantem a competição das regiões produtoras de bens agrícolas.

Oliveira *et al.* (2015) destacam que os modais de transporte da soja no Brasil são basicamente o hidroviário, ferroviário e hidroviário, e todos eles possuem vantagens e desvantagens, aspectos particulares e operações específicas. Os autores afirmam que os custos de transporte representam 56% dos custos totais dos alimentos, com a soja inclusa nessa conta.

Clott *et al.* (2015) mostram que o uso de contêineres facilita o transporte da soja para qualquer localidade do mundo, reduziu os custos de transporte em todos os modais escolhidos, e aumentou a competitividade da soja dos Estados Unidos, já que esses contêineres são utilizados em seu potencial máximo, é necessária a maior integração entre os vários modais existentes para garantia do pleno funcionamento logístico da cadeia produtiva da soja. De forma direta, há ainda a falta de colaboração entre os agentes logísticos que não trocam informações prejudicou o sistema e os processos políticos também interferem negativamente o andamento da cadeia logística, mas medidas tomadas em conjunto podem aumentar a rentabilidade do comércio da *commodity* beneficiou todo o mercado.

Toloi *et al.* (2016) mostram que os custos de transporte por terra da soja

brasileira podem chegar ao triplo do valor do mesmo transporte de soja realizado pelos Estados Unidos. Os autores apresentam o tempo de transporte em média gasto para levar a carga ao seu destino final, totalizou 30 horas, e também relata o custo do transporte por tonelada em valor médio U\$\$ 69,30.

Toloi *et al.* (2016) afirmam que os custos de transporte dos Estados Unidos são 43% menores que os mesmos custos do Brasil, e levam três dias a menos para completar a viagem. Eles ressaltam que os custos de transporte chegam a 25% do valor final da soja e mostram que os Estados Unidos gastam em média U\$\$ 30,00 com os custos de transporte enquanto no Brasil esse valor chega a U\$\$ 70,00.

Toloi *et al.* (2016) afirmam que os custos de transporte são proporcionais ao grande volume de carga frente ao baixo valor do frete, e quando essa produção é baixa, a demanda aumenta e os custos com frete também aumentam devido à pouca disponibilidade de soja no mercado.

Reis, Amorim e Cabral (2016) relatam que o custo de transporte é parte essencial da cadeia produtiva da soja, é necessário um transporte eficiente para os produtores competirem de forma justa e consegue com facilidade e segurança insumos para a viabilização da produção. Eles falam que esses custos de transporte afetam diretamente o volume de grãos transportados para a exportação, e as tradings controladoras dos sistemas de transporte conseguem reduzir o valor final através do alto volume de soja comercializada.

Lopes, Lima e Ferreira (2016) mostram que o país possui altos custos internos de transporte de grãos, apesar de ser um grande exportador de *commodities*. Eles relatam que os Estados Unidos têm um vasto sistema de transporte que reduz os custos de transporte aumentou a competitividade do país e mostram que a intermodalidade é uma saída para redução dos custos de transporte das commodities brasileiras devido a longas distâncias entre as áreas produtivas e os destinos finais, ou seja, busca otimizar e reduzir os custos.

Liu, Bai e Chen (2017) falam que os custos de transporte devem ser baixos para a competitividade da soja ser efetiva como a dos Estados Unidos, já que a infraestrutura norte-americana é uma das melhores, e o nível de confiança é bem alto. O porto de Nova Orleans é o principal meio de exportação ao longo do rio Mississippi, porém o uso de contêineres para esse transporte é limitado. Essa pesquisa destaca que a expansão do Canal do Panamá permite a entrada de navios maiores e assim mais soja é exportada, e reduzem os custos de transporte marítimos. Outro ponto importante que gera os gargalos logísticos é referente ao armazenamento, gerou custos altos aos produtores. Um simples atraso em um dos agentes logísticos causa

um efeito cascata no processo de transporte.

De Oliveira e Alvim (2017) dizem que os custos de transporte são aumentados pela segregação da soja modificada.

Lopes e Lima (2017) falam que os produtores são os responsáveis por arcar com os custos de transporte da cadeia logística da soja. Os autores ressaltam que os EUA e Argentina possuem custos de transporte mais baixos que o Brasil porque seus meios de transporte são mais equilibrados. Eles mostram que os custos de transporte são elevados no país devido ao afastamento geográfico da produção para o interior do país, aumentou os deslocamentos médios entre o local de produção e seu destino final, e impactou negativamente a competitividade da soja tanto no mercado interno e externo.

Melo *et al.* (2018) apresentam as melhores práticas para a eficiência dos custos de transporte através dos fretes, e a partir dos dados obtidos pelos trabalhos analisados, mostrou o peso ideal de um modo de transporte para cada país. É certo que há uma necessidade por investimentos públicos e privados em infraestrutura. As rotas dos EUA são mais eficientes que as brasileiras, quando analisadas com viagens curtas de caminhões ou com navios em grandes percursos. Por último revela que os modais ferroviário e hidroviário devem ser valorizados, e os locais de armazenamento devem receber investimentos como a construção de novos ambientes.

Péra *et al.* (2019) mostram que os custos de transporte de uma rede intermodal com o objetivo de exportar soja até a China diminuem à medida que são utilizados navios *Capesize*, com grande capacidade que podem carregar até 400.000 toneladas. 93% da soja exportada para a China é feita por navios *Capesize*. Todas essas situações elevam a eficiência dos custos de transportes, mas o modal rodoviário desequilibra essa relação.

Fliehr, Zimmer e Smith (2019) revelam que os custos de transporte da produção seguem com aumento, e reduz assim a rentabilidade que o produtor conseguiria se o transporte fosse mais econômico. Os autores mostram que o alto custo de transporte afeta o preço final que o produtor pratica na sua produção, e há diferenças entre cada fazenda, e se esses custos de transporte fossem reduzidos, poderia ocorrer um aumento da produção em áreas remotas, já que sobraria mais dinheiro para investir no plantio.

Garcia *et al.* (2019) mostram que os custos de transporte do Brasil são três vezes maiores do que os dos Estados Unidos e afirmam que os custos de transporte do país podem se tornar equilibrados se as políticas públicas forem voltadas a infraestrutura logística dos meios de transporte, ao captar recursos para investimentos e busca de

equilíbrio para a cadeia logística das *commodities* agrícolas.

Plaza *et al.* (2020) mostram o modelo que considera os custos de transporte ideais para a abertura e operacionalização de centro de integração logística, que escolhem pontos estratégicos para o funcionamento da cadeia logística da soja.

Mendes Dos Reis *et al.* (2020) revelam que os produtores de soja do Brasil vendem sua produção para *tradings*, cooperativas e elevadores de grãos e os dos Estados Unidos preferem vender para elevadores, ambos visam a redução dos custos de transporte, e na Argentina esse custo é reduzido pelo uso de elevadores de grãos públicos. Eles apontam que os custos de transporte da soja são baixos, porque uma tonelada métrica da Argentina, Brasil e Estados Unidos para a China custa cerca de U\$\$ 50,00.

Lopes, Lima e Leal (2020) revelam que as regiões produtoras distantes dos portos exportadores possuem custos de transporte em torno de 27% sobre o preço da soja, e 20% destes custos são oriundos do transporte interno do país.

De Almeida Guimarães *et al.* (2021) mostram que os custos de transportes representam a grande parte do custo logístico total, e consome 6,8% do PIB em 2015 e 6,6% em 2016.

Branco *et al.* (2021) afirmam que o consumo de diesel impacta negativamente os custos de transporte, minimizou a eficiência econômica e mostram que os custos de transporte seria 15% menor em 2050 se usado o cenário proposto pela pesquisa, e substituem alguns modais por outros mais eficientes, apresentou em alguns casos valores simulados de U\$\$ 654,00 por tonelada de soja transportada.

Zimmer e Marques (2021) mostram que os custos energéticos influenciam diretamente os custos de transporte do estado de Mato Grosso, sobretudo pelo fato do estado está distante dos portos e com grande predominância de estradas privilegiam os caminhões, com os valores desses custos energéticos chegam a 12% (nesse caso foi excluído gastos com o modal aquaviário).

Toloi *et al.* (2021) mostram que os custos de transporte do estado de Mato Grosso são altos devido as péssimas condições dos sistemas de transporte (falta de veículos, estradas esburacadas, longas distâncias), que impactam nos preços praticados pelo mercado da soja. Os produtores pagam essa conta, porém os consumidores também arcam com esses altos valores, já que o consumidor final não tem muita escolha ao adquirir a mercadoria, e cabem aos agentes logísticos buscarem soluções para os gargalos encontrados no estado.

De Oliveira *et al.* (2022) mostram que o estado de Mato Grosso possui desvantagem competitiva com relação a outros estados, sobretudo a distância entre

os locais de produção e os destinos finais, aumentam os custos de transporte e afirmam que os custos de transporte para medição da eficiência não respondem as vantagens das rotas de exportações.

4.2.1 Modal Rodoviário

Bonfim, Ferreira e Caetano (2013) afirmam que o aumento do preço do frete rodoviário é impulsionado pela alta demanda por soja e pela escassez de caminhões para o seu transporte. Eles dizem que o modal rodoviário tem predomínio no mercado da soja e vem se tornando um enorme problema, sobretudo com as péssimas condições das estradas, gastos com pedágio, sazonalidade da produção, baixa capacidade de estoque e manutenção dos veículos.

Oliveira *et al.* (2015) mostram que a flexibilidade do modal rodoviário para curtas distâncias é uma vantagem, mas os custos dos combustíveis diminuem essa competitividade. Os autores dizem que o volume e cargas no transporte rodoviário devem ser levados em consideração no seu uso devido ao baixo valor agregado da *commodity* soja e seus elevados custos logísticos.

Leitão, Granemann e Da Silva (2016) afirmam que o transporte rodoviário é precário devido as rodovias em más condições. Os autores ressaltam os custos de R\$ 10,00 de tempo de espera por caminhão que são carregados ou descarregados para o transporte da soja livre de transgênicos demandam 20 minutos de tempo para essa operação em cada veículo e mostram que os custos logísticos adicionais da segregação da soja no modal rodoviário representam 2,14% do valor de cada saca de soja convencional, levam em conta que os transportadores não recebem prêmio algum pela segregação da soja, e sim, apenas o frete.

Toloi *et al.* (2016) enfatizam que o modal rodoviário é a principal barreira para a melhora do sistema logístico da cadeia produtiva da soja, já que as estradas estão em péssima conservação, excesso de estradas que não comportam o volume transportado de soja, e podem ocasionar graves acidentes e perda dos grãos comercializados.

Hyland, Mahmassani e Mjahed (2016) relatam que os caminhões utilizados pelos produtores são bem maiores comparando-os com entre 1984 e 2013, e os custos operacionais do modal rodoviário são basicamente: combustíveis; reparos; manutenções; pneus; licenças; pedágios; mão de obra e seus custos trabalhistas. Eles revelam que as empresas que têm elevadores ao associar esse mecanismo ao modal rodoviário tiveram dificuldades com relação ao volume da carga transportada, se mostram incompatíveis entre os caminhões e os elevadores.

Hyland, Mahmassani e Mjahed (2016) mostram que a capacidade dos caminhões é ilimitada devido a rede rodoviária em bom estado e sem congestionamentos, mas a escassez de motoristas aparece como um desafio para as transportadoras, além da equipe particular de transporte de grãos de muitos produtores, com motoristas e caminhões próprios.

Lopes, Lima e Ferreira (2016) dizem que a Argentina utiliza o modal rodoviário devido as baixas distâncias entre as áreas de produção e o destino final.

De Oliveira e Alvim (2017) mostram que as estradas brasileiras estão em péssimo estado, aumentam os custos no transporte desse modal até o destino final da soja segregada.

Dos Santos Lopes *et al.* (2017) apresentam a informação de que os caminhões bitrens podem transportar até 37 toneladas de grãos, tamanho máximo permitido no sistema de trânsito do país.

Lopes e Lima (2017) revelam que os custos do modal rodoviário são elevados pela falta de estradas asfaltadas ao longo dos locais de produção e armazenamento da soja, e esses custos são bancados pelos produtores que necessitam de carretas para realização do transporte dessas cargas. Eles mostram que a péssima conservação das estradas brasileiras traz prejuízos importantes para a competitividade da soja brasileira, já que grande parte da produção é escoada por rodovias. Eles ressaltam que o transporte da soja pelo modal rodoviário corresponde a 80% da soja argentina, 56% da soja brasileira e 5% da soja dos Estados Unidos.

Fliehr, Zimmer e Smith (2019) relatam que há uma demanda excessiva por caminhões que impactará negativamente a cadeia logística da soja, devido a essa grande dependência. Eles mostram que 70% da soja é transportada no modal rodoviário e revelam que no pico da safra o estado de Mato Grosso sofre com a escassez de caminhões e aumentam assim os custos com frete e elevam os congestionamentos das estradas.

Fliehr, Zimmer e Smith (2019) afirmam que os custos com manutenção dos caminhões são maiores nos veículos mais antigos, mostram a necessidade de se investir em veículos novos, e atribuem essa situação a condição ruim das estradas brasileiras. Os autores mostram uma situação interessante em que o valor final da soja é maior enquanto o valor do frete é menor na cidade de Rondonópolis-MS.

Garcia *et al.* (2019) relatam que o modal rodoviário predominante no país é a grande desvantagem logística que os produtores devem arcar muito devido as grandes distâncias entre os pontos de origem e destino do transporte da *commodity*.

Plaza *et al.* (2020) ressaltam que o modal rodoviário é o mais utilizado pela

cadeia logística da soja, levam em conta para essa situação aspectos econômicos de formação da rede de transportes do país.

Soliani, De Mello Innocentini e Do Carmo (2020) mostram que os custos de transportes devem ser interligados a logística colaborativa, e ressaltam que 61,5% da carga transportada nas rodovias ao porto de Santos eram em grande parte fertilizantes para a produção da soja, já em Paranaguá esse valor chegou a 76,4%, com valores de R\$ 14.696.509,89 para o porto de Santos e R\$ 11.806.055,10 para Paranaguá. Essa logística colaborativa faz com que os caminhões graneleiros façam menos viagens, mais com uma eficiência maior, e reduzem os congestionamentos das rodovias e nas entradas dos portos.

Oliveira *et al.* (2020) revelam que o sistema logístico do país é bastante deficitário, e tornam as rodovias e os caminhões como alternativa única para escoamento da soja em grandes distâncias, sobretudo devido à ausência de outros modais de transporte. Os autores mostram que o sistema rodoviário é o principal do país para o transporte das cargas de soja. Eles dizem que os custos rodoviários variaram entre 15% e 25%, com aumentos e diminuições, e mantêm os valores das demais variáveis fixas.

Lopes, Lima e Leal (2020) apresentam para as rodovias os veículos semirreboque graneleiro com capacidade de 37 toneladas. Eles revelam que os caminhões sempre ficam disponíveis nos trechos das rodovias, de acordo com a carga a ser transportada.

De Almeida Guimarães *et al.* (2021) mostram que os caminhões carregam pelas estradas brasileiras cerca de 60% da soja produzida no país, sem uso de intermodalidade, já que o transporte é feito por um único modal chamado neste estudo de unimodal.

Branco *et al.* (2021) relatam que 60% dos transportes de cargas de soja do país são levadas pelo modal rodoviário mesmo em rotas com longos percursos.

De Oliveira *et al.* (2022) revelam que as estradas são o principal meio de se transportar as cargas de soja pelo país devido as longas distâncias, e dão a importância do modal rodoviário responsável por 61% da soja transportada pelo país.

4.2.2 Modal Aquaviário ou hidroviário

Bonfim, Ferreira e Caetano (2013) destacam a importância dos portos com relação aos embarques que visam o mercado internacional. Eles ressaltam que os custos com transporte da soja em Goiás são aumentados devido à pouca acessibilidade aos portos de diversas regiões do Brasil, devido as longas distâncias

entre o ponto de chegada e partida. Os autores dizem que o modal hidroviário é uma boa saída para o transporte da soja pois por ser um produto de baixo valor agregado, as longas distâncias serão compensadas pelo transporte mais barato e eficiente.

Bonfim, Ferreira e Caetano (2013) garantem que esse modal tem boa eficiência mesmo ao consumirem muito tempo no transporte da soja, já que possui elevada capacidade nas cargas e reduz em grandes quantidades as perdas. Eles mostram que em Goiás o custo do modal rodoviário para o transporte de soja está em R\$ 135,00/tonelada da cidade de Mineiros até o porto de Santos-SP, segundo dados de 2011, e ainda as perdas retiram cerca de 0,5% da receita bruta da produção da soja.

Bonfim, Ferreira e Caetano (2013) ressaltam que praticamente toda produção de soja de Goiás chega ao porto de Santos, com embarque de uma tonelada de soja em grão chegam a custar U\$\$ 8,00 em 2011, e as despesas finais no porto chegam a R\$ 15,05/tonelada segundo cotação do dólar à época (R\$ 1,81 em 03 de outubro de 2011). Eles apontam que a infraestrutura portuária é deficitária, causam congestionamentos em terra, e também no mar, com a atracação dos navios limitada no período da safra da soja, além da falta de eclusas em alguns pontos, chegam a ficar 15 dias à espera de embarcar a produção.

Almeida, Seleme e Cardoso Neto (2013) apresentam cenários possíveis para a exportação de soja pelos portos do país, e mostram que se reduzidas a capacidades dos portos brasileiros, a região Norte passaria a depender dos portos do Pacífico, sobretudo o porto de Ilo no Peru. Alguns estados como Rio Grande do Sul e Paraná se localizam próximos a costa brasileira e facilitam o uso do modal aquaviário, e outros como Goiás e Mato Grosso do Sul usam portos intermediários, e são afetados pelo alto valor do transporte rodoviário. De forma geral, esse estudo mostra a necessidade de se investir nos portos, e assim aumentam a capacidade de armazenamento, e reduzem a fila de caminhões na entrada dos portos.

Oliveira *et al.* (2015) apresentam as vantagens do transporte aquaviário e relacionam o volume da soja a granel pelo mar aberto ou rios, com fretes vantajosos, mas possui grandes riscos em condições climáticas adversas, e é uma grave desvantagem desse meio de transporte.

Leitão, Granemann e Da Silva (2016) relatam a enorme burocracia dos portos, desorganização dos mesmos, que geram uma fila gigante de caminhões carregados de soja na entrada dos portos, que provocam congestionamento de navios à espera da atracação, e ocasionam o descumprimento dos prazos de entrega para o mercado internacional. Eles mostram que os custos logísticos adicionais dos portos chegam a 0,45% do valor da saca de soja, e seus operadores portuários recebem R\$ 0,70 (1%

do valor da saca de R\$ 70,00) pela segregação da soja nos portos.

Toloi *et al.* (2016) apresentam a capacidade portuária brasileira em torno de 197.168 toneladas de soja em valores médios e mostra que o custo de transporte dessa *commodity* chega em média a U\$\$ 222,03 milhões, sobretudo com os portos de Santos e Paranaguá, responsáveis por levar 45,3% da produção de soja para fora do país, e 66,2% da soja de Mato Grosso também passam nesses portos.

Toloi *et al.* (2016) argumentam que o modal hidroviário deve ser valorizado e assim receber investimentos, já que é o meio de transporte com maior capacidade de carga. Eles relatam que os portos brasileiros de maior capacidade (Santos e Paranaguá), não suprem a demanda de escoamento, o que causam gargalos no carregamento e descarregamento da soja, devido a menor capacidade de armazenar frente ao alto volume da produção e mostram a diferença entre os portos privados (bem organizados, modernos e com ganhos produtivos) e os cais públicos (em péssimo estado, obsoletos e que reduzem a competitividade da soja).

Reis, Amorim e Cabral (2016) dizem que os custos das tarifas marítimas entre Brasil e Shangai na China teve redução de U\$\$ 42,12 em 2013 para U\$\$ 37,57 em 2014, e mostram que o Brasil possui vantagem quanto a taxa de frete, mas que essa vantagem é anulada pelo alto custo do transporte interno, que no Brasil é o pior entre os três países.

Lopes, Lima e Ferreira (2016) ressaltam a necessidade de se utilizar os portos brasileiros situados na região Norte do país que aumentam a competitividade, e relatam também a péssima situação dos portos das regiões Sul e Sudeste. Eles mostram que os EUA usam o modal hidroviário e utilizam barcaças para o transporte da soja.

De Oliveira e Alvim (2017) afirmam que o modal hidroviário é péssimo devidos aos portos caros e ineficientes.

Dos Santos Lopes *et al.* (2017) afirmam que o modal hidroviário representado pelos principais portos do país (porto de Santos e porto de Paranaguá) está totalmente saturado em termos produtivos já que suprem o aumento das exportações o que reduz a competitividade brasileira da soja frente ao mercado internacional. Dos Santos Lopes *et al.* (2017) mostram que os navios graneleiros chegam a transportar 55.000 toneladas métricas de soja.

Lopes e Lima (2017) relatam os gargalos logísticos dos portos brasileiros, impulsionados pela alta taxa das tarifas portuárias, demanda superior a capacidade de transporte nos portos, baixo investimento, congestionamento de caminhões e navios nos portos, além da impossibilidade de atracação de grandes navios devido à

baixa profundidade de alguns portos.

Lopes e Lima (2017) revelam que o transporte da soja pelo modal hidroviário corresponde a 60% da soja dos EUA, 11% da soja brasileira e 2% da soja argentina. Eles mostram que o modal hidroviário é o mais barato com relação aos outros meios de transporte, e são necessários investimentos para a construção de eclusas, drenagem e arrumação do calado.

Fliehr, Zimmer e Smith (2019) destacam que as operações portuárias são ineficientes e provocam uma lentidão no fluxo da soja para os mercados compradores. Os autores mostram que 7% da soja brasileira é transportada no modal aquaviário e revelam que os custos de operação dos portos variam com a diferença dos volumes transportados ou ainda se as empresas transportadoras possuem terminais próprios que diminuem esses custos e economizam tempo, e caso não possuam, as empresas arcarão com custos adicionais nas operações portuárias.

Mendes Dos Reis *et al.* (2020) mostram que no modal hidroviário o transporte de grãos de soja é mais rentável que o transporte do óleo ou farelo de soja, e revelam uma tendência pelo transporte de grãos, e ressalta que os fretes marítimos são bem semelhantes entre Brasil, Argentina e Estados Unidos ao exportarem para a China. Eles relatam que 60% da soja brasileira é transportada por caminhões da fazenda aos terminais de processamento, armazenamento ou portos.

Mendes Dos Reis *et al.* (2020) mostram que uma melhoria na infraestrutura logística pode melhorar a entrada de soja nos portos para exportação, e representam uma grande vantagem competitiva para o país que adotar essas medidas, e segue um exemplo do continente europeu, caso consiga integrar os sistemas logísticos do país e seus vizinhos. Eles apontam que as *tradings* controlam quase que totalmente o transporte marítimo, e verificam a pontualidade dos embarques internacionais, que é fundamental para o processo de exportação.

Oliveira *et al.* (2020) afirmam que os portos recebem uma quantidade elevada de caminhões e por não suportar a demanda formam longas filas em congestionamentos extensos, os navios por consequência não atracam, as entregas não são feitas e os custos são elevados devido a esses problemas. Eles mostram que o modal aquaviário é o ideal para o transporte de soja já que comporta grandes volumes e levam produto de baixo valor agregado.

Oliveira *et al.* (2020) relatam que as exportações pelos portos da região Norte do país aumentam a competitividade dos grãos e afirmam que os portos da região Nordeste possuem uma localização estratégica privilegiada com relação a região da MATOPIBA, e tornam os fretes mais baratos e o tempo de entrega mais curto, e

umentam a competitividade da soja brasileira frente ao mercado mundial.

Lopes, Lima e Leal (2020) mostram que as rotas marítimas analisadas utilizam os navios *Handymax* com capacidade para transportar até 55.000 toneladas. Eles relatam que os navios sempre estão disponíveis nos portos, e são usados de acordo com o volume da carga a ser transportada.

William *et al.* (2020) falam que o risco do comprador e do vendedor podem ser reduzidos com os testes, colheitas de maior qualidade e o prêmio de risco, além da importante soja norte-americana ser transportada normalmente em modais marítimos, em vantagem com relação a outros países, já que possui uma boa variedade de portos.

Branco *et al.* (2021) dizem que 10% da soja brasileira é transportada pelo modal hidroviário, e devem aumentar a sua utilidade.

De Oliveira *et al.* (2022) apresentam a informação de que os portos em geral são distantes dos centros de produção da soja, e mostram baixa eficiência logística e econômica para os produtores.

4.2.3 Modal ferroviário

Bonfim, Ferreira e Caetano (2013) afirmam que modal ferroviário ajudaria no transporte da soja com sua eficiência, devido às longas distâncias e somadas ao baixo valor agregado da soja, esse tipo de transporte equilibraria as ações logísticas para o andamento da cadeia produtiva da soja. Para eles, o modal ferroviário consome muito tempo, porém, sua capacidade elevada traz economia de custos e reduz perdas. Os autores afirmam que no Brasil o modal ferroviário ainda é mais caro do que o rodoviário devido a sua baixa utilização e mostram que o grande problema desse modal é a ausência de uma relação mais justa com relação aos preços praticados pelas empresas donas de concessões de ferrovias para o escoamento da soja.

Oliveira *et al.* (2015) apresentam vantagens do modal ferroviário que são elas: transporte de soja a granel com alta eficiência energética; custo baixo por tonelada em médios ou longos percursos; alta segurança; menor risco de roubos, furtos ou acidentes. Eles mostram que o modal ferroviário possui baixa velocidade e pouca flexibilidade e afirmam que modal ferroviário é a melhor opção entre os modais comparados na pesquisa (rodoviário e hidroviário).

Leitão, Granemann e Da Silva (2016) relatam que o custo logístico adicional do modal ferroviário é de 0,3% do valor da saca de soja, não recebem prêmio pela segregação, os transportadores ferroviários recebem somente o frete pelo transporte do produto ao longo da cadeia logística.

Hyland, Mahmassani e Mjahed (2016) ressaltam que o modal ferroviário é o melhor e principal meio de transporte para entregar a soja até o destino final. Os autores apresentam os custos desse modal, e basicamente 44% do custo desse transporte se deve a tripulação do trem, 23% da locomotiva, 21% do vagão e 11% de taxas de transportes variados.

Hyland, Mahmassani e Mjahed (2016) revelam que a medição da capacidade logística da rede de ferrovias é complicada, e mostra que os pátios de classificação é um dos principais gargalos do modal ferroviário, e atrasam todo o sistema logístico para distribuição da produção.

Lopes e Lima (2017) mostram que o transporte da soja pelo modal ferroviário corresponde a 35% da soja dos EUA, 33% da soja brasileira e 18% da soja argentina.

Fliehr, Zimmer e Smith (2019) dizem que os terminais ferroviários estão ineficientes e causam prejuízos a cadeia logística da soja, e necessitam de investimentos urgentes para sua melhoria. Eles relatam que 33% da produção da soja brasileira é transportada em ferrovias.

Oliveira *et al.* (2020) ressaltam que as ferrovias são ideais para o transporte das cargas de soja pois comportam a quantidade produzida e podem levar produtos de baixo agregado. Eles mostram que a variação no preço do modal ferroviário foi de 15% e 25%, e tem aumentos e diminuições em seu processo logístico.

Branco *et al.* (2021) mostram que 30% da soja brasileira é transportada pelas ferrovias, modal ideal para o transporte da soja. Branco *et al.* (2021) ressaltam que novas rodovias são necessárias nas regiões com maior potencial de grãos alinhadas com o fluxo de transporte ideal no futuro. Os autores dizem que o uso do modal ferroviário alinhado a distribuição da produção de soja de forma eficiente pode aumentar a produção da *commodity* em 66% até 2050.

De Oliveira *et al.* (2022) mostram que a frota do modal ferroviário é bem antiga, pois consome grandes quantidades de combustíveis que elevam os preços dos bens transportados.

4.3 Custos administrativos

Bonfim, Ferreira e Caetano (2013) afirmam que o processamento dos pedidos é parte essencial no andamento da comercialização da soja. Os autores dizem que esse processo tem início com o produtor, através da venda as cooperativas, à agroindústria ou empresas de *trading*. Eles relatam que a safra é vendida de forma antecipada e se resguardam de possíveis variações de preços, já que conseguem contratos bem firmados, financiamentos para a lavoura, através de trocas com as *tradings* que

fornece insumos no lugar da safra.

De Almeida Guimarães *et al.* (2021) mostram que os custos não agregam nenhum tipo de valor ao produto, e sim oneram a soja brasileira, sobretudo com o processamento dos pedidos, que não são tão altos financeiramente, mas que não geram nenhum benefício imediato, e servem apenas como apoio administrativo.

4.4 Custos de estoque ou armazenamento

Bonfim, Ferreira e Caetano (2013) afirmam que a armazenagem está entre as principais atividades logísticas para o funcionamento da cadeia produtiva da soja. Eles falam que os estoques reduzem perdas agrícolas e protegem a soja, mas ressalta que a demanda por soja sobrecarrega a infraestrutura dos armazéns rurais. Os autores dizem que a falta de armazenamento para a soja obriga o seu transporte imediato pós colheita.

Bonfim, Ferreira e Caetano (2013) afirmam que faltam armazéns, e problemas relacionados a estoques trazem perdas significativas para a soja, e elevam o custo da armazenagem. Eles relatam que o preço da soja a granel custava R\$ 40,00/tonelada em 2009 para ser armazenada em um período de quinze dias. Os autores apontam após as entrevistas que os armazéns próprios dos produtores suportam apenas 5% da produção total do estado, e tem que usar armazéns terceirizados (do Estado ou privados), e também evidenciou que 20% da produção é estocada em caminhões e carretas caracterizam o estoque em trânsito.

Bonfim, Ferreira e Caetano (2013) trazem outra informação relevante sobre os armazéns, já que a capacidade dele deve ser sempre maior que a produção esperada, e foi visto que a distribuição desses locais se deu de forma desorganizada, onde cidades com baixa produção possuem muitos pontos de estoques (e sem outros grãos como o milho para armazenar), e cidades com larga produtividade possuem um número pequeno de armazéns. Eles ressaltam a necessidade de implantação dos armazéns nas fazendas, e verificam a condição financeira de cada produtor, e mostrou que o período de armazenamento se deu em 90 dias em média.

Danao, Zandonadi e Gates (2015) apresentam um estudo sobre sondas para armazenamentos de grãos de soja durante o transporte nos reboques dos caminhões e utilizam a tecnologia GPS, e permite o monitoramento em tempo real da umidade da soja em viagens que variavam de 0,4 a 47,9 horas de duração. A variação encontrada neste estudo ficou entre 10,8% a 25,7% de umidades nas colheitas. Essa pesquisa permite o uso dessa análise em tempos ociosos da produção quando a carga fica armazenada por muito tempo nos veículos.

Leitão, Granemann e Da Silva (2016) mostram que os custos com o armazenamento se devem em parte a limpeza do local onde a soja será acondicionada e evitam assim possíveis contaminações e demandam 6 meses ao ano ao custo adicional de R\$ 3.000,00 equivalente a 0,08% do custo adicional por saca de soja. Os autores apresentam a informação de que os custos logísticos adicionais dos armazenadores da soja livre de transgênicos chegam a 1,2% da saca da soja segregada recebem em média R\$ 8,00 de prêmio pelo processo (pagam R\$ 70,20 para o produtor e revendem por R\$ 78,20, e representam um acréscimo no valor final em 11,4%).

Toloi *et al.* (2016) ressaltam a necessidade de se investir no setor de armazenamento e aumentam assim a eficiência logística do país na comercialização da soja para exportação.

Hyland, Mahmassani e Mjahed (2016) mostram que os agricultores aumentaram suas capacidades de armazenamento podem vender grãos durante todo o ano. Os autores apresentam a situação que os elevadores de grãos armazenam cada vez mais soja de maneira eficiente, e descarregam essa produção com rapidez e realizam também testes e pesagem dessa *commodity*.

Hyland, Mahmassani e Mjahed (2016) dizem que os elevadores de grãos são importantes para o armazenamento da produção, e repassam os custos (a preços mais altos) com limpeza, transporte e encolhimento para o próximo agente da cadeia. Eles relatam que as empresas detentoras de elevadores de grãos se saíram bem no modal ferroviário.

De Oliveira e Alvim (2017) apresentam a situação de que os custos com armazenamento são elevados quando a segregação da soja modificada é realizada. De Oliveira e Alvim (2017) dizem que o sistema de armazenamento brasileiro não comporta o aumento da produção de soja, já que tem uma escassez de armazéns que não se adequam aos grãos modificados. Eles mostram que os custos de armazenar soja em transbordo é de U\$\$ 13,00/tonelada e para armazenar em portos de exportação é de U\$\$ 10,00/tonelada.

Fliehr, Zimmer e Smith (2019) ressaltam que o armazenamento de grãos no país é insuficiente perante a demanda de soja que aumenta consideravelmente a cada ano.

Coradi *et al.* (2020) buscaram analisar o método de secagem de grãos em locais de armazenamento, e mostram que nos silos com baixa variação de temperatura houve pouco teor de água, e invariavelmente maior matéria seca. A secagem em baixas temperaturas, mostra que a variação da temperatura foi entre 35° C a 55° C e afetam a qualidade dos grãos de soja, enquanto que em ambiente controlado (de 10°

C a 20° C) a soja também altera sua qualidade. O teor de umidade ideal para os grãos de soja é entre 11 e 12%, e tem que ser colhida imediatamente em produções com alto teor de água. Ainda assim, os grãos armazenados a 10° C em refrigeração artificial apresentam os melhores grãos a serem comercializados.

4.5 Custos de embalagens

De Oliveira e Alvim (2017) mostram que o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (CPB) estabelece regras que diz que as embalagens devem conter informações da carga que será transportada e respeitam medidas de segurança, já que se trata de soja segregada, e elevam assim os custos para os produtores que exportam a commodity e no valor final dos bens importados por quem compra externamente.

Lopes e Lima (2017) mostram que a soja é embalada em alqueires antes de ser movimentada para os processadores ou para os pontos de exportação.

De Almeida Guimarães *et al.* (2021) relatam que as embalagens e a rotulagem dos produtos são importantes para a identificação do produto, mas oneram o valor final da mercadoria, já que o baixo valor agregado da soja pede redução de custos caso seja possível obtê-los.

Toloi *et al.* (2021) mostram que o armazenamento evolui no estado de Mato Grosso, e mesmo que impactam pouco na tomada de decisão, esse item gera bons frutos na economia do estado, e permite uma melhora no escoamento da soja comercializada mundo afora, que reduz o congestionamento em estradas, e permite cronogramas versáteis. A relação entre a capacidade de armazenamento e a produção da soja ainda é alta, pois gira em torno de 1,25, e indicam a necessidade de mais melhorias no setor de armazenamento do estado.

4.6 Custos tributários

Hyland, Mahmassani e Mjahed (2016) mostram que os custos tributários do empregador logístico para trabalhador são em geral: impostos de previdência que recolhem 6,2% da renda; compensações dos trabalhadores e benefícios (em torno de 25%), e resultam em um custo da mão de obra sem impostos de U\$\$ 28,4 por hora e U\$\$ 39,6 por hora com os impostos inclusos.

De Rosis e De Mesquita (2018) fazem a análise dos sistemas tributários da cadeia produtiva da soja, e mostram um retrato dos cenários proposto pelos modelos de exportação, consumo interno, fluxos de transporte e rotas dos grãos, que ressaltam a necessidade de se usar um sistema de tributação uniforme sem usar a dependência

da trajetória, que é difícil de eliminar, já que cada estado tem as suas taxas tributárias individuais. Essa situação iria ocasionar na criação de plantas logísticas para o processamento da soja, e diminuição dos engarrafamentos nos modais de transporte, sobretudo nas rodovias.

4.7 Quadro Resumo com os Principais Achados de Pesquisa

Nesta seção, está exposto um quadro com as principais abordagens e achados dos estudos analisados. O quadro 3 mostra quais artigos abordaram cada tema específico. Os artigos foram colocados em ordem cronológica.

Quadro 3 - Tipos de custos logísticos da cadeia produtiva da soja identificados

Tipos de custos logísticos da cadeia produtiva da soja	Trabalhos onde as abordagens são citadas
Custo logístico total (15)	DE OLIVEIRA <i>et al.</i> (2022), DE ALMEIDA GUIMARÃES <i>et al.</i> (2021), LOPES; LIMA; LEAL, (2020), OLIVEIRA <i>et al.</i> (2020), MENDES DOS REIS <i>et al.</i> (2020), GARCIA <i>et al.</i> (2019), FLIEHR; ZIMMER; SMITH, (2019), LOPES; LIMA, (2017), CUNHA; DE MELO CRUZ, (2017), TOLOI <i>et al.</i> (2016), LEITÃO; GRANEMANN; DA SILVA, (2016), OLIVEIRA <i>et al.</i> (2015), BONFIM; FERREIRA; CAETANO, (2013), KUSSANO; BATALHA, (2012), MARTINS <i>et al.</i> (2005).
Custos de transporte (geral) (23)	DE OLIVEIRA <i>et al.</i> (2022), BRANCO <i>et al.</i> (2021), DE ALMEIDA GUIMARÃES <i>et al.</i> (2021), ZIMMER; MARQUES, (2021), TOLOI <i>et al.</i> (2021), LOPES; LIMA; LEAL, (2020), MENDES DOS REIS <i>et al.</i> (2020), PLAZA <i>et al.</i> (2020), GARCIA <i>et al.</i> (2019), PÉRA <i>et al.</i> (2019), MELO <i>et al.</i> (2018), LOPES; DE OLIVEIRA; ALVIM, (2017), LIU; BAI; CHEN, (2017), LOPES; LIMA; FERREIRA, (2016); REIS; AMORIM; CABRAL, (2016); TOLOI <i>et al.</i> (2016), OLIVEIRA <i>et al.</i> (2015), CLOTT <i>et al.</i> (2015), BONFIM; FERREIRA; CAETANO, (2013), AMARAL; ALMEIDA; MORABITO, (2012), SILVA; MARUJO, (2012), LA CRUZ <i>et al.</i> (2010), OJIMA; YAMAKAMI, (2006).
Custos de transporte (modal rodoviário) (18)	DE OLIVEIRA <i>et al.</i> (2022), BRANCO <i>et al.</i> (2021), DE ALMEIDA GUIMARÃES <i>et al.</i> (2021), LOPES; LIMA; LEAL, (2020), OLIVEIRA <i>et al.</i> (2020), PLAZA <i>et al.</i> (2020), SOLIANI; DE MELLO INNOCENTINI; DO CARMO (2020), GARCIA <i>et al.</i> (2019), FLIEHR; ZIMMER; SMITH, (2019), LOPES; LIMA, (2017), DOS SANTOS LOPES <i>et al.</i> (2017), DE OLIVEIRA; ALVIM, (2017), LOPES; LIMA; FERREIRA, (2016), HYLAND; MAHMASSANI; MJAHEH, (2016), TOLOI <i>et al.</i> (2016), LEITÃO; GRANEMANN; DA SILVA, (2016), OLIVEIRA <i>et al.</i> (2015), BONFIM; FERREIRA; CAETANO, (2013).
Custos de transporte (modal aquaviário/hidroviário) (17)	DE OLIVEIRA <i>et al.</i> (2022), BRANCO <i>et al.</i> (2021), LOPES; LIMA; LEAL, (2020), OLIVEIRA <i>et al.</i> (2020), MENDES DOS REIS <i>et al.</i> (2020), WILLIAM <i>et al.</i> (2020), FLIEHR; ZIMMER; SMITH, (2019), LOPES; LIMA, (2017), DOS SANTOS LOPES <i>et al.</i> (2017), DE OLIVEIRA; ALVIM, (2017), LOPES; LIMA; FERREIRA, (2016), REIS; AMORIM; CABRAL, (2016), TOLOI <i>et al.</i> (2016), LEITÃO; GRANEMANN; DA SILVA, (2016), OLIVEIRA <i>et al.</i> (2015), BONFIM; FERREIRA; CAETANO, (2013), ALMEIDA; SELEME; CARDOSO NETO, (2013).
Custos de transporte (modal ferroviário) (9)	DE OLIVEIRA <i>et al.</i> (2022), BRANCO <i>et al.</i> (2021), OLIVEIRA <i>et al.</i> (2020), FLIEHR; ZIMMER; SMITH, (2019), LOPES; LIMA, (2017), HYLAND; MAHMASSANI; MJAHEH, (2016), LEITÃO; GRANEMANN; DA SILVA, (2016), OLIVEIRA <i>et al.</i> (2015), BONFIM; FERREIRA; CAETANO, (2013).
Custos Administrativos (2)	DE ALMEIDA GUIMARÃES <i>et al.</i> (2021), BONFIM; FERREIRA; CAETANO, (2013).
Custos de Estoque ou Armazenamento (8)	CORADI <i>et al.</i> (2020), FLIEHR; ZIMMER; SMITH, (2019), DE OLIVEIRA; ALVIM, (2017), HYLAND; MAHMASSANI; MJAHEH, (2016), TOLOI <i>et al.</i> (2016), LEITÃO; GRANEMANN; DA SILVA, (2016), DANAQ; ZANDONADI; GATES (2015), BONFIM; FERREIRA; CAETANO, (2013).
Custos de Embalagens (4)	TOLOI <i>et al.</i> (2021); DE ALMEIDA GUIMARÃES <i>et al.</i> (2021), LOPES; LIMA, (2017), DE OLIVEIRA; ALVIM, (2017).

Custos Tributários (2) DE ROSIS; DE MESQUITA, (2018), HYLAND; MAHMASSANI; MJAHEED, (2016).

Fonte: Elaborado pelo autor

No quadro acima temos os principais achados dessa pesquisa. Foram encontrados 15 temas que abordavam custo logístico total, já no custo de transporte (geral) foram encontrados 23 temas que tratavam desse tipo de custo. 18 temas tratam dos custos de transporte do modal rodoviário, já o custo de transporte do modal aquaviário/hidroviário é abordado por 17 temas e por fim, no custo de transporte do modal ferroviário 9 temas foram encontrados para analisar esse tipo de custo.

Na sequência desse quadro, os custos administrativos foram tratados por 2 temas. Nos custos de estoque ou armazenamento foram encontrados 8 temas, já no custo de embalagens foram encontrados 4 temas, e por último nos custos tributários 2 temas abordaram esse custo.

Os custos logísticos totais englobam todos os custos logísticos, que são divididos geralmente em custos de transporte (que é composto pelos modais de transporte), custos administrativos, custos de estoque ou armazenamento, custos de embalagens e custos tributários. Os trabalhos retornados nessa pesquisa abordaram o custo logístico total de forma bem específica, e citam pontos positivos e negativos dos custos logísticos para o funcionamento equilibrado da cadeia produtiva de soja no Brasil e no mundo.

O primeiro ponto destacado do custo logístico total no Brasil é o aumento do custo financeiro do mesmo provocado pela péssima infraestrutura logística do país, que encarece os fretes e oneram os produtores. As perdas durante o manuseio da produção é um dos principais fatores que encarecem a soja, pois esse custo logístico total é desprezado por grande parte dos produtores, e esse fator é elevado pela grande produção por hectare de soja no país que mascara esse prejuízo no preço final.

Muitos pesquisadores alertam que os custos logísticos totais no mercado da soja e de outras *commodities* agrícolas são um grande desafio para o Estado que deve elaborar políticas públicas que visem a melhoria da infraestrutura logística brasileira. Os custos logísticos totais brasileiros são maiores que o dos EUA e da Argentina reduzem a competitividade da soja brasileira no mercado internacional.

O custo logístico total da soja brasileira possui limitações no sentido de que não conseguem atender toda a safra, e provocam incertezas referentes a possíveis investimentos públicos e privados no setor logístico. Uma saída bastante enaltecida pelos pesquisadores é a intermodalidade que possibilitaria a redução desses custos

logísticos, porém, nem todas as rotas logísticas analisadas nos trabalhos foram eficientes no quesito tempo e dinheiro.

As pesquisas mostraram que 60% dos custos logísticos totais do país são originados pelo transporte e armazenamento da produção. Os trabalhos analisados apresentaram a informação de que 12,3% do PIB do país é composto pelos custos logísticos totais, número superior ao mesmo custo do PIB dos EUA (7,8%) no ano de 2021.

De forma geral é visível a perda da competitividade da soja brasileira devidos aos custos logísticos totais, e ações devem ser tomadas pelos agentes da cadeia, desde produtores até os consumidores, e o Estado tem papel importante na adoção de políticas públicas eficientes para melhoria da infraestrutura.

Já os custos de transporte se referem aos custos dos modais de transporte em si, que podem ser rodoviários, aquaviários/hidroviários, ferroviários, aéreos e dutoviários. As pesquisas indicam que os custos de transporte do país são elevados e ineficazes, e reduzem o valor final do lucro do produtor de soja, e oneram o consumidor no preço final da *commodity*, e revelam a necessidade de se pensar imediatamente em novas rotas logísticas baseadas na intermodalidade que visem a redução dos custos de transporte, sobretudo o Estado, na captação de recursos para investimentos.

Um dos resultados encontrados para os altos custos de transporte estão na existência de gargalos logísticos, sobretudo na rede intermodal. Esses custos de transporte de maneira geral não agregam valor a *commodity*, o que exige investimentos nas principais regiões agrícolas (Centro-Oeste principalmente). Outro ponto destacado é o alto valor que os custos de transporte representam no custo total de alimentos (56% dos custos totais). O uso de contêineres poderia reduzir os custos de transporte já que sua movimentação e capacidade facilitariam todo o processo logístico da cadeia produtiva da soja.

Os custos de transporte dos EUA são 43% menores que os mesmos custos de transporte do Brasil, inclusive também na média de dias necessários para transportar toda a produção até seu ponto final, e levam em média três dias a menos que o Brasil, resultado do eficiente sistema de transporte do país. Pesquisas apontaram que os custos de transporte do Brasil representavam 25% do preço final da soja.

De forma geral, os trabalhos mostraram que os custos de transporte devem ser reduzidos em busca de uma maior segurança, eficiência e comodidade, e levam assim o maior volume possível de grãos cujos custos internos são elevados, mas para que se chegue nesse estágio todos os agentes da cadeia deveriam colaborar para uma

melhora de todo o sistema de transportes brasileiro.

Outro destaque é a grande extensão territorial do país, que deixam muitos lugares sem acesso as integrações intermodais dos sistemas de transporte, e muitos desses lugares como o estado de Mato Grosso possuem custos de transporte que chegam a 27% do preço final da soja. Qualquer falha em um dos processos logísticos poderia ocasionar um efeito cascata nos demais etapas do processo, e aumentam assim os custos de transporte que já são altos e consomem geralmente 6,8% do PIB brasileiro do ano de 2015.

O modal rodoviário é basicamente um tipo de transporte terrestre composto por rodovias, caminhões e carretas, e também por motoristas, e seus preços de serviços são estabelecidos pelos fretes. As pesquisas desse trabalho indicaram que o aumento do frete é ocasionado pela escassez de caminhões para o transporte da soja.

Em quase todas as pesquisas foram constatadas as péssimas condições das estradas brasileiras, que junto com os gastos de pedágio, manutenção de veículos, pouca capacidade de transporte e produção sazonais oneram todo o sistema logístico da cadeia produtiva da soja. Autores mostram que o modal rodoviário é indicado para curtas distâncias devido a extensa malha rodoviária do país, não é prejudicado pelo baixo valor agregado dessa *commodity*.

De maneira geral, os pesquisadores falam que o modal rodoviário é o principal obstáculo para a melhoria da infraestrutura logística do país, pois devido a sua grande extensão, possui estradas que não conseguem atender o volume de soja que deveria ser transportado, e podem ocasionar perdas da produção de grãos, e em casos mais graves até acidentes fatais. Outro destaque é a ausência de motoristas qualificados em algumas regiões, que obrigam produtores e transportadores a firmarem contratos fixos com os motoristas disponíveis no mercado.

O modal rodoviário tem seus custos operacionais atribuídos aos combustíveis, manutenções dos veículos, pedágios e custos trabalhistas. Argentina e EUA utilizam o modal rodoviário de forma eficiente mesmo que em escalas distintas, já que 80% da soja argentina é transportada por caminhões enquanto que nos EUA apenas 5% da produção de soja são transportados. Os pesquisadores finalizam as análises e dizem que Brasil é altamente dependente do modal rodoviário com cerca de 60% da soja transportada através das rodovias, e mostram a necessidade de comprar veículos novos para reduzir parte dos custos logísticos desse modal.

O modal aquaviário/hidroviário é basicamente um meio de transporte que utiliza lagos, rios e mares, composto por barcos e navios, com suas tripulações cuja quantidade de profissionais é definida de acordo com a capacidade de cada

embarcação. O modal aquaviário é voltado basicamente para o mercado internacional. Autores mostram que os portos brasileiros não possuem acessibilidade adequada para os veículos que chegam aos terminais para exportação.

O baixo valor agregado da soja é compensado pelo sistema hidroviário, pois possui capacidade elevada de carga, não apresentam grandes perdas da produção e tem um custo baixo de operação, porém o fator tempo é um empecilho para o uso completo dessas embarcações. Pesquisas apresentaram a informação que a infraestrutura portuária possui déficit, pois há engarrafamentos de caminhões na entrada dos portos, e no mar também há uma fila de navios que esperam o momento da atracação, que em alguns casos pela escassez de eclusas, chegam a 15 dias de espera para a embarcação da produção.

Algumas soluções para os problemas dos principais portos das regiões Sul e Sudeste (Santos e Paranaguá), é a utilização de outros portos em lugares situados ao norte do país, e também o uso do Porto de Ilo no Peru. Estudos apresentaram a necessidade de investimentos para aumento da capacidade portuária e redução das filas de caminhões e navios. Problemas burocráticos também foram citados nas pesquisas, e provocam atrasos nos prazos de entrega das exportações. Os pesquisadores mostram que as *tradings* controlam o transporte marítimo quase que totalmente.

De forma geral os portos particulares possuem boas instalações, já os portos públicos estão em péssimas condições e acabam diminuem a competitividade da soja, com portos cuja profundidade é limitada para alguns tipos de embarcações. 60% da soja norte-americana é transportada por embarcações, no Brasil esse número representa 11% da produção e na Argentina esse número chega a 2%.

O modal ferroviário é um meio de transporte terrestre composto por trens e locomotivas com vagões de diversas capacidades, e tripulações que operam em diversos tipos de trilhos conforme as regiões em que se localizam. Os pesquisadores mostraram que o modal ferroviário é indicado para o transporte da soja, pois com as longas distâncias e o baixo valor agregado da *commodity* equilibraria o andamento da cadeia produtiva da soja.

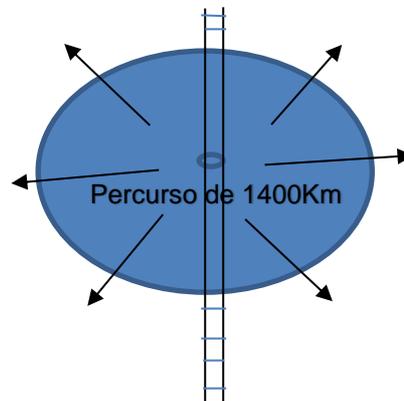
Um destaque para esse modal é o seu baixo uso em algumas regiões, que tornam seu custo elevado, impulsionado pela relação crítica entre os produtores e algumas concessionárias na firmamento de contratos logísticos com relação aos preços. De forma geral as vantagens do modal ferroviário são o baixo consumo energético, custo da tonelada baixo para médios e longos percursos e alta segurança para evitar roubos, furtos e acidentes. Como desvantagens do modal ferroviário são a pouca

mobilidade e baixa velocidade.

Estudos mostraram que o custo total desse modal são em média compostos pela tripulação (44%), locomotiva (23%), vagões (21%) e taxas de transporte (11%). Nos EUA os pátios de classificações são um dos principais gargalos logísticos do sistema ferroviário norte-americano. De forma geral o Brasil transporta por ferrovias 33% da produção, os EUA 35% e a Argentina 18%. Por fim, estudos apresentaram as informações que a frota ferroviária é muito antiga, e consomem altas quantidades de combustíveis. Abaixo figura 7 que representa a distância entre Rondonópolis e o porto de Santos via FerroNorte.

FIGURA 7

Distância de Rondonópolis até o porto de Santos via FerroNorte (utilização de bitolas largas)



Os custos administrativos são compostos por gastos com telefone, internet, água, luz e aluguel. As pesquisas mostram que o processamento de pedidos é importante para o andamento do processo logístico da cadeia produtiva da soja, e tem início com o produtor, e passam pelas cooperativas que firmam parcerias com as *tradings* para exportar a produção, e evitam assim a variação dos preços, através dos contratos bem amparados. De forma geral, esses custos não agregam valor ao preço final da soja, o processamento de pedidos serve como um apoio administrativo, e não apresentam um benefício imediato a operação logística.

Os locais de estoque e armazenamento são compostos pelos espaços físicos, que em geral são armazéns, silos e galpões que servem de locais para estocar a produção, e esperam apenas o momento de transporte pelos modais existentes. Os estudos mostraram que os custos de armazenagem estão entre as principais etapas dos custos logísticos, pois reduzem as perdas produtivas e protegem a soja.

Alguns pesquisadores apresentam a informação de que os locais de armazenagem não atendem toda demanda produtiva, e obrigam os produtores a transportarem imediatamente a colheita. Muitos locais de armazenamento estão situados em regiões com pouca produção, e outras regiões altamente produtivas não são atendidas pela quantidade necessária de armazéns, e mostram a desorganização do setor de armazenagem da soja e outros bens agrícolas.

O período de estoque da soja se dá em média por 90 dias, e utilizam inclusive para a soja modificada refrigeração adequada para manter a qualidade do grão comercializado que evitem perdas produtivas e possíveis contaminações na movimentação dessa *commodity*. De maneira geral os estudos mostraram que investimentos são necessários para aumentar a capacidade e eficiência dos armazéns, que dá rapidez ao processo logístico e permitem ainda a segregação da soja modificada em alguns casos.

As embalagens são responsáveis por identificar o produto comercializado, mostram o peso, data de fabricação, validade e lote. As embalagens protegem o item comercializado, e podem ser usados também pelo setor de marketing que divulgam o produto. Os estudos mostraram que os custos de embalagens são altos para a comercialização da soja segregada, que seguem medidas sanitárias específicas dos países importadores, e elevam o custo dessa *commodity* no preço final.

Existem casos em que a produção já é embalada diretamente na colheita, que reduz o tempo para escoar a soja, e consegue vantagens na determinação de preços. De forma geral, as embalagens oneram o sistema logístico, pois o baixo valor

agregado da soja reduz a competitividade, frente a necessidade de identificação do produto comercializado.

E na parte final dessa análise estão os tributos, que geralmente são impostos pagos aos governos estaduais e prefeituras municipais, além dos tributos federais. Alguns desses impostos são os Impostos Sobre Produtos Industrializados (IPI), também temos o Imposto de Importação (II), Imposto sobre Exportação (IE), Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) além de obrigações e taxas sobre operações da alfândega.

Os autores mostram que os custos tributários para o trabalhador são em grande parte constituídos pelos impostos previdenciários, que giram em torno de 6,2% da renda do trabalhador norte-americano da cadeia produtiva da soja e que os custos tributários elevam os custos/hora da mão de obra, de U\$\$ 28,4 para U\$\$ 39,6%. De forma geral, os custos tributários precisariam ser uniformizados no sentido de incluir todos os custos da trajetória no sistema da cadeia logística da soja e dos demais bens agrícolas, porém, esse sistema tem como barreira os diferentes impostos que cada estado cobra, e essa unificação seria praticamente impossível.

5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO

Este trabalho visou realizar uma revisão integrativa da literatura sobre custos logísticos da cadeia produtiva da soja. Para atingir este objetivo, foi realizada uma revisão da literatura sobre os custos logísticos e cadeia produtiva buscando adequar os resultados encontrados a luz da teoria, sendo encontrado 38 artigos que foram analisados e discutidos.

Essa revisão permitiu elencar os custos logísticos da cadeia produtiva da soja em várias categorias, como o custo logístico total, custos de transportes, custos rodoviários, custos hidroviários, custos ferroviários, custos administrativos, custos de armazenamento e custos tributários.

Para identificar as principais abordagens nos artigos de custos logísticos no contexto da cadeia produtiva da soja, foi realizada a leitura minuciosa dos 38 artigos, onde foram encontradas as principais abordagens desse contexto. A revisão mostrou que as pesquisas foram variadas quanto a abordagem encontrada, com destaque aos modelos matemáticos, revisões de literaturas, modelos de simulação, análises de dados, entrevistas, estudos de casos e análises estatísticas.

Para a verificação, os principais custos logísticos que afetam diretamente no

funcionamento da cadeia produtiva da soja, foram categorizados cada tipo de custo logístico encontrado, e deu-se preferência aos principais que foram: custo logístico total, custos de transportes, custos rodoviários, custos hidroviários, custos ferroviários, custos administrativos, custos de armazenamento e custos tributários.

Neste trabalho foi apresentado os problemas logísticos do Brasil e do mundo, e evidenciou diversos tipos de gargalos logísticos e possíveis soluções que os agentes públicos e privados devem tomar. A soja se destaca no setor de exportações, e culmina em custos logísticos e de transporte em valores elevados.

A pesquisa evidenciou que os custos logísticos foram influenciados e aumentados pela pouca infraestrutura em todo o processo logístico. Os maiores estados produtores de soja apresentam os mesmos defeitos logísticos dos estados que pouco produzem a *commodity*. Os custos logísticos representam 12,3% do PIB do país, maiores que seus concorrentes (EUA e Argentina).

Esses grandes custos logísticos são pagos por grandes produtores ou pelas *tradings*, empresas que controlam o mercado da soja. 22% do preço das exportações são originados dos custos logísticos. EUA e Argentina apresentam números melhores que o Brasil relacionados soa custos logísticos. O país não consegue comportar a grande demanda pela cadeia logística da soja e outras *commodities* agrícolas.

Os custos de transporte do país são altos e ineficientes, e provoca a necessidade de se estudar rotas alternativas que visem a redução destes custos e beneficiem os produtores e toda a cadeia produtiva da soja. Foi vista a necessidade de implantação de terminais intermodais, para a garantia de levar a soja até o ponto final da melhor maneira possível tanto no quesito dinheiro e tempo. Os custos de transporte do país são maiores do que seus concorrentes (chega a três vezes o valor dos EUA), e reduz a competitividade da soja brasileira frente ao mercado internacional.

Ao final dessa pesquisa fica evidente que o modal rodoviário é importante para a cadeia produtiva da soja pois leva 60% da produção no país, mas os altos custos desse modal é extremamente prejudicial aos produtores e consumidores finais dessa *commodity*. Entre os diversos problemas relatados, temos: escassez de caminhões que em sua maioria são antigos, estradas em péssimas condições de tráfego, congestionamentos em várias rodovias, manutenção dos veículos, longas distâncias percorridas, além do tempo gasto para descarregar e carregar esses enormes veículos.

O modal hidroviário é um dos meios de transporte que devem ser feitos investimentos pelo poder público e meios privados. A alta capacidade dos navios

permite um ganho sobre a soja, mesmo quando teve um baixo valor agregado. O grande problema dos portos está nas péssimas condições das eclusas, longas filas de caminhões, navios à espera de atracamento, poucos locais de armazenamento, alta burocracia, e altas taxas portuárias.

O modal ferroviário é um dos modais menos utilizados na cadeia produtiva da soja, pois as longas distâncias, o tempo consumido e o baixo valor agregado não trazem benefícios imediatos ao uso de ferrovias. O modal ferroviário em alguns pode se tornar mais caro, pois não é usado com frequência e sua ativação pode gerar gastos desnecessários.

Esse estudo mostra que os custos administrativos se restringem ao processamento de pedidos, de forma rápida, o pedido é realizado e o processo tem sua sequência natural. Geralmente esses custos oneram a soja, já que não trazem valores agregados a produção.

Um dos principais resultados desta pesquisa é a importância que os locais de armazenamento ou estoques possuem na cadeia produtiva da soja brasileira, pois elas reduzem as perdas, e permite o controle dos preços praticados no mercado. Mas há a necessidade de se investir em armazéns, visto que a demanda não é suportada pela grande maioria dos locais, e tem um efeito reverso, já que o aluguel desses lugares aumenta, pois, a oferta é menor que a demanda.

Muitos armazéns estão em lugares inapropriados, onde não há produção de bens agrícolas, e elevam os custos desses processos logísticos. Outro resultado desta pesquisa mostra que a refrigeração em alguns armazéns consegue controlar a qualidade da soja produzida no país, e evitam desperdícios.

O estudo mostra que os custos de embalagens são altos, pois elas devem apresentar as informações da carga a ser transportada, devem respeitar medidas sanitárias e assim oneram o sistema logístico.

Esta pesquisa mostra que os custos tributários podem incidir a diversos atores logísticos, pois de estado a estado, e de país a país, esses custos podem variar, e há a sugestão de se uniformizar o sistema tributário, o que facilita o controle destes gastos, mas essa situação não é fácil de ser aplicada.

Para a análise de possíveis soluções para otimização dos custos logísticos da cadeia produtiva da soja, foram lidos todos os 38 trabalhos, e os que apresentavam alguns tipos de soluções para otimizar os custos logísticos, foram citados. Foi encontrado através das análises diversas ideias que propuseram o melhoramento da eficiência logística do país.

Destaque para o uso da rede intermodal como alternativa para redução dos

custos logísticos. Investimentos públicos e privados para melhorias das rodovias, ferrovias e portos. Renovação das frotas de transportes (caminhões, locomotivas e embarcações). Construção de novos pontos de armazenamento para comportar toda a demanda produtiva e em pontos estratégicos. Utilização de portos em regiões pouco usuais como a região Norte e porto de Ilo no Peru. Melhorias dos contratos firmados por transportadoras e produtores, sobretudo com as concessionárias das ferrovias.

Como limitações do trabalho, poucos estudos foram encontrados sobre os custos administrativos da cadeia produtiva da soja, e ocasionam em uma pequena quantidade de informações coletadas para esta pesquisa. Também houve uma escassez de estudos sobre os custos tributários da cadeia produtiva da soja, e proporcionam uma análise bem simplificada desse tipo de custo nesta pesquisa. A metodologia utilizada também não englobou palavras-chave em português diminuindo a quantidade de artigos retornados no idioma, e o uso em apenas duas bases de dados pode ter limitado um aumento no número de resultados.

Como sugestão de estudos futuros, realizar uma análise dos custos administrativos da cadeia produtiva da soja, sob a luz da literatura de custos logísticos, que analisam de preferência fazendas produtoras de soja de estados ou regiões do Brasil com capacidade de produção em grandes escalas. Outra sugestão é a realização de pesquisas com foco nos custos tributários da cadeia produtiva da soja, sob a luz da literatura dos custos logísticos, e podem ser realizadas visitas em fazendas produtoras de soja, preferencialmente com larga produção em estados ou regiões do país.

A lacuna de pesquisa foi preenchida já que apresenta o estado da arte dos artigos encontrados sobre os custos logísticos da cadeia produtiva da soja. Neste trabalho são apresentados as principais abordagens e os tipos de custos logísticos encontrados nas análises dos artigos. Quadro e tabelas foram elaborados para apresentar de forma direta as informações obtidas nas análises, e assim facilitam a compreensão do leitor perante as respostas encontradas nos artigos.

De forma geral este trabalho contribuiu para mostrar como os custos logísticos impactam na cadeia produtiva da soja, e mostram vantagens e desvantagens. Outra contribuição é a forma como os custos logísticos foram analisados, possibilitado pelo estado da arte levantado por este trabalho, e facilitam uma melhor compreensão desses custos logísticos ao longo do tempo. E por fim contribuiu com as perspectivas de ideias para a busca de reduções dos custos logísticos da cadeia produtiva da soja, com atores públicos e privados apresentados aos problemas logísticos e cientes que investimentos são necessários.

REFERÊNCIAS

ADLMAIER, D.; SELMITTO, M. A. **Embalagens retornáveis para transporte de bens manufaturados: um estudo de caso em logística reversa.** Revista Produção, v. 17, n. 2, p. 395-406, 2007.

AGRURAL - Assessoria em Comercialização de Soja e Milho. 2022. **Colheita de soja chega a 44% da área no Brasil, estima a AgRural.** Disponível em: <<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/Soja/noticia/2022/02/colheita-de-soja-chega-44-da-area-no-brasil-estima-agrural.html>> Acesso em: 06 de março de 2022.

AGUIAR, M. S. D. **Análise de alternativas do transporte multimodal de cargas manufaturadas destinadas à exportação.** 103 pg, Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, 2011.

ALMEIDA, C. A. D., 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**, vol 51, nº 2, pg 351-368, 2013.

ANDA. Associação Nacional para Difusão de Adubos. **Estatísticas.** 2020. Disponível em: <https://anda.org.br/pesquisa_setorial/>. Acesso em: 27 de abril de 2021.

ANEC. Associação Nacional dos Exportadores de Cereais. 2022. **Brasil bate recorde de exportação de soja em 2021.** <<https://www.cnnbrasil.com.br/business/brasil-bate-recorde-de-exportacao-de-soja-em-2021/>> Acesso em: 06 de março de 2022.

ANFAVEA. **Anuário da indústria automobilística brasileira: competitividade.** São Paulo: ANFAVEA, 2020. Disponível em: <<https://anfavea.com.br/anuario2020/anuario.pdf>> Acesso em: 30 de agosto de 2021.

ASHIKAGA, C. E. G. **Análise da tributação na importação e na exportação.** 2º edição. São Paulo: **Aduaneiras**, 2005.

ALVES, M. R. P. A. **Logística Agroindustrial.** In: BATALHA, M. O. *Gestão Agroindustrial.* 2 ed. São Paulo: Atlas, 2001. p. 162-240.

AMARAL, J. V., & GUERREIRO, R. Conhecimento e Avaliação dos trade-offs de Custos Logísticos: Um estudo com profissionais brasileiros. **Revista Contabilidade & Finanças**, vol 25, pg 111-123. 2014.

AMARAL, M. D., ALMEIDA, M. S., & MORABITO, R. Um modelo de fluxos e localização de terminais intermodais para escoamento da soja brasileira destinada à exportação. **Gestão & Produção**, vol 19, nº 4, pg 717-732, 2012.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física.** 1º edição, **Atlas**, 1993.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística.** 4º edição, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, **Bookman**. 2001

BALLOU, R. H. (2006). **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/logística empresarial.** 5º edição, Porto Alegre: **Bookman**, 2006.

BALLOU, R. H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial. **Bookman editora**, 2009

BERTAGLIA, P. R. Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento. São Paulo: **Saraiva**, 2003.

BONFIM, Y. P., FERREIRA, V. D. R. S., & CAETANO, M. A logística e o agronegócio em Goiás: o caso da soja. **REGE-Revista de Gestão**, vol 20, nº 4, pg 557-573, 2013.

BORBA, J. V. S.; GIBBON, A. R. Modelo de Custos Logísticos. **VI CONVIBRA - Congresso Virtual Brasileiro de Administração**, 2009.

BOWERSOX, D. J., & CLOSS, D. J. Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. In Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: **Editora Atlas S.A.**, pg 594, 2007.

BOWERSOX, D. J., CLOSS, D. J., & COOPER, M. B. Chapter 15 relationship development and management. **Supply Chain Logistics Management**, 2º edição, McGraw-Hill Irwin, New York: NY, pg 354-375, 2007.

BOWERSOX, D. J., CLOSS, D. J., COOPER, M. B., & BOWERSOX, J. C. (2013). Gestão logística da cadeia de suprimentos. **AMGH Editora**. 2013

BRANCO, J. E. H., BARTHOLOMEU, D. B., JUNIOR, P. N. A., & CAIXETA FILHO, J. V. Mutual analyses of agriculture land use and transportation networks: The future location of soybean and corn production in Brazil. **Agricultural Systems**, vol 194, pg 103264, 2021.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro**. 2020. Disponível em: <agrostat.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 27 de abril de 2021.

BRASIL - Ministério da Infraestrutura, EPL - Empresa de Planejamento e Logística, 2019. **Diagnóstico Logístico - 2010 - 2018**. <<https://www.ontl.epl.gov.br/diagnostico-logistico1>> Acesso em: 06 de março de 2022.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Produção de grãos na safra 2020/21 deve chegar a 252,3 milhões de toneladas**. <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2021/09/producao-de-graos-na-safra-2020-21-deve-chegar-a-252-3-milhoes-de-toneladas>>. Acesso em: 06 de março de 2022.

BÜYÜKÖZKAN, G., KARABULUT, Y., 2018. **Sustainability performance evaluation: literature review and future directions**. J. Environ. Manage. 217, 253-267.

CAMPEÃO, P., SANCHES, A. C., & MACIEL, W. R. E. Mercado Internacional de Commodities: uma análise da participação do Brasil no mercado mundial de soja entre 2008 e 2019. **Desenvolvimento em Questão**, vol 18, nº 51, pg 76-92, 2020.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Nova estimativa aponta para uma produção de grãos na safra 2021/22 em 268,2 milhões de toneladas**. Brasília: 2022. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4494-nova-estimativa-aponta-para-uma-producao-de-graos-na-safra-2021-22-em-268-2-milhoes-de>>

toneladas> Acesso em: 06 de março de 2022.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da safra de grãos**. Brasília: 2022. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>> Acesso em: 06 de março de 2022.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento, MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Brasília: 2022. **Exportação de soja brasileira cresce 260% no primeiro bimestre de 2022**. Disponível em: <<https://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/exportacao-de-soja-brasileira-cresce-260-no-primeiro-bimestre-de-2022/>> Acesso em: 06 de março de 2022.

CAMPOS, M. C. A Embrapa/Soja em Londrina-PR a pesquisa agrícola de um país moderno. 123 f. Tese, (Doutorado em Geografia), **Universidade de Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, 2012.

CLOTT, C., HARTMAN, B. C., OGARD, E., & GATTO, A. Container repositioning and agricultural commodities: shipping soybeans by container from US hinterland to overseas markets. **Research in Transportation Business & Management**, vol 14, pg 56-65, 2015.

CNT - Confederação Nacional do Transporte. **Boletim Unificado 2020**. <<https://www.cnt.org.br/boletins>>. Acesso em 06 de março de 2022.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Séries históricas de produção de grãos**. Brasília, 2020. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 10 março de 2020.

COPETTI, L. S., CORONEL, D. A., & VIEIRA, K. M. Transmissão das variações da taxa de câmbio para os preços de exportação da soja no Brasil e na Argentina. **Custos e Agronegócio Online**, vol 8, nº 3, pg 113-132, jul/set - 2012. 2012

CORADI, P. C., DE OLIVEIRA, M. B., DE OLIVEIRA CARNEIRO, L., DE SOUZA, G. A. C., ELIAS, M. C., BRACKMANN, A., & TEODORO, P. E. Technological and sustainable strategies for reducing losses and maintaining the quality of soybean grains in real production scale storage units. **Journal of Stored Products Research**, vol 87, pg 101624, 2020.

CRONIN, P., RYAN, F., & COUGHLAN, M. (2008). Undertaking a literature review: a step-by-step approach. **British journal of nursing**, vol 17, nº 1, pg 38-43, 2008.

CUNHA, R. C. C., & ESPÍNDOLA, C. J. A geoeconomia da produção de soja no sul do Maranhão: características sociais e territoriais. **Revista da ANPEGE**, vol 11, nº 16, pg 37-65, jul/dez - 2015.

CUNHA, R. C. C., & ESPÍNDOLA, C. J. A Relevância do progresso técnico na consolidação da cadeia produtiva da soja no Sul do estado do Maranhão (Brasil). **Geografia (Londrina)**, vol 25, nº 1, pg 87-106, 2016.

CUNHA, R. C. C., & DE MELO CRUZ, W. L. Aspectos geoeconômicos da cadeia produtiva da soja no estado de Santa Catarina: produção e circulação. **Geo Uerj**, nº 31, pg 745-769, 2017.

CUNHA, R. C. C. A geoeconomia da cadeia produtiva da soja no Brasil. 313 f. Tese,

(Doutorado em Geografia), **Universidade de Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, 2020.

CUNHA, R. C. C. Recente desempenho da dinâmica produtiva e a difusão territorial da agropecuária maranhense. **Revista Entre-Lugar**, vol 11, nº 21, pg 128-158, 2020.

DANAO, M. G. C., ZANDONADI, R. S., & GATES, R. S. Development of a grain monitoring probe to measure temperature, relative humidity, carbon dioxide levels and logistical information during handling and transportation of soybeans. **Computers and Electronics in Agriculture**, vol 119, pg 74-82, 2015.

DE ALMEIDA GUIMARÃES, V., SKRODER, G. C., MATTOS RIBEIRO, G., & GONZÁLEZ, P. H. Strategic planning of freight transportation to support smart cities design: The Brazilian soybean case. **Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia**, nº 98, pg 104-116, 2021.

DE MELLO, E. S., & BRUM, A. L. A cadeia produtiva da soja e alguns reflexos no desenvolvimento regional do Rio Grande Do Sul. **Brazilian Journal of Development**, vol 6, nº 10, pg 74734-74750, 2020.

DE OLIVEIRA, A. L., & ALVIM, A. M. The supply chain of Brazilian maize and soybeans: the effects of segregation on logistics and competitiveness. **International Food and Agribusiness Management Review**, vol 20, nº 1, pg 45-61, 2017.

DE OLIVEIRA, A. L. R., MARSOLA, K. B., MILANEZ, A. P., & FATORETTO, S. L. R. Performance evaluation of agricultural commodity logistics from a sustainability perspective. **Case Studies on Transport Policy**, vol 10, nº 1, pg 674-685, 2022.

DE ROSIS, C. H. V., & DE MESQUITA, M. A. Application of Agent Based Simulation to analyze the impact of tax policy on soybean supply chain. **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, vol 15, nº 2, pg 193-208, 2018.

DOS SANTOS, D. S., & BLOIS, H. D. Aumento da Competitividade do Mercado da Soja: Cenários Prospectivos Aplicados na Logística da Soja. **Teoria e Prática em Administração**, vol 9, nº 2, pg 93-105, 2019.

DOS SANTOS LOPES, H., DA SILVA LIMA, R., LEAL, F., & DE CARVALHO NELSON, A. Scenario analysis of Brazilian soybean exports via discrete event simulation applied to soybean transportation: The case of Mato Grosso State. **Research in Transportation Business & Management**, vol 25, pg 66-75, 2017.

EMBRAPA. **Embrapa em números**. Vários anos. Brasília, Embrapa, 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/embrapa-em-numeros>>. Acesso em: 28 abr. 2021.

ESPÍNDOLA, C. J., & CUNHA, R. C. Dados do censo agropecuário de 2017 e os escritos por Lenin. **Revista Princípios**, nº 157, pg 47-54, 2019.

ESPINDOLA, I. R. Gestão de custos logísticos: análise de viabilidade dos modelos operacionais em uma empresa de transportes rodoviários. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso, (Graduação em Ciências Contábeis), **Universidade do Extremo Sul Catarinense**, Criciúma, 2016.

FARIA, A. C. D., & COSTA, M. D. F. G. D. Gestão de custos logísticos. São Paulo: **Atlas**, pg 147-161, 2005.

FERRI, E. B. **Análise de terceirização de frota própria de uma empresa do ramo alimentício**. 72 pg, Trabalho para obtenção do Diploma de Engenheiro de Produção Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

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

FILIPPI, A. C. G., GUARNIERI, P., & FARIAS, J. S. Logística agroindustrial: uma revisão sistemática nos anais de Congresso da Sober. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, vol 10, nº 4, pg 1077-1112, out./dez. 2017. Disponível em: <<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/5069>>. Acesso em: 30 abr. 2021.

FIGUEIREDO, K. F., FLEURY, P. F., & WANKE, P. Logística empresarial: a perspectiva brasileira. 13ª reimpressão, São Paulo: **Atlas**, 2010.

FLIEHR, O., ZIMMER, Y., & SMITH, L. H. Impacts of transportation and logistics on Brazilian soybean prices and exports. **Transportation Journal**, vol 58, nº 1, pg 65-77, 2019.

FREIRES, F. G. M. Proposta de um modelo de gestão dos custos da cadeia de suprimentos. 135 f. Dissertação, (Mestrado em Engenharia de Produção), **Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, 2000.

FREIRES, F. G. **Gerenciamento de Custos e Riscos**. Curitiba: IESDE Brasil, 2011.

GARCIA, B. T. D. G., LOPES, D. M. M., LEAL JUNIOR, I. C., AMORIM, J. C. C., DA SILVA, M. A. V., & GUIMARAES, V. D. A. Analysis of the performance of transporting soybeans from Mato Grosso for export: A case study of the Tapajos-Teles Pires Waterway. **Sustainability**, vol 11, nº 21, pg 6124, 2019.

GAZZONI, D. L.; DALL'AGNOL, A. Paralelo entre a soja no mundo e no Brasil. In: SOJA: quebrando recordes. pg 37-59. Sorocaba: **CESB**, 2018. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1105763/1/capLIVROCESB.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2021.

GOMES DE CASTRO, A. (2000). Análise da competitividade de cadeias produtivas. In: Workshop - Cadeias produtivas e extensão rural na Amazonia. **SUFRAMA**, Manaus - Amazonas, ago/2000.

GONÇALVES, J. S. Dinâmica da agropecuária paulista no contexto das transformações da sua agricultura. **Informações Econômicas**, São Paulo, vol 35, nº 4, pg 7-36, 2005.

HIRAKURI, M. H., CONTE, O., PRANDO, A. M., CASTRO, C. D., & BALBINOT JÚNIOR, A. A. Diagnóstico da produção de soja na macrorregião sojícola 5. **Embrapa Soja- Documentos (INFOTECA-E)**, 2018.

HYLAND, M. F., MAHMASSANI, H. S., & MJAHEDE, L. B. Analytical models of rail transportation service in the grain supply chain: Deconstructing the operational and economic advantages of shuttle train service. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, vol 93, pg 294-315, 2016.

IMEA, I. M. G. DE E. A. **Entendendo o Mercado da Soja**. Cuiabá: IMEA, 2015. Disponível em: <http://www.imea.com.br/upload/pdf/arquivos/2015_06_13_Paper_jornalistas_boletins_Soja_Versao_Final_AO.pdf>. Acesso em: 30 de agosto de 2021.

ISLAM, D. M. Z., MEIER, J. F., ADITJANDRA, P. T., ZUNDER, T. H., & PACE, G. Logistics and supply chain management. **Research in transportation economics**, vol 41, n° 1, pg 3-16, 2013.

JANK, M. S., ZERBINI, A., & CLEAVER, I. Competitividade internacional do agronegócio brasileiro, visão estratégica e políticas públicas. *Agro é paz: análises e propostas para o Brasil alimentar o mundo*. Piracicaba: **ESALQ**, pg 179-223, 2018.

KAMINSKI, L. A. Proposta de uma sistemática de avaliação dos custos logísticos da distribuição física: o caso de uma distribuidora de suprimentos industriais. 131 f. Dissertação, (Mestrado em Engenharia), **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 2004.

KLEIN, H. S., & LUNA, F. V. Alimentando o mundo: o surgimento da moderna economia agrícola no Brasil. **Editora FGV**, 2020.

KUSSANO, M. R., & BATALHA, M. O. Custos logísticos do escoamento da soja em grão brasileira para o mercado externo. **Revista Inovação Gestão Produção**, vol 1, n° 1, pg 27-38, 2009.

KUSSANO, M. R., & BATALHA, M. O. Custos logísticos agroindustriais: avaliação do escoamento da soja em grão do Mato Grosso para o mercado externo. **Gestão & Produção**, vol 19, n° 3, pg 619-632, 2012.

LA CRUZ, D., BARRAZA, B. C., PIZZOLATO, N. D., LA CRUZ, D., & BARRAZA, A. An application of the spatial equilibrium model to soybean production in tocantins and neighboring states in Brazil. **Pesquisa Operacional**, vol 30, n° 2, pg 443-464, 2010.

LACERDA, L. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Rio de Janeiro: **COPPEAD/UFRJ**, vol 6, 2002.

LEITÃO, F. O., GRANEMANN, S. R., & DA SILVA, W. H. Custos da segregação na cadeia logística da soja para a oferta de um produto livre de transgênicos. **Custos e Agronegócios Online**, vol 12, n° 1, pg 220-244, 2016.

LEITÃO, F. O., DA SILVA, W. H., DA SILVA, R. A., & BRISOLA, M. V. Logistics costs listing of the physical distribution of fruit pulp in a cooperative of family farmers. **Custos e Agronegócios Online**, vol 16, pg 397-419. 2020.

LIMA, M. P. (2006). Custos logísticos na economia brasileira. **Revista Tecnológica**, Rio de Janeiro: vol 11, n° 122, pg 64-69, 2006.

LIU, X., BAI, Y., & CHEN, J. An intermodal transportation geospatial network modeling for containerized soybean shipping. **Journal of Ocean Engineering and Science**, vol 2, n° 2, pg 143-153, 2017.

LOPES, H. D. S., LIMA, R. D. S., & FERREIRA, R. C. A cost optimization model of transportation routes to export the Brazilian soybean. **Custos e Agronegócio Online**, vol 12, n° 4, pg 90-109, 2016.

LOPES, H. D. S., & LIMA, R. D. S. Alternatives for the soybean exportation in Brazil: a cost based analysis for transport via the Tocantins-Araguaia waterway. **Custos e Agronegócio Online**, vol 13, nº 1, 2017.

LOPES, H. S., LIMA, R. S., & LEAL, F. Simulation project for logistics of Brazilian soybean exportation. **International Journal of Simulation Modelling**, vol 19, nº 4, pg 571-582, 2020.

MARTINS, R. S., REBECHI, D., PRATI, C. A., & CONTE, H. Decisões estratégicas na logística do agronegócio: compensação de custos transporte-armazenagem para a soja no estado do Paraná. **Revista de administração contemporânea**, vol 9, nº 1, pg 53-78, 2005.

MECALUX - SOLUÇÕES DE ARMAZENAGENS. **Tipos de Embalagens**. Disponível em: <<https://www.mecalux.com.br/blog/tipos-embalagens>> Acesso em 04 de março de 2022.

MELO, J. E. S. D. M. O princípio da não-cumulatividade tributária. Limitações Constitucionais face à legislação ordinária. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, 2004.

MELO, I. C., JUNIOR, P. N. A., PERICO, A. E., GUZMAN, M. G. S., & DO NASCIMENTO REBELATTO, D. A. Benchmarking freight transportation corridors and routes with data envelopment analysis (DEA). **Benchmarking: An International Journal**, 2018.

MENDES DOS REIS, J. G., SANCHES AMORIM, P., SANSFIELD PEREIRA CABRAL, J. A., & TOLOI, R. C. The impact of logistics performance on Argentina, Brazil, and the US soybean exports from 2012 to 2018: a gravity model approach. **Agriculture**, vol 10, nº 8, pg 338, 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Recomendações para comercialização de produtos alimentícios em feiras livres, sacolões e varejistas**. Brasília, 2020.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Estatísticas de Comércio Exterior**. 2020. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-externo/estatisticas-de-comercio-externo>>. Acesso em: 30 de agosto de 2021.

GONÇALVES MONTEIRO, M., VINÍCIUS BRISOLA, M., OLIVEIRA LEITÃO, F., & HENRIQUE DA SILVA, W. Limitações e problemas no transporte da soja no Brasil. **Informe Gepec**, vol 25, nº 1, pg 261-283, 2021.

MORAES, G. L. D. Contabilidade de custos no agronegócio: um estudo bibliométrico dos artigos publicados no periódico custos e@ gronegócio on line. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso, (Graduação em Ciências Contábeis), **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 2015.

NETO, A. L. V. Cadeia Produtiva da Soja: Curso de Tecnologia em Agronegócio em Cadeias Produtivas. **Instituto Federal Mato Grosso do Sul**, Campus Ponta Porã, 2016.

OJIMA, A. L., & YAMAKAMI, A. Modelo de programação quadrática para análise da movimentação logística e comercialização da soja brasileira. **Engenharia Agrícola**, vol

26, n° 2, pg 552-560, 2006.

OLIVEIRA, C. C. D., CASTRO, D. M. D., REIS, N. F. D., REIS, J. G. M. D., & ABE, J. M. Priority Modes of Transport for Soybeans from the Center-West Region in Brazil. In **IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems**, pg 324-331, Springer, Cham, 2015.

OLIVEIRA, A. L. R. D., FILASSI, M., LOPES, B. F. R., & MARSOLA, K. B. Logistical transportation routes optimization for Brazilian soybean: an application of the origin-destination matrix. **Ciência Rural**, vol 51, 2020.

PÉRA, T. G., BARTHOLOMEU, D. B., SU, C. T., & CAIXETA FILHO, J. V. Evaluation of green transport corridors of Brazilian soybean exports to China. **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, vol 16, n° 3, pg 398-412, 2019.

PLAZA, C. V., GUIMARÃES, V. D. A., RIBEIRO, G., & BAHIENSE, L. Economic and environmental location of logistics integration centers: the Brazilian soybean transportation case. **Top**, vol 28, n° 3, pg 749-771, 2020.

RANGEL, I. A Questão Agrária Brasileira (1963). In: RANGEL, I. Obras Reunidas. Rio de Janeiro: **Contraponto/BNDES**, Rio de Janeiro, vol 1 e 2, 2005.

REIS, J. G. M. D., AMORIM, P., & CABRAL, J. A. S. Effects of price and transportation costs in Soybean trade. In **IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems**, pg 563-570, Springer, Cham, set - 2016. 2016.

RODRIGUE, J. P., COMTOIS, C., & SLACK, B. The geography of transport systems. **Langara College**, 2012

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

SADJADY, H. Physical flows. In: FARAHANI, R.Z.; REZAPOUR, S.; KARDAR, L. Logistics Operations and Management - Concepts and Models. **Elsevier**. 2011.

SAGHIR, M. The concept of packaging logistics. In **Proceedings of the Fifteenth Annual POMS Conference**, Cancun, April pg 1-31, 2004.

SILVA, M. P. D., & MARUJO, L. G. Análise de modelo intermodal para escoamento da produção da soja no centro oeste brasileiro. **Journal of Transport Literature**, vol 6, n° 3, pg 90-106, 2012.

SILVA, W. H.; LEITÃO, F. O.; SILVA, M. A. Custos logísticos associados ao comércio institucional de alimentos na agricultura familiar: o caso do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). **Revista Custos e @gronegocio on line**. v. 14, n. 1, Jan/Mar - 2018.

SOLIANI, R. D., DE MELLO INNOCENTINI, M. D., & DO CARMO, M. C. Collaborative logistics and eco-efficiency indicators: an analysis of soy and fertilizer transportation in the ports of Santos and Paranaguá. **Independent Journal of Management & Production**, vol 11, n° 5, pg 1624-1647, 2020.

TOLOI, R. C., REIS, J. G. M. D., VENDRAMETTO, O., MACHADO, S. T., & MORALES, V. Effects of the Logistics in the Volume of Soybean by Export Corridor of Mato Grosso.

In **IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems**, pg 571-578, Springer, Cham, 2016.

TOLOI, R. C., REIS, J. G. M. D., TOLOI, M. N. V., VENDRAMETTO, O., & CABRAL, J. A. S. P. Applying analytic hierarchy process (AHP) to identify decision-making in soybean supply chains: a case of Mato Grosso production. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, vol 60, 2021.

TOMICH, F., MAGALHÃES, L., SILVEIRA, F., GASQUES, J., & CONCEIÇÃO, J. Transformações da agricultura e políticas públicas. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, Brasília: pg 340-372, 2001.

UN, U. United Nations Department of Economics and Population Affairs-Population Dynamics. **World Population Prospects**. New York, 2019. <<https://population.un.org/wpp/>>. Acesso em: 06 de março de 2022.

WANKE, P. F. **Logística e transporte de cargas no Brasil: Produtividade e eficiência no século XXI**. São Paulo: Atlas. 2000.

WHITTEMORE, R., & KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of advanced nursing**, vol 52, nº 5, pg 546-553, 2005.

WILLIAM, W., DAHL, B., & HERTSGAARD, D. Soybean quality differentials, blending, testing and spatial arbitrage. **Journal of Commodity Markets**, vol 18, pg 100095, 2020.

ZAMBON, F. M. Aspectos logísticos da exportação de soja brasileira. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso, (Graduação em Ciências Econômicas), **Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis, 2013.

ZIMMER, Y., & MARQUES, G. V. Energy cost to produce and transport crops-The driver for crop prices? Case study for Mato Grosso, Brazil. **Energy**, vol 225, pg 120260, 2021.