



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E VETERINÁRIA**

Marcos Luís Sousa de Azevedo

**PRODUÇÃO E CAMINHOS DA EXPORTAÇÃO DA SOJA E DO MILHO NO  
BRASIL**

**BRASÍLIA**  
**2021**

Marcos Luís Sousa de Azevedo

**PRODUÇÃO E CAMINHOS DA EXPORTAÇÃO DA SOJA E DO MILHO NO  
BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Agronomia apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília como requisito parcial para o título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Armando Fornazier

**BRASÍLIA**

**2021**

## FICHA CATALOGRÁFICA

AA994p	Azevedo, Marcos Produção e caminhos da exportação de soja e milho no Brasil / Marcos Azevedo; orientador Armando Fornazier. -- Brasília, 2021. 55 p.
	Monografia (Graduação - Agronomia) -- Universidade de Brasília, 2021.
	1. Logística Agroindustrial. 2. Transporte de grãos. 3. Escoamento das safras. 4. Perspectivas logísticas. I. Fornazier, Armando, orient. II. Título.

## CESSÃO DE DIREITOS

Nome do autor: Marcos Luís Sousa de Azevedo

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Produção e caminhos da exportação da soja e do milho no Brasil

Ano: 2021

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

(Assinatura)

---

Marcos Luís Sousa de Azevedo

## FOLHA DE APROVAÇÃO

MARCOS LUÍS SOUSA DE AZEVEDO

### PRODUÇÃO E CAMINHOS DA EXPORTAÇÃO DA SOJA E DO MILHO NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em: 08 / 11 / 2021

---

Prof. Dr. Armando Fornazier (UnB) - **Orientador**

---

Me. Rodrigo Gomes de Souza (Conab) - **Examinador**

---

Prof. Dr. Jaim José da Silva Junior (UnB) - **Examinador**

“O êxito da vida não se mede pelo caminho que você conquistou, mas sim pelas dificuldades que superou no caminho”.

Abraham Lincoln

## RESUMO

O potencial agrícola brasileiro é expressado ano após ano com recordes de safra e grandes volumes de exportação de grãos, para acompanhar este avanço crescente se faz necessário o aprimoramento em todas as etapas da cadeia de produção, sendo as operações logísticas de transporte importantes para a competitividade no mercado interno e externo. Este trabalho analisa a situação da logística de transportes no escoamento dos polos de produção rumo aos portos, identificando assim a infraestrutura disponível, seus pontos fortes e os gargalos existentes. Para atingir este objetivo foi realizada uma pesquisa bibliográfica e levantamento de dados referentes as culturas de soja e milho disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e Secretaria Especial de Comércio Exterior e Assuntos Internacionais (SECINT), além disso, foram aplicadas entrevistas com pesquisadores da Embrapa Territorial acerca do cenário atual. Através deste estudo foi possível notar a falta da multimodalidade na logística brasileira de grãos e a importância de se adotar novas estratégias de transporte para atender com eficiência e viabilidade econômica a demanda dos produtos.

Palavras-chave: Logística agroindustrial; Transporte de grãos; Escoamento de safra.

## **ABSTRACT**

The Brazilian agricultural potential is expressed year after year with record harvests and large volumes of grain exports. To keep up with this growing progress, it is necessary to improve all stages of the production chain, and the transport logistics operations are important for competitiveness in the domestic and foreign markets. This work analyzes the situation of transport logistics in the outflow of the production poles towards the ports, thus identifying the available infrastructure, its strengths and the existing bottlenecks. To reach this objective a bibliographic research was carried out and a survey of data related to soybean and corn cultures made available by the Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) and Secretaria Especial de Comércio Exterior e Assuntos Internacionais (SECINT), besides interviews with researchers from Embrapa Territorial about the current scenario was carried out. Through this study it was possible to note the lack of multimodality in Brazilian grain logistics and the importance of adopting new transportation strategies to meet the demand for products with efficiency and economic viability.

Keywords: Agroindustrial Logistics; Grain Transportation; Crop Flow.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>11</b>
2.1	Objetivos gerais.....	11
2.2	Objetivos específicos .....	11
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>13</b>
4.1	Cadeias produtivas no agronegócio .....	13
4.2	Histórico e cadeia produtiva da soja no Brasil.....	15
4.3	Histórico e cadeia produtiva do milho no Brasil.....	21
4.4	Logística aplicada ao agronegócio .....	26
4.4.1	Conceito de Logística .....	26
4.4.2	Modais de transporte .....	27
4.4.3	Panorama da situação logística brasileira atual .....	29
4.4.4	Perspectivas para a logística de grãos no Brasil.....	39
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>45</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos principais responsáveis pelo abastecimento alimentício da população mundial, sendo referência na produção de diversas *commodities* agrícolas. Um estudo recente da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2021) com base em dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), aponta que o Brasil é o segundo maior exportador de grãos, alcançando no ano de 2020 o primeiro lugar como produtor e exportador de soja, outro avanço significativo foi a ocupação da terceira posição na produção mundial de milho, sendo o segundo maior exportador do grão.

Na safra 2019/2020 foram produzidas cerca de 124,8 milhões de toneladas de soja, sendo exportadas 84 milhões de toneladas. Referente à cultura do milho, neste período o Brasil produziu 102,5 milhões de toneladas e exportou 38 milhões de toneladas, o que explica o avanço no ranking dos países produtores e exportadores (CONAB, 2021).

Toda essa produção necessita ser escoada para unidades armazenadoras, agroindústrias e portos para que seja comercializada, com o surgimento de novas fronteiras agrícolas e a expansão de áreas plantadas em regiões com alto potencial produtivo, como o Centro-Oeste, o deslocamento dos campos de produção em vários estados é dificultado pela longa distância a ser percorrida até as zonas portuárias, por falta de infraestrutura, ausência de intermodalidade ou multimodalidade de transporte, déficit na capacidade estática de armazenagem, entre outros entraves.

Com base neste cenário, percebe-se a carência do planejamento logístico e da infraestrutura de transportes. Ballou (1993) define a cadeia logística como responsável por envolver atividades primárias e de apoio inclusas no fluxo de produtos presentes nas cadeias de suprimentos.

O resultado desses obstáculos nas operações logísticas de transporte e armazenamento reflete em perdas quantitativas e qualitativas, aumento no custo de produção, influenciando na competitividade do país no mercado externo e congestionamento de rodovias e terminais de carga, além disso, conforme um levantamento realizado por Péra (2021) citado por Pressinott (2021), 4,5 bilhões de reais foram perdidos em 2020 com a ineficiência do sistema logístico brasileiro.

Visto a relevância do tema, este trabalho tem como motivação expor os caminhos atuais da produção brasileira de grãos com ênfase na soja e no milho,

demonstrar a importância de implantar melhorias e realizar mudanças no planejamento logístico a fim de se obter uma pós-colheita que mantenha a integridade e qualidade do que se é produzido, aumentando a eficiência e a velocidade de deslocamento do volume de grãos, obtendo assim avanços econômicos, menor índice de riscos e perdas, e maior praticidade sob as operações.

O desafio de empregar melhorias na logística brasileira de grãos se torna maior ao analisar o cenário de segurança alimentar e a necessidade mundial por alimentos. Segundo a FAO (2017), estima-se uma maior demanda de alimentos devido ao crescimento populacional, em visita ao Brasil no ano de 2017 o representante da FAO, Alan Bojanic, apresentou que a população mundial em 2050 atingirá cerca de 9,8 milhões, onde 70% irão se concentrar em meio urbano. Em uma de suas falas, Bojanic vê o Brasil com competência e capacidade em atender ao volume exigido: *“O Brasil se tornará o principal fornecedor para responder ao aumento da demanda global de importações de commodities”* (FAO, 2017, *on-line*).

Desta maneira, é reforçada a ideia que devemos nos preocupar com as inovações científicas aplicadas às práticas agrícolas para se obter maior produtividade de forma sustentável, mas também é necessário otimizar as demais etapas da cadeia produtiva de *commodities*, como a logística, garantindo assim que a produção do campo e agroindústrias chegue ao consumidor final sem que haja tanto desperdício de produto e capital pelo caminho.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivos gerais**

Avaliar a produção e o caminho da exportação da soja e do milho no Brasil do campo às indústrias e terminais de exportação levando em conta a infraestrutura existente.

### **2.2 Objetivos específicos**

Identificar as regiões e as novas fronteiras agrícolas responsáveis por produzir grãos especialmente soja e milho no Brasil.

Identificar as características dos modais de transporte empregados para o escoamento das safras.

Verificar os entraves no atual sistema logístico de transporte de *commodities* e ressaltar a importância da armazenagem de grãos.

Verificar as perspectivas para a logística de grãos no Brasil.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia científica consiste no conjunto de abordagens, técnicas e processos empregados pelo ramo científico no intuito de formular e resolver problemas de aquisição objetiva do conhecimento, seguindo uma sistemática pré-definida (RODRIGUES, 2006).

Neste trabalho foram aplicadas pesquisas exploratórias e bibliográficas, segundo Gil (2008) a pesquisa bibliográfica é realizada por meio da busca de informações e conteúdo em materiais já publicados, sendo de preferência livros e artigos científicos. Quanto ao objetivo, na pesquisa exploratória além do levantamento bibliográfico, também podem ser efetuadas pesquisas documentais e entrevistas com a finalidade de se obter informações com agentes que tenham familiaridade com o assunto.

A pesquisa bibliográfica teve alta relevância para compreender sobre o histórico das culturas de soja e milho em nosso país, também foi essencial para conceituar e analisar a logística de transporte e armazenamento em um cenário agroindustrial e o seu papel dentro das cadeias produtivas.

O levantamento de dados teve como fonte órgãos e instituições públicas conceituadas, a coleta de informações ocorreu em portais eletrônicos disponibilizados pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), do mesmo modo pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), e assim como pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

No contexto da pandemia do Coronavírus, para seguir o protocolo básico de segurança sanitária a aplicação das entrevistas e questionários se deu por meios virtuais de comunicação, como por exemplo *e-mail*, *softwares* de vídeo chamada e mensagens instantâneas. A escolha dos entrevistados foi dada pela preferência de agentes e especialistas envolvidos de forma direta ou indiretamente na cadeia logística de transporte e armazenamento de grãos, seja essa participação por meio de empresas inclusas no ramo, órgãos e instituições do Estado, cooperativas ou produção rural. Foi utilizado o questionário situado no apêndice 1.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 Cadeias produtivas no agronegócio

O sistema agroindustrial é analisado com base em duas tradicionais vertentes metodológicas. O primeiro conceito de *agribusiness* foi desenvolvido na Universidade de Havard nos Estados Unidos, e os trabalhos que originaram este conceito foram realizados por John Davis e Ray Goldberg. Logo em seguida Goldberg efetuou outro trabalho, trazendo assim a noção de *commodity system approach* (CSA). A outra vertente é de origem francesa, denominada *analyse de filière*, que não foi desenvolvida especialmente para o estudo de questões agroindustriais, porém, ao ser adotada por pesquisadores e economistas voltados ao setor rural e agroindustrial obteve seus principais defensores inclusos no ramo. A noção de *filière* adaptada ao português recebeu então a denominação cadeia de produção agroindustrial (CPA) (BATALHA, 2013).

Ray Goldberg e John Davis (1957), citado por Batalha (2013, p. 05), trazem a definição de *agribusiness* em seu trabalho conjunto "*A concept of agribusiness*" como:

(...) a soma das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, das operações de produção nas unidades agrícolas, do armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos a partir deles. (DAVIS & GOLDBERG, 1957)

Neste contexto, Davis e Goldberg (1957) alegaram por meio dos seus argumentos que não há como realizar o estudo da agricultura de forma independente, e sim, associando a todos agentes e etapas necessárias, seja no processo de produção, transformação, armazenamento, entre outros.

Baseado neste trabalho, Goldberg inicia então no ano seguinte pesquisas para a introdução da noção de *commodity system approach* definida por ele em 1968 e citado por Zylbersztajn e Neves (2000, p. 05) como:

Um sistema de *commodities* engloba todos os atores envolvidos com a produção, processamento e distribuição de um produto. Tal sistema inclui o mercado de insumos agrícolas, a produção agrícola, operações de estocagem, processamento, atacado e varejo, demarcando um fluxo que vai dos insumos até o consumidor final. O conceito engloba todas as instituições que afetam a coordenação dos estágios sucessivos do fluxo de produtos, tais como as instituições governamentais, mercados futuros e associações de comércio (GOLDBERG, 1968).

Sobre outra perspectiva, a análise de *filière* foi elaborada na década de 1960, oriunda da escola de economia industrial francesa, nesta concepção é avaliada a sucessão de etapas que percorre a *commodity* até chegar ao consumidor final em forma de produto. A ênfase desta vertente visa então os aspectos de distribuição do produto final, não sendo tão pontuada a variável preço durante o processo de coordenação do sistema (ZYLBERSZTAJN E NEVES, 2000).

Morvan (1985) citado por Zylbersztajn e Neves (2000, p. 09), traz o conceito de *filière* como:

Cadeia (*filière*) é uma sequência de operações que conduzem à produção de bens. Sua articulação é amplamente influenciada pela fronteira de possibilidades ditadas pela tecnologia e é definida pelas estratégias dos agentes que buscam a maximização dos seus lucros. As relações entre os agentes são de interdependência ou complementariedade e são determinadas por forças hierárquicas. Em diferentes níveis de análise a cadeia é um sistema, mais ou menos capaz de segurar sua própria transformação. (MORVAN, 1985)

Assimilando ambos conceitos, tanto de *Commodity System Approach* (CSA) quanto de *filière* (CPA), é possível notar a semelhança entre as duas teorias em abordar a sistemática de uma cadeia de produção, em contrapartida há também duas distintas perspectivas, sendo uma das principais diferenças o ponto de partida da análise (BATALHA, 2013).

Sob o panorama de CSA, a análise do sistema é realizada a partir da matéria-prima, com isso, após serem realizados os processos pelos demais segmentos da cadeia se obtém diversos outros produtos. De acordo com Gatto (2014) a estrutura de análise na teoria de *Commodity System Approach* é integrada por:

- Lucratividade obtida;
- Padrão de estabilidade dos preços;
- Estratégias empresariais;
- Formas de adaptação dos agentes envolvidos.

Já na concepção de *filière* as exigências e preferências do consumidor final influenciam no percurso da matéria-prima durante o sistema, podendo induzir mudanças necessárias para suprir o que se foi exigido, desta maneira, as operações da cadeia se situam de jusante a montante, sendo dividida em três grandes

segmentos, sendo eles: Comercialização; Industrialização; Produção de matérias-primas (BATALHA, 2013).

#### 4.2 Histórico e cadeia produtiva da soja no Brasil

A soja "*Glycine max L.*" é uma planta pertencente à família *Fabaceae*, sendo assim uma espécie que integra as leguminosas. Acredita-se que sua origem seja chinesa, Morse (1950) aponta que o centro de origem da soja seja no leste asiático por volta de 200 anos a.C, na região onde hoje se encontra a China. O cultivo da soja se estendeu por países próximos, chegando posteriormente à Coreia e Japão (PROBST; JUDD, 1973).

Já no Brasil, os primeiros relatos indicam que a soja chegou à Bahia por volta de 1882, introduzida pelo professor e pesquisador Gustavo D'utra, porém, um dos marcos principais no país se deu por meio do início de pesquisas realizadas pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), tendo no ano de 1901 cultivos experimentais na Estação Agropecuária de Campinas, onde houve também a distribuição de sementes para produtores da região. A introdução do grão foi realizada pela primeira vez no estado do Rio Grande do Sul em 1914, mais precisamente na cidade de Santa Rosa. Comparado aos experimentos anteriores a região Sul obteve mais êxito na introdução da cultura devido a fatores como clima e latitude, se tornando assim o primeiro estado com cultivos comerciais no ano de 1924 (BONATO; BONATO, 1987). Na figura 1 é possível visualizar os primeiros cultivos de soja para fins comerciais.

Figura 1. Cultivos no Rio Grande do Sul em 1930



Foto: SEADPR (2019)

Conforme a EMBRAPA (2018), dois fatores na década de 1960 fizeram com que os produtores do Brasil abrissem os olhos para o potencial da leguminosa. Sendo um destes fatores a demanda por farelo de soja proveniente da produção de aves e suínos. Além disso, a soja era dada como uma alternativa de plantio durante o verão, logo após o cultivo do trigo na região Sul. O preço da soja também influenciou o interesse dos agricultores e, principalmente, do governo brasileiro, que passou a investir em pesquisas científicas visando a adaptabilidade da cultura da soja no território brasileiro, resultando em cultivares com capacidade de produção do grão em latitudes baixas.

As inovações científicas conciliadas com a descoberta e expansão de áreas aptas para o cultivo, em termos de solo, clima e possibilidade de mecanização, fizeram com que a soja conquistasse novos estados. Com a atividade agrícola da soja para fins comerciais já difundida nas regiões Sul e Sudeste, houve então a busca em avançar a produção e conquistar novas fronteiras agrícolas, de acordo com FUNAJ (1995) citado por Sicsú e Lima (2000, p. 110), as fronteiras agrícolas podem ser definidas como:

(...) fronteiras agrícolas designam áreas despovoadas ou esparsamente povoadas por populações que se dedicam à exploração dos recursos naturais e que vêm sendo submetidas a processos de ocupação em decorrência da alta potencialidade agropecuária que apresentam. Estas áreas vêm passando por processos de imigração, em decorrência da atração induzida por programas públicos de incentivos fiscais e financeiros à produção agropecuária e de construção de estradas, e por projetos de investimentos privados. (FUNAJ, 1995).

A ocupação da região Centro-Oeste pelo agronegócio se deu por meio de grandes empresas ligadas ao ramo e por agricultores migrantes da região Sul do Brasil, os motivos dessa migração podem ser explicados pelo apoio governamental e a possibilidade de adquirir terras por valores significativamente menores, também é necessário destacar a importância da pesquisa neste processo de novas fronteiras agrícolas, já que a implantação da soja nas demais regiões foi possível graças a “tropicalização” de variedades e a utilização de novas técnicas agrícolas específicas, tal como a correção de solos ácidos no bioma Cerrado, rotação de culturas, entre outras (SICSÚ; LIMA, 2000).

A partir do avanço da fronteira brasileira pelo Centro-Oeste e Norte, novos polos nas demais regiões foram surgindo e continuam crescendo até os dias atuais,

destaque para a região MATOPIBA, que compreende os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. De acordo com o boletim de grãos setembro/2021 realizado pela CONAB (2021), na safra 20/21 os 4 estados totalizaram aproximadamente 4.660.500 hectares de áreas plantadas com soja e com uma produção total de 16.369.400 milhões de toneladas, representando 12% do total produzido pelo país. A figura a seguir mostra a área compreendida pelo MATOPIBA.

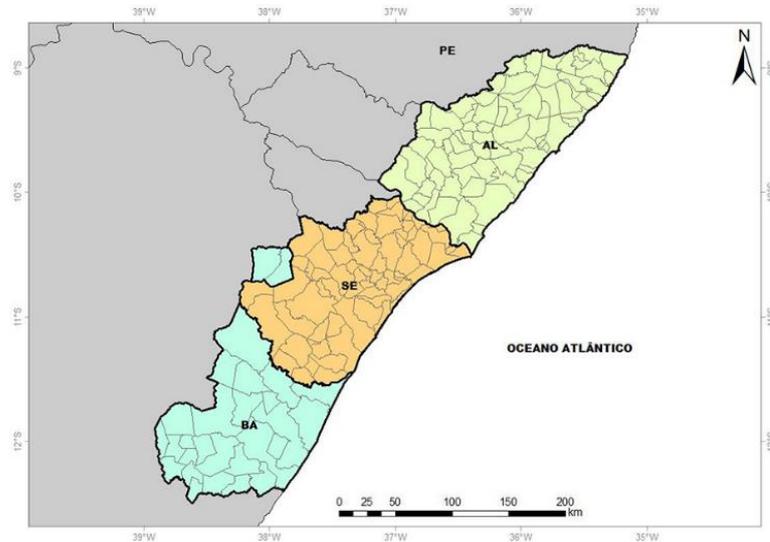
Figura 2. Nova fronteira agrícola do MATOPIBA



Fonte: EMBRAPA – Geoweb (2020)

Alguns trabalhos denominaram o MATOPIBA como sendo a última fronteira agrícola do Brasil (DUTRE E SILVA et. al., 2018), porém, a dinâmica de expansão ainda é recorrente na região Norte em estados como o Acre, Rondônia e Roraima. Além disso, na última década a SEALBA, região que inclui municípios dos estados de Sergipe, Alagoas e do nordeste baiano, vem sendo reconhecida como mais uma fronteira. Localizada nos tabuleiros litorâneos, acredita-se que esta região tenha potencial devido às características climáticas, proximidade de portos e épocas de plantio distintas de outras localidades, alguns estudos da unidade Embrapa Tabuleiros Costeiros identificaram o potencial da região na produção de sementes de soja com extrema qualidade fisiológica (EMBRAPA, 2019). Na figura 3 é possível visualizar a abrangência geográfica desta nova fronteira.

Figura 3. Mapa da SEALBA



Fonte: Nordeste Rural (2020)

O que nos primórdios era produzido essencialmente na região Sul passa a dividir *ranking* com estados de outras regiões. Atualmente Mato Grosso lidera como estado que mais produz soja, seguido do Rio Grande do Sul, Paraná, Goiás e Mato Grosso do Sul (CONAB, 2021). Na Tabela 1 apresenta-se os estados mais produtivos, suas áreas plantadas e o total produzido na safra 2019/2020.

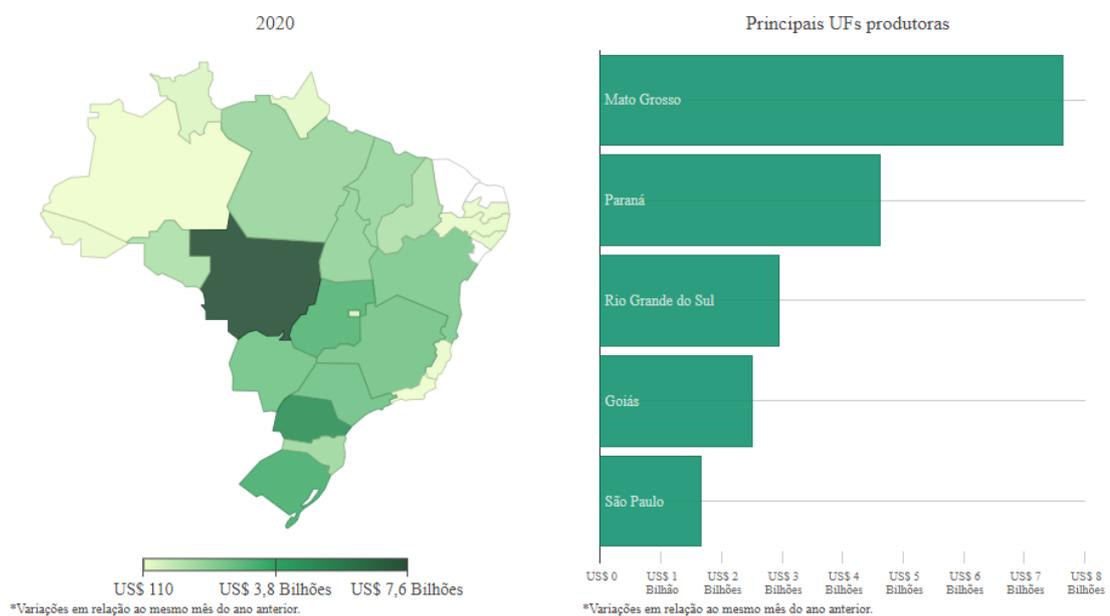
Tabela 1. Áreas plantadas e produção da safra 2019/20 dos maiores produtores.

<b>UF</b>	<b>Área plantada (em mil hectares)</b>	<b>Produção (em mil toneladas)</b>
Mato Grosso	10.004,1	35.884,7
Paraná	5.502,7	21.598,1
Goiás	3.545,1	13.159,4
Rio Grande do Sul	5.901,8	11.443,6
Mato Grosso do Sul	3.016,4	11.362,8
Minas Gerais	1.647,3	6.172,4
Bahia	1.620,0	6.122,0
São Paulo	1.109,8	3.958,7
<b>BRASIL</b>	<b>36.949,7</b>	<b>124.844,8</b>

Fonte: CONAB – Boletim de grãos (2021)

Nesta safra em específico, o Rio Grande do Sul ocupou posições mais distantes devido à ocorrência de uma severa estiagem, na safra seguinte 2020/21 foi possível a normalização e retomada da produção, retomando assim o segundo lugar em produção da oleaginosa (EMATER-RS, 2021). A figura 04 faz um paralelo entre os maiores estados produtores e suas respectivas contribuições na exportação do grão (COMEXSTAT, 2021):

Figura 4. Principais UF's produtoras e suas respectivas contribuições em exportações (US\$).



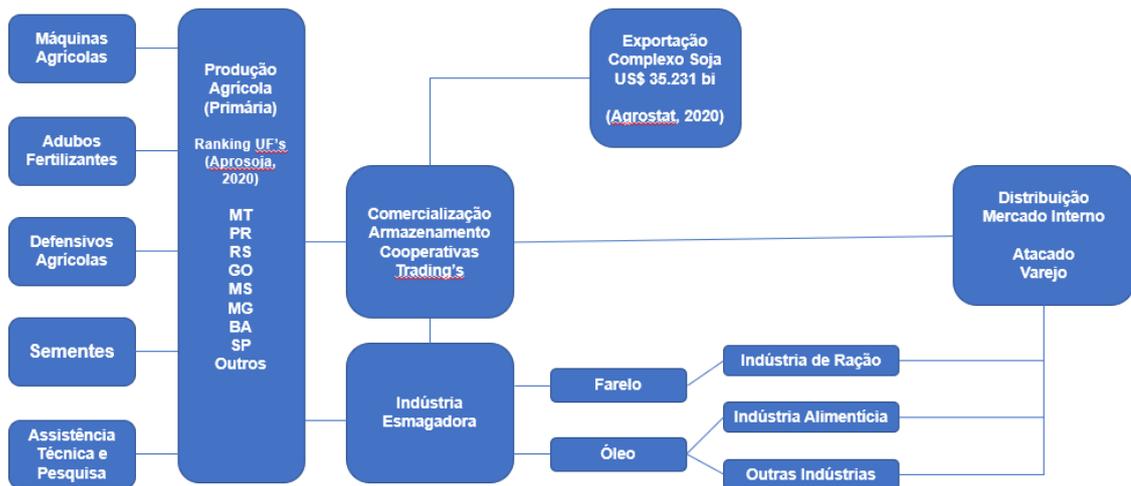
Fonte: Comexstat (2021)

Segundo a CONAB (2021), em relação à safra anterior, houve um aumento de áreas plantadas de aproximadamente 4,2%, quanto à produtividade (kg/ha) esse aumento atingiu 4,5%. A motivação do aumento de hectares cultivados se deve pela influência do mercado, já que os preços internacionais da *commodity* subiram, além do mais, o dólar também atingiu valores maiores.

A soja é comercializada basicamente em 3 formas, a primeira delas é o grão "*in natura*", após a primeira etapa de processamento nas indústrias esmagadoras o grão pode ser transformado em farelo e óleo, compondo assim as duas formas restantes de comercialização. O sistema agroindustrial da soja é considerado o mais organizado no contexto do agronegócio brasileiro (PINAZZA, 2007). Sabendo da complexidade existente em um sistema agroindustrial, suas transações entre os

atores e segmentos, interações com outras cadeias agroindustriais, fluxos de capital e produto, podemos simplificar para fins didáticos o ciclo da cadeia produtiva da seguinte maneira:

Figura 5. Cadeia produtiva da soja em 2020



Fonte: Pinazza (2007) adaptada pelo autor

A participação do sistema agroindustrial da soja na economia brasileira é de fato muito importante, no ano de 2020 o complexo da soja (grão, óleo e farelo) atingiu a marca de 101 milhões de toneladas comercializadas no mercado externo, gerando assim US\$ 35,231 bilhões. Para fins comparativos, somente o complexo soja foi responsável por 35% do faturamento de todos os produtos exportados provenientes do agronegócio (SECEX, 2021). Já no mercado interno, segundo a ABIOVE (2021), neste mesmo ano 46,8 milhões de toneladas do grão foram processadas pela indústria brasileira.

Figura 6. Exportação do complexo soja em 2020

Produto por Bloco/País		
Agrupamento	Agronegócio	
Produto	Valor(US\$)	Peso(Kg)
(1º Nível) COMPLEXO SOJA	35.231.549.065	101.016.095.821

Fonte: Agrostat - MAPA (2021)

Entre os países e blocos que mais importaram o complexo soja brasileiro no ano de 2020, a China liderou o *ranking* com uma participação de 59,73% no total comercializado em dólares, seguida da União Europeia (UE) com 15,75%, outros países como Tailândia, Turquia, Indonésia, Coreia do Sul, Vietnã, Paquistão e Rússia ocuparam sucessivamente as próximas colocações (MAPA, 2021).

Embora ano após ano o Brasil venha se superando em produtividade, se destacando como um *player* importante na cadeia produtiva da soja a nível global, ainda há limitações quanto a oferta do produto, o aumento do consumo mundial conciliado com a baixa nos estoques devido quedas de produção por adversidades climáticas em alguns países, como o Estados Unidos, faz com que haja aumento no valor da saca. A oferta de soja é baseada na soma de 3 fatores, são eles, total produzido, total importado e estoque inicial, enquanto isso, a demanda é dividida entre o consumo interno e externo, sendo o interno caracterizado em boa parte pela a indústria de esmagamento (IMEA, 2020).

### **4.3 Histórico e cadeia produtiva do milho no Brasil**

O milho "*Zea mays*" pertence à família Gramineae/Poaceae, sendo um cereal importante mundialmente, sendo utilizado na nutrição humana e animal (BARROS; CALADO, 2014). Kistler *et al.* (2018) apontam que o milho é descendente de seu ancestral selvagem teosinto. Há 9.000 anos iniciava então a domesticação do seu milho, com base nas seleções das gramíneas selvagens realizadas pelos agricultores das terras baixas tropicais, região onde hoje é denominada como sul do México (EMBRAPA, 2018).

A cultura não só serviu como atividade econômica para as civilizações antigas mesoamericanas, e acredita-se que para os maias, incas e astecas o cereal teve importância religiosa, sendo utilizado como alimento sagrado em seus rituais e cerimônias (ALCÂNTARA, 2019).

O cultivo do milho se expandiu por outras regiões pertencentes à América, há cerca de 6.500 anos o híbrido mutante, designado como milho primitivo ou protomilho, chega à Amazônia nas áreas onde atualmente se situam a Colômbia e o Peru, o processo de domesticação foi contínuo durante milhares de anos, as civilizações buscaram cada vez mais a seleção de plantas que atendessem suas necessidades e

que apresentassem mais facilidades de cultivo e um resultado satisfatório quanto à inserção de grãos na espiga, acredita-se que a fase final de domesticação tenha acontecido tanto na América Central quanto na América do Sul (KISTLER *et al.*, 2018).

Figura 7. Diferenças morfológicas entre o ancestral Teosinto e o Milho.



Fonte: Seed News (2018)

A chegada do milho ao Brasil, diferente da soja, não foi por meio dos colonizadores e navegações de outros países, as populações indígenas já realizavam o cultivo do milho anteriormente ao desembarque dos portugueses em terras brasileiras, junto com a mandioca o milho já era um dos pilares da nutrição dos habitantes que aqui já residiam, e este consumo foi potencializado a partir da observação e incorporação na dieta nativa para suprir a nova demanda de alimentos causada pela chegada das Grandes Navegações durante o colonialismo (APROSOJA, 2016)

Peckolt (1871) no livro *“Historia das Plantas Alimentares e de Gozo do Brasil”* cita a importância do milho naquela época e a presença do cultivo em distintos locais: *“O Brazil, em rigor, podia passar sem a mandioca e muitas outras plantas alimentares, mas a falta absoluta do milho produziria prejuizos e miserias terriveis”*.

Os indígenas do Brasil tinham o milho em grande estimacão; os habitantes do Amazonas e do Rio-Negro sustentavam-se principalmente de milho e de mandioca, que guardavam em covas hermeticamente fechadas; do fubá preparavam pão, cuscuz e outras comidas; os tempos da plantação e da colheita eram celebrados por festas. Os Carijós, nos limites do Paraguay, os Harayés e os Guaranyes cultivavam o milho (PECKOLT, 1871, p.04).

Desde então é notada a importância do milho no cotidiano do mundo, sendo destinado para diversos fins como o consumo humano, nutrição animal, indústria farmacêutica e até mesmo na produção de biocombustível, nos Estados Unidos há dominância do etanol de milho, sendo destinados aproximadamente 43% da produção total do cereal para esta finalidade, demonstrando assim a relevância da cultura nos mais distintos setores (BORTOLETTO; ALCARDE, 2015).

Conforme a CONAB (2021) o Brasil ocupou no ano de 2020 o terceiro lugar no *ranking* de produção do milho, precedido somente pela China e Estados Unidos, essa marca reflete não só o potencial produtivo do país devido a extensão de área e sim um aumento considerável no rendimento (kg/ha).

A busca pela produtividade é cada vez maior nos programas brasileiros e mundiais de melhoramento genético, o Instituto Agronômico de Campinas (IAC) foi o pioneiro no melhoramento do milho no país, em 1932 os pesquisadores do IAC foram responsáveis por realizar autofecundações em variedades locais, posteriormente, no ano de 1939 obtiveram o primeiro híbrido simples, este marco representou um grande avanço, já que o híbrido simples aumentava em 50% a produção quando comparado as variedades anteriormente utilizadas (PEREIRA, 2014).

Um levantamento realizado pela EMBRAPA (2018), quantificou as cultivares existentes no mercado de sementes na safra 2017/2018. Segundo o estudo, 72,14% das cultivares comercializadas eram do tipo híbrido simples, 10,74% do tipo híbrido triplo, 8,72% do tipo híbrido duplo e somente 5,34% do tipo variedade. A transgenia é uma técnica de engenharia genética onde se torna possível obter características desejáveis em uma planta a partir de outra espécie doadora. São exemplos dessas características expressadas as resistências a pragas e herbicidas, tolerância a variações climáticas, entre outras, neste mesmo estudo foi apontado que 65,43% das cultivares comercializadas na safra referente possuíam genética transgênica e 34,56% genéticas normais (PEREIRA FILHO; BORGHI, 2018).

As melhorias genéticas, ao decorrer dos anos, associadas às novas tecnologias e manejos de produção fazem com que a produtividade (kg/ha) atinja novos recordes. O cultivo comercial brasileiro do milho é realizado em até três safras, sendo mais comum a sucessão à soja, também conhecido como o período de segunda safra ou safrinha. Este sistema é adotado para obtenção de diversos benefícios, ao cultivar o milho após a colheita da soja, são reaproveitados resíduos da adubação anterior gerando assim a reciclagem de nutrientes, há também maior controle de pragas,

doenças e plantas daninhas, levando a uma menor ocorrência de insetos e doenças quando comparado ao monocultivo. Desta maneira, são reduzidos os custos com aplicações de defensivos agrícolas, outro aspecto importante da rotação e sucessão cultural é a proteção do solo por cobertura vegetal, evitando processos erosivos (JANDREY; TISOT; MADALLOZ, 2018).

Os campos de produção são situados em todo o país, se destacando como principal estado produtor o Mato Grosso, seguido do Paraná e Goiás. Basicamente, os polos agrícolas são os mesmos citados para a cultura da soja, devido ao plantio do milho, na maioria das vezes, em subsequência à colheita da leguminosa.

Tabela 2. Estados com maior área plantada e produção na safra 2019/2020.

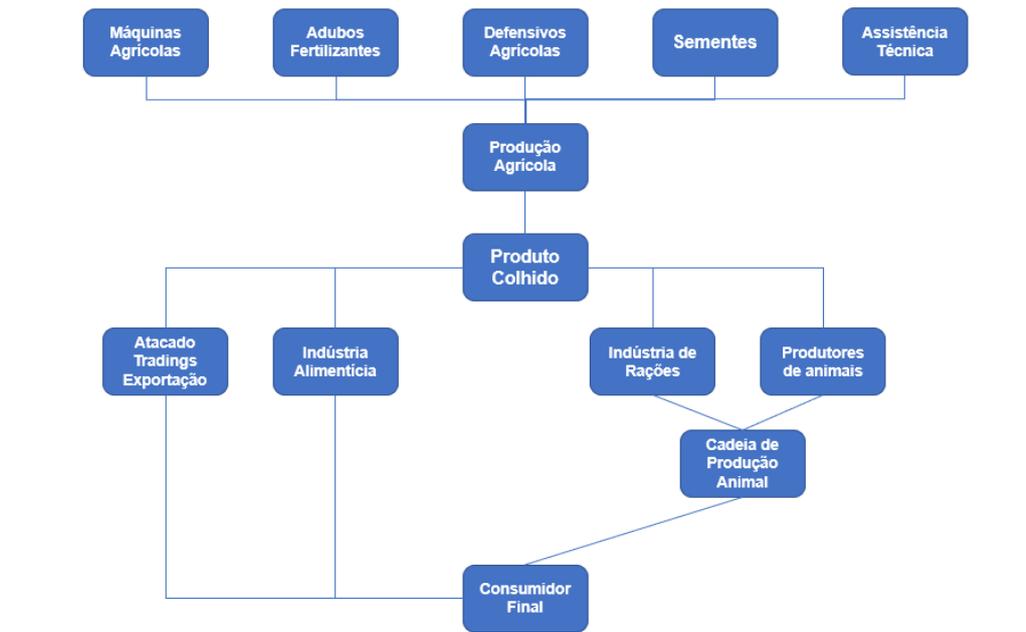
<b>UF</b>	<b>Área plantada (em mil hectares)</b>	<b>Produção (em mil t)</b>
MT	5.455,6	34.954,5
PR	2.629,8	14.947,8
GO	1.911,7	12.616,9
MS	1.855,0	8.783,0
MG	1.171,2	7.524,3
SP	870,7	4.202,9
RS	791,4	3.935,6
BA	592,6	2.482,8
<b>BRASIL</b>	<b>18.527,3</b>	<b>102.586,4</b>

Fonte: CONAB – Boletim de grãos (2021)

São múltiplas as utilizações e os consumidores finais do milho, tanto o grão quanto a planta e a espiga podem passar por processos de beneficiamento. O consumo humano do milho pode acontecer de forma direta “*in natura*” após passar por preparo culinário, por meio de industrialização como no caso de amidos, óleos, xaropes, entre outros. Já no uso animal, o milho pode ser utilizado de forma direta como no caso do fornecimento de grãos ou silagem no manejo nutritivo de aves, suínos, bovinos, também há distribuição para a indústria de rações formuladas (AGROCERES, 1994 citado por GARCIA *et al.*, 2006).

A cadeia produtiva do milho envolve em seu fluxo desde as etapas de aquisição de insumos até a comercialização (MELO *et al.*, 2012), a logística de transportes está presente entre a ligação dos elos observados na figura a seguir, pode ser vista desde a chegada dos insumos às unidades de produção e posteriormente no escoamento do que é produzido nas fazendas.

Figura 8. Fluxograma da cadeia de produção do milho



Fonte: Adaptado de MELO et al. (2012)

A demanda por milho se destaca principalmente no mercado interno, a indústria de rações e a cadeia produtiva animal são responsáveis por maior parte do consumo brasileiro, cerca de 86% do milho oriundo da safra 2019/2020 consumido internamente foi destinado para o setor de alimentação animal, os outros 14% foram destinados à alimentação humana, sementes e outras indústrias (NIDERA, 2021). Segundo Oliveira Neto; Jacobina; Girotto (2008) a oferta do milho em nosso país, tende a acompanhar a demanda da produção de aves e suínos, ou seja, quanto maior a expansão desses setores maior será a oferta do cereal para atender as exigências.

O milho no ano de 2020 teve uma participação de 13% nas exportações dos produtos agropecuários, das 102 milhões de toneladas produzidas na safra 2019/2020, pouco mais de 34 milhões foram exportadas, gerando US\$ 5.853 milhões,

ficando somente atrás da soja no *ranking* do setor agropecuário (COMEXSTAT, 2021).

#### 4.4 Logística aplicada ao agronegócio

##### 4.4.1 Conceito de Logística

As primeiras noções de logística foram empregadas durante períodos de guerra nos séculos passados, onde se tornava necessário movimentar suprimentos, tropas, instalações e mercadorias, a abrangência dessas operações deu origem ao ramo da ciência militar “Logística”, tratada na época como uma preparação essencial para o acontecimento das guerras e possivelmente trazendo êxito para quem empregasse uma melhor organização e arranjo dos seus contingentes e recursos (BRASIL, 2003).

Entretanto, com a evolução do termo e ao trazer para o cenário industrial, o conceito de logística é abordado com outra interpretação. No ano de 1962, é criado o *Council of Logistics Management* (CLM) constituído por profissionais, educadores e gestores da área logística, com o intuito de promover o estudo e a permuta de conhecimento no ramo logístico. Este conselho traz então o conceito de logística como (BALLOU, 2006):

Logística é o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender às exigências do cliente. (CLM, 1962, *apud* BALLOU, 2006, p.31)

Conforme Ballou (2006) esta definição atende bem ao âmbito industrial, onde o mesmo ressalta que o fluxo de mercadorias deve ser assistido desde o início da cadeia de produção, quando se tem as matérias-primas, até o momento onde são descartadas. Ademais, o autor torna explícito que não somente o fluxo das mercadorias é evidenciado, sendo assim, todas as atividades que integram o processo de logística e que contribuem para a disponibilização dos bens e serviços são importantes.

Nesta mesma obra, Ballou (2006) cita as atividades pertencentes ao sistema logístico segundo o *Council of Logistics Management* (CLM):

- Serviços ao cliente;
- Previsão de demanda;
- Comunicações de distribuição;
- Controle de estoque;
- Manuseio de materiais;
- Processamento de pedidos e suporte;
- Escolha de locais para fábrica e armazenagem;
- Embalagem;
- Reciclagem de sucata;
- Tráfego e transporte;
- Armazenagem e estocagem;
- Manuseio de produtos devolvidos.

#### **4.4.2 Modais de transporte**

Os modais de transporte atendem a necessidade de escoar o que se é produzido, o transporte poderá ser feito via terra, ar ou água, por meio dos modais: rodoviário, ferroviário, hidroviário, dutoviário e aeroviário. Deve ser realizado um planejamento prévio para que seja avaliado qual modal é mais viável para a situação específica, já que a logística de transporte interfere diretamente no custo final dos produtos agropecuários, além do impacto na formação de preços, outros parâmetros também são observados para conclusão desta etapa de maneira eficiente, como por exemplo, tempo, distância, facilidade de contrato, segurança, entre outros (ARAÚJO *et al.*, 2019).

Ballou (2001) assume o planejamento do transporte na logística industrial como um fator de competitividade, já que o planejamento e a utilização de estratégias durante a logística de transporte podem trazer vantagens no mercado e preferência dos consumidores finais por quem disponibiliza o produto com efetividade, rapidez ou por um custo menor.

No caso dos grãos a escolha do modal irá depender de diversas condições para assim atender o cliente, dependerá dos recursos da região onde se produz ou armazena o produto, da disponibilidade dos modais existentes e acessíveis para aquela localidade, se a capacidade do modal atenderá a produção que necessita ser

transportada, entre outras características visando o mínimo de perda do produto, garantindo o máximo de qualidade do campo ou armazém até o seu destino, seja ele uma indústria processadora, alimentação animal ou um país importador.

Segundo Ballou (2001) citado por Neves et. al. (2018), os modais, suas características, vantagens e desvantagens aplicadas ao setor agroindustrial podem ser marcados por:

**Modal Rodoviário:** O transporte é realizado por meio de rodovias, sendo elas pavimentadas ou não, caracterizando assim o transporte terrestre, geralmente é feito por meio de caminhões com reboques e carrocerias do tipo graneleiro. Sua vantagem é a alta oferta de serviço, sendo assim um modal com mais disponibilidade que os demais, além disso, há também a vantagem do acesso a áreas que não dispõem de infraestrutura ou recursos que atendam os requisitos para os outros modais atuarem. Em contrapartida, as desvantagens são o alto custo, segurança e o congestionamento, podendo causar transtornos em operações de carga e descarga (BALLOU, 2001).

**Modal Ferroviário:** Nesta modalidade o percurso é feito por meio de ferrovias, o produto é transportado em vagões tracionados por locomotivas. O modal ferroviário possui um custo menor de frete, sendo mais propício para o transporte de *commodities* em grande volume por longas distâncias, devido ao baixo valor agregado ao produto, em comparação ao rodoviário também há mais segurança neste modal, pois os riscos de acidentes são minimizados juntamente com os riscos de roubo e furto. A grande desvantagem é a limitação a malha ferroviária, dependendo assim de uma infraestrutura pouco atendida no Brasil (BALLOU, 2001).

**Modal Hidroviário:** Nesta categoria o transporte acontece via água, podendo ser por meio dos oceanos, rios ou lagos navegáveis, o produto é levado em navios, barcos ou balsas. As vantagens assim como o modal anterior são o custo baixo, maior capacidade e o emprego em distâncias maiores. A limitação desta modalidade se dá na necessidade de serviços e infraestruturas portuárias, há também a necessidade de maior tempo para se completar o trajeto e a dependência de outros modais em alguns casos (BALLOU, 2001).

**Modal Dutoviário:** Deslocamento de produtos por meio de dutos, além de ser uma forma mais econômica, garante uma fluidez de escoamento já que não há congestionamento de vias ou afins, fazendo com que seja um modal ágil e seguro. Por outro lado, a falta de flexibilidade das dutovias faz com que não haja tantas opções de destino (BALLOU, 2001).

**Modal Aeroviário:** Transporte por rotas aéreas realizado por aeronaves, sua vantagem em relação aos demais modais consiste na velocidade de deslocamento, evitando assim perdas na qualidade dos grãos. Porém, este modal possui o custo muito elevado e quase não é utilizado por este motivo, já que é necessário um valor competitivo no produto final para a inserção no mercado de exportações das *commodities*, além disso a capacidade de transporte não é tão grande, quando comparado ao modal hidroviário e rodoviário (BALLOU, 2001).

#### 4.4.3 Panorama da situação logística brasileira de grãos

As novas fronteiras agrícolas trouxeram consigo além dos recordes de produção agropecuária novos desafios para o sistema logístico de transporte e armazenamento. Segundo Castro *et al.* (2019), o avanço tecnológico garante maior produtividade ano pós ano, o investimento na lavoura de grãos tem custos elevados devido aos pacotes tecnológicos utilizados, sementes de boa qualidade, fertilizantes e maquinários modernos garantem dentro da propriedade um rendimento desejável pelos produtores, porém, os processos que ocorrem fora da porteira, ainda deixam a desejar, reduzindo a competitividade e o lucro obtido no produto.

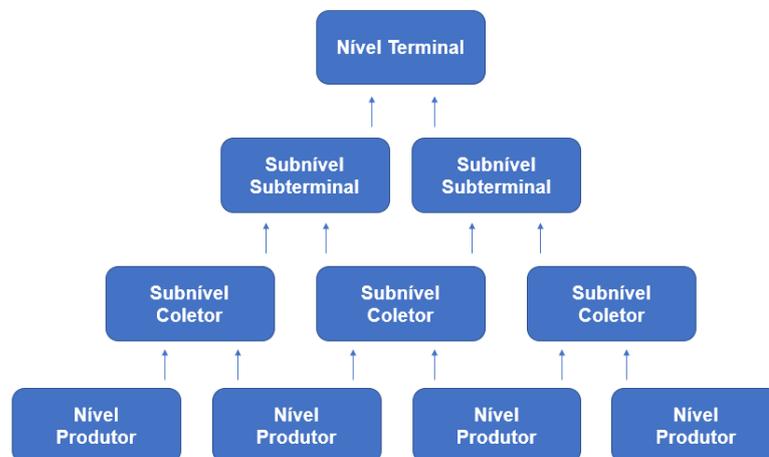
Com a dinâmica do sistema mercadológico, a exigência da competitividade nas cadeias agroindustriais se torna maior, os processos produtivos necessitam apresentar alternativas para disponibilizar um produto sem alterações qualitativas e quantitativas ou ao menos minimizá-las, associado a essa preocupação, deve-se também otimizar o sistema na intenção de se tornar também competitivo no quesito preço comercial, uma das estratégias para atender esses requisitos está na prática da armazenagem (ELIAS; OLIVEIRA; VANIER, 2018).

Para Elias (2003), a armazenagem consiste no processo de guardar os grãos em uma estrutura específica, sendo ela provisória ou não, com a finalidade de manter as características físico-químicas e biológicas do que se é armazenado, diversas

operações e tecnologias podem ser empregadas para satisfazer o objetivo e manipular o ambiente, mantendo-o favorável para atingir maiores períodos de tempo de conservação, são exemplos dessas operações a limpeza, secagem, aeração e o manejo fitossanitário. O armazenamento pode ser dividido organizacionalmente em três níveis:

- Nível produtor: unidades localizadas na propriedade rural.
- Nível intermediário: possuindo dois subníveis, sendo o subnível coletor designado por unidades de armazenamento próximas das unidades de produção, o outro subnível é denominado de subterminal e garante a recepção em lugares estratégicos, como por exemplo, nos entroncamentos rodohidroferroviários.
- Nível terminal: São as unidades portuárias, podendo ser localizadas em centros de distribuição e exportação, ou em centros consumidores.

Figura 10. Níveis de armazenamento

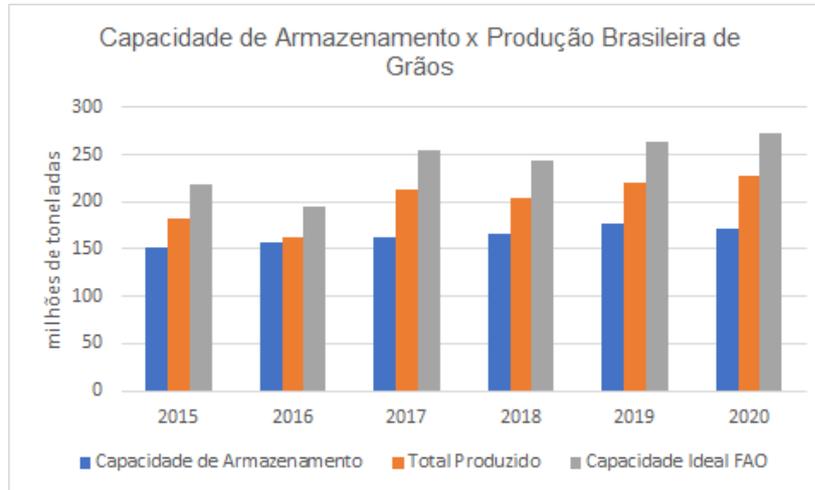


Fonte: Elias (2003)

É essencial realizar o paralelo entre a capacidade de armazenagem e organização do sistema de transportes na cadeia dos produtos agrícolas, segundo recomendação da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura – FAO a capacidade estática de armazenamento em um país deve ser 20% superior ao total produzido, algumas consequências são observadas em razão da falta de capacidade de armazenamento causando gargalos logísticos.

Na figura 11 é possível visualizar a série histórica recente da capacidade estática e do total produzido, em comparação à capacidade ideal recomendada pela FAO.

Figura 11 - Capacidade estática de armazenamento no Brasil nos últimos anos.



Fonte: Adaptado de CONAB (2021)

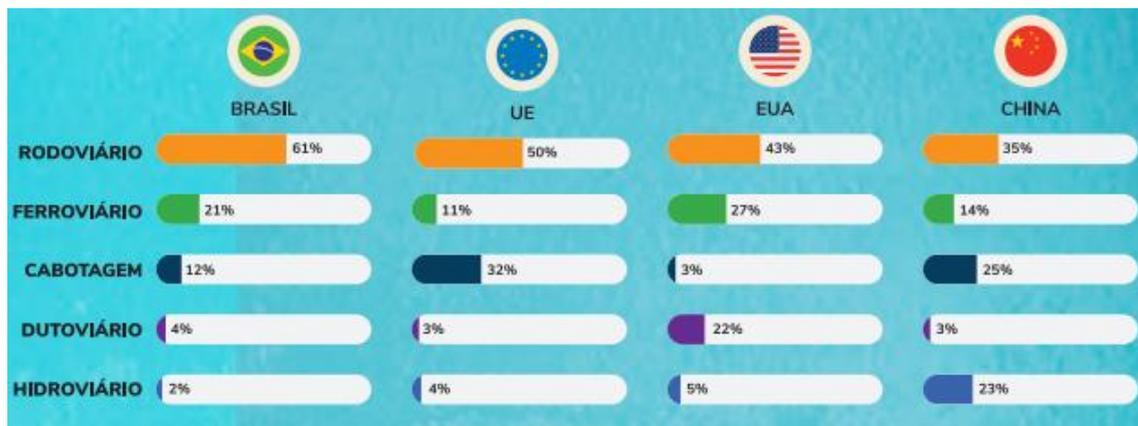
Para Paoleschi (2014) o ato de armazenar traz benefícios secundários, um deles é o apoio à cadeia logística de transportes. Esse reflexo quando analisado nos sistemas agroindustriais pode ser observado principalmente em períodos de safra, conforme a CONAB (2020), em 2020 somente 15,7% da capacidade estática de armazenagem no Brasil acontecia a nível de fazenda, isso implica na necessidade de se escoar rapidamente a produção de grãos logo após a colheita.

A predominância do modal rodoviário gera custos mais elevados em função da necessidade de se contratar caminhões para percorrerem longas distâncias, há também maior saturação do modal rodoviário ocasionando maiores filas nos subníveis coletores, subterminais e terminais de armazenamento, a distribuição consequentemente é afetada com o aumento do fluxo nas unidades portuárias (TSUNECHIRO; NOGUEIRA JR, 2011).

A movimentação de cargas por vias rodoviárias, segundo o Anuário – CNT (2018) corresponde a 61% do total referente às matrizes de transporte, número expressivo quando comparado a outros países, nos Estados Unidos, principal concorrente quando se trata de grãos 43% do que se é produzido é escoado por rodovias, já na China somente 35% do transporte é realizado por essa

modalidade. Devido a extensão do território brasileiro, o ideal seria a maior utilização de ferrovias e hidrovias para a movimentação das safras, diversificando assim os modais empregados, o que não ocorre devido à falta de infraestrutura, somente 21% das cargas brasileiras são deslocadas por ferrovias, 12% por cabotagem e 2% por hidrovias (ILOS, 2020).

Figura 12. Comparativo da utilização de modais de transporte entre Brasil, EUA, China e União Europeia em 2019.

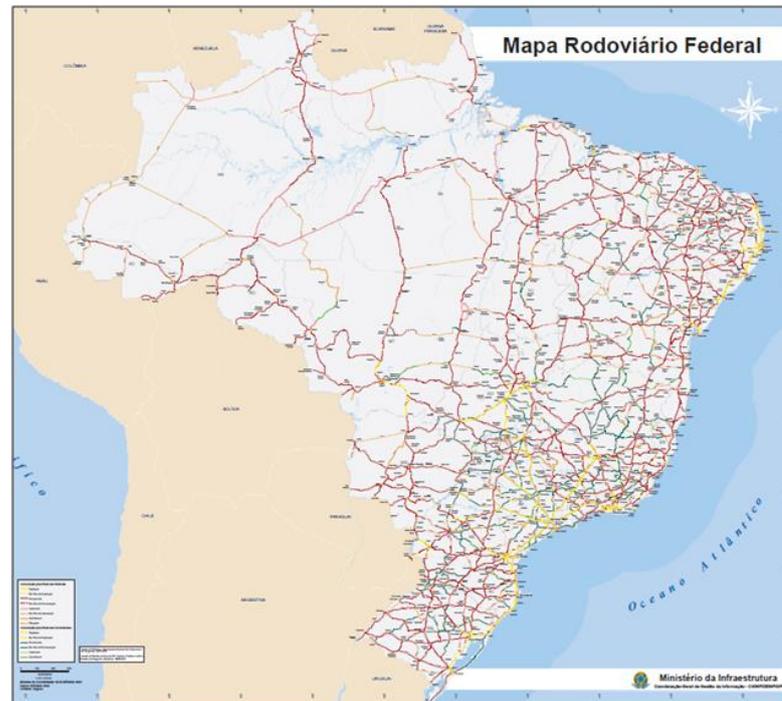


Fonte: ILOS (2020) adaptado por CNA (2021)

A malha rodoviária brasileira é formada por 1.563,6 mil quilômetros, sendo pavimentados somente 13,7% deste total, o equivalente a 213,5 mil quilômetros, as rodovias federais compreendem 5,3% e são responsáveis por interligar os estados, sendo, portanto, os principais corredores do transporte rodoviário (MINFRA, 2020). As más condições para se transitar em alguns pontos diminuem ainda mais o rendimento da logística brasileira, em alguns casos, caminhões que carregam grãos e outros produtos chegam ficar parados por semanas devido condições impróprias de rodagem, é o caso da BR-319 e alguns trechos da BR-163, famosas por seus atoleiros e filas quilométricas de veículos (CNT, 2019).

A falta de investimento nos demais segmentos de transporte explica bem a predominância do modal rodoviário, segundo a Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários – ANTF (2019) o Brasil conta com somente 29.320 quilômetros em ferrovias voltadas para carga, além disso, não há uma padronização quanto às bitolas dos trilhos, o que acaba limitando algumas locomotivas de acordo com suas particularidades. Nas figuras 13 e 14, são demonstradas as malhas rodoviárias e ferroviárias respectivamente.

Figura 13. Malha rodoviária federal brasileira



Fonte: MINFRA (2019)

Figura 14. Malha ferroviária atual em operação e malha planejada



Fonte: MINFRA citado por CONAB (2021)

A concentração da produção em regiões distantes dos portos faz com que o modal rodoviário aumente o custo de produção e as perdas consequentes do trajeto, o percurso médio entre a porteira e o porto no Brasil é de mil quilômetros. Este é um dos problemas enfrentados pelo maior estado produtor de grãos, o Mato Grosso, a distância entre as zonas de produção e os tradicionais portos de Santos – SP e Paranaguá - PR chega a 2.000 quilômetros, percurso esse que se torna inviável em algumas ocasiões devido à redução dos lucros com alto custo de frete.

Algumas estratégias recentes fizeram com que essa rota fosse diminuída, o terminal de grãos no distrito de Miritituba/PA surgiu como uma opção interessante para o escoamento da soja e milho devido à integração de outros modais de transporte, neste caso o modal hidroviário por meio de barcaças, interligando aos portos de Santarém/PA, Santana/AP e Vila do Conde/PA (BARROS, 2019).

Figura 15. Multimodalidade na cadeia produtiva de grãos em Mato Grosso



Fonte: Valor (2013)

A distância dos portos não é uma particularidade somente de Mato Grosso, os grãos produzidos nos municípios baianos de Luís Eduardo Magalhães, Barreiras, São Desidério e Rosário pertencentes à fronteira agrícola MATOPIBA também necessitam

passar por longos trajetos até chegar à unidade portuária mais próxima, geralmente o Porto de Salvador – BA, distante do oeste baiano mais de 900km (FALCÃO *et al.*, 2016).

O principal corredor de escoamento é constituído pela BR-242 e em alguns casos a BR-135/BR-020, projetos visam a chegada das linhas férreas nesta região, a Ferrovia de Integração Leste-Oeste (FIOL) é um projeto voltado principalmente para o deslocamento de minério de ferro do sul baiano para exportação, porém, há a possibilidade da sua utilização para o escoamento da safra do Oeste da Bahia ao Porto de Ilhéus (ANTT, 2020).

Os portos podem ser considerados como uma das portas de entradas e saídas de mercadorias no país, no Brasil os terminais portuários podem ser geridos de forma pública ou privada, no âmbito de exportações de grãos o transporte aquático é predominante, sendo assim, o apoio logístico portuário tem como função garantir o fluxo das mercadorias e a organização das operações de embarque e desembarque (SEQUEIRA, 2002). Diversos são os agentes e as entidades envolvidas em uma unidade portuária, inclusive órgãos públicos de fiscalização atuam para manter a segurança sanitária, atendendo assim as exigências do mercado internacional consumidor (MAPA, 2016).

Segundo o Ministério de Infraestrutura (2020):

Existem 37 Portos Públicos organizados no país. Nessa categoria, encontram-se os portos com administração exercida pela União, no caso das Companhias Docas, ou delegada a municípios, estados ou consórcios públicos. A área destes portos é delimitada por ato do Poder Executivo segundo art. 2º da Lei nº 12.815 de 5 de junho de 2013. (BRASIL, 2020, *on-line*)

Os portos podem ser marítimos, fluviais ou lacustres, sendo os primeiros capazes de receber navegações oceânicas, podendo elas serem de origens internacionais ou não, já os portos fluviais atendem linhas de navegações da mesma região hidrográfica ou comunicadas por linhas interiores, por fim, os portos lacustres são responsáveis por atender as necessidades de embarcações de linhas restritas, como por exemplo em lagos, não tendo assim comunicação com outras bacias (MINFRA, 2020). Ao observar a figura 16, é possível verificar a distribuição dos portos no território nacional.

Figura 16. Portos públicos brasileiros



Fonte: Sindaport (2018)

Tabela 3 – Principais portos exportadores de soja e milho entre o período de janeiro e agosto de 2021.

DESTINO – UF / PORTO	Milho - Jan/Ago 21		Soja – Jan/Ago 21	
	Qte. (t)	Part. (%)	Qte. (t)	Part. (%)
<b>ARCO NORTE</b>	4.812.634	48,2%	23.928.950	32,9%
BARCARENA – PA	2.069.055	20,7%	7.838.873	10,8%
ITAQUI - MA	1.217.005	12,2%	8.306.086	11,4%
ITACOATIARA - AM	907.431	9,1%	2.526.004	3,5%
SANTARÉM - PA	619.143	6,2%	3.105.578	4,3%
SALVADOR - BA			2.152.410	3,0%
<b>SANTOS - SP</b>	3.440.819	34,5%	21.614.009	29,7%
<b>PARANAGUÁ - PR</b>	739.611	7,4%	9.985.304	13,7%
<b>S. FRANCISCO DO SUL - SC</b>	282.872	2,8%	4.018.487	5,5%
<b>RIO GRANDE - RS</b>	262.307	2,6%	8.882.556	12,2%
<b>VITÓRIA - ES</b>	245.841	2,5%	3.378.651	4,6%
<b>IMBITUBA - SC</b>	124.950	1,3%		
<b>OUTROS</b>	71.716	0,7%	1.268.005	1,7%
<b>TOTAL</b>	<b>9.980.749</b>		<b>74.634.902</b>	

Fonte: Boletim logístico – CONAB (2021)

Os dados anteriores da tabela 3 indicam a quantidade exportada de soja e milho no período entre janeiro e agosto de 2021, é notável a importância do Arco Norte para o escoamento dos grãos, já que a menor distância entre as porteiras e os portos conciliado com o avanço na infraestrutura e na diversificação de modais faz com que se torne mais vantajoso o fluxo dos produtos para essa região.

Os meses mais críticos para a logística de transporte de grãos são no período de colheitas, principalmente da soja e milho 1ª safra, o calendário agrícola pode variar dependendo da região, estado, condições climáticas, ciclo da cultivar, tornando assim o planejamento da safra uma tarefa indispensável, devendo ser pré-visualizadas também as maneiras de se escoar o produto. Segundo a CONAB (2019) a colheita de soja e milho 1ª safra acontece geralmente entre os meses de janeiro até julho nas regiões Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul, já na região Norte os meses de colheita são mais distintos. O estado de Roraima por possuir maior parte de sua extensão no Hemisfério Norte, estando assim, acima da linha do Equador, tem a safra invertida dos outros estados brasileiros devido suas épocas de chuvas, ou seja, sua colheita acontece no período de entressafras do restante do país (GIANLUPPI, V.; GIANLUPPI, D.; SMIDERLE, O.J., 2005).

Durante os meses de colheita, o frete do transporte rodoviário tem um custo mais elevado, pois há maior demanda comparada à oferta de caminhões (RIBEIRO, 2016). Na tabela a seguir é possível verificar o valor do frete em diferentes rotas no ano de 2021 em diferentes meses.

Tabela 4 – Valor dos fretes rodoviários em diferentes rotas no ano de 2021

<b>Destino</b>	<b>Origem</b>	<b>Valor por ton. (R\$)</b>	<b>Km</b>	<b>Mês</b>
<b>Santos - SP</b>	Sorriso / MT	390,00	2.171	Março
	S. Gabriel Oeste / MS	193,00	1.182	Junho
	Rio Verde / GO	185,00	996	Junho
	Brasília / DF	253,33	915	Julho

<b>Destino</b>	<b>Origem</b>	<b>Valor por ton. (R\$)</b>	<b>Km</b>	<b>Mês</b>
<b>Paranaguá - PR</b>	Sorriso / MT	300,00	2.212	Março
	S. Gabriel Oeste / MS	165,00	1.229	Junho
	Rio Verde / GO	180,83	1.262	Junho
	Brasília / DF	273,33	1.750	Julho
	Toledo / PR	135,00	640	Julho
<b>Arco Norte</b>	Barreiras - Salvador	183,53	873	Outubro
	Sorriso - Miritituba	260,00	1.017	Março
	Balsas - São Luís	143,00	800	Outubro
<b>Rio Grande - RS</b>	Sidrolândia / MS	205,00	1.600	Agosto
	São Borja / RS	107,60	642	Outubro
	Tupanciretã / RS	87,56	437	Outubro

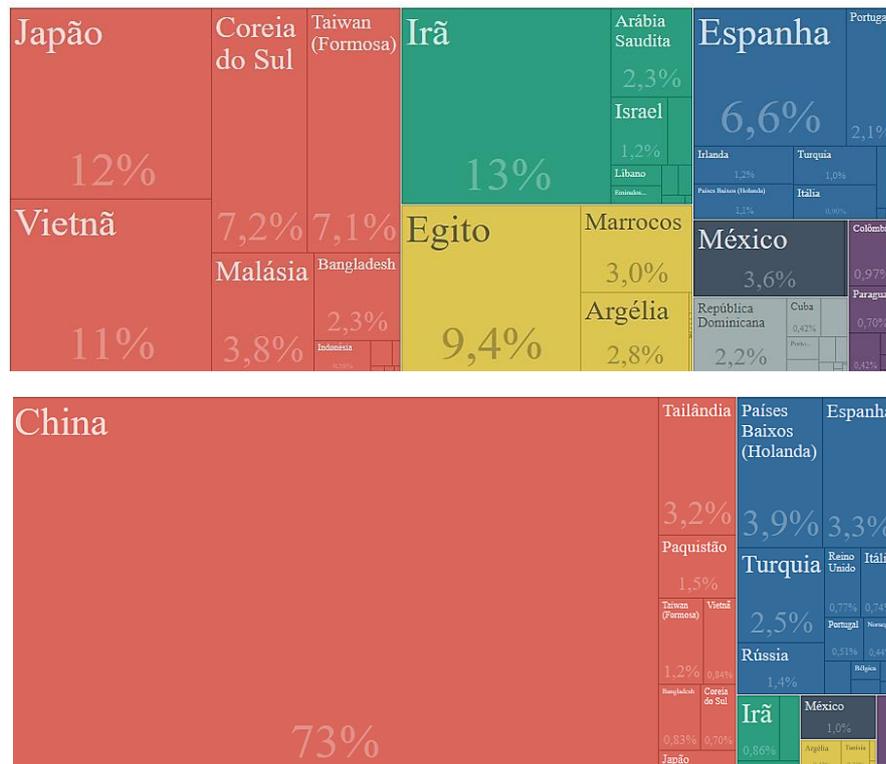
Fonte: Boletim Logístico – CONAB (2021) e Sifreca – ESALQLOG (2021)

O volume dos fretes no ano de 2020 destinados para o escoamento da produção de grãos, cresceu 62% em relação ao ano anterior (FRETEBRAS, 2021), segundo a CNT (2021) citado por Valor (2021) o custo aumentou 9,43%, este aumento pode ser explicado pela maior oferta de produto causando maior necessidade dos serviços prestados pelo transporte rodoviário, e pelo aumento do combustível e das manutenções e reposições de componentes dos veículos.

Mesmo com o aumento no custo de produção, o Brasil se destacou no ano de 2020 no mercado das exportações de soja e milho, gerando ao país aproximadamente US\$ 31 bilhões com os dois produtos (COMEXSTAT, 2021), a China se mantém líder absoluta no consumo de soja, sendo responsável por 73% das exportações da oleaginosa em 2020, Ke Bingsheng citado por Gottems (2019) afirma que o país asiático não tem capacidade para suprir o consumo mesmo que cultivasse todas as terras aráveis do seu território. O ex-presidente da Universidade Agrícola da China ainda alega que a importação do grão equivale a importar recursos hídricos e

terrestres, já que os recursos chineses são insuficientes. O mesmo é aplicável para os demais países que não conseguem produzir em escala, seja por motivos de extensão territorial ou recursos ambientais e condições climáticas. Na figura 17 é possível visualizar os principais destinos da produção brasileira exportada.

Figura 17. Principais destinos da exportação de milho NCM 1005.90.10 (superior) e soja NCM 1201.90.00 (inferior).



Fonte: COMEXSTAT (2021)

#### 4.4.4 Perspectivas para a logística de grãos no Brasil

Os caminhos percorridos pela produção de grãos nos estados brasileiros apresentam características diversas, nos tópicos anteriores foram demonstradas as particularidades do atual cenário logístico de soja e milho e as dificuldades ainda encontradas nesta esfera, para melhor entendimento e na busca de pontos de vistas diferentes foram aplicadas duas entrevistas com membros/pesquisadores da Embrapa Territorial, conforme o Apêndice 1. O intuito desta permuta de conhecimentos é integrar as conclusões obtidas pelo autor da monografia com a visão

tanto dos entrevistados quanto dos autores buscados na literatura já existente acerca do tema.

Os gargalos existentes na logística de transportes trazem consigo consequências de outras etapas logísticas também, para o entrevistado 1 a prática da armazenagem necessita ser mais difundida à nível de fazenda, sendo *“fundamental para que o produtor aproveite os melhores momentos para vender suas safras e não depender da sazonalidade dos preços”*. O entrevistado 2 complementa que:

[...] Precisamos aumentar e popularizar a armazenagem nas fazendas, baixar os custos de armazenamento com novas tecnologias ao alcance dos pequenos, cooperativados e médios produtores, isso dará melhor distribuição no escoamento, melhores preços e ganhos para os produtores e uso racional da malha logística com diminuição das perdas.

Visto que um dos problemas recorrentes em apoio à logística de transportes é a atual capacidade estática de armazenagem, principalmente a nível de fazenda devido ao alto custo de investimento inicial, uma das alternativas possíveis é a disseminação de ações coletivas rurais. Segundo Olson (1965) citado por Filippi (2020) ao se organizarem de forma coletiva, os produtores se tornam mais eficientes quando comparados a atuação individual no sistema de produção, Lourenzani e Silva (2006) evidenciam que ao adotar formas coletivas de gerenciamento e comercialização se torna possível o aumento na lucratividade e maior rendimento produtivo para propriedades menores.

Desta forma, a prática do coletivismo também pode ser associada para operações de apoio à logística, um exemplo disso são os condomínios de armazéns rurais denominados como (FILIPPI, 2020, p.16): *“uma Ação Coletiva Rural empreendedora associativista formados por agricultores rurais vizinhos que viabilizam e compartilham a mesma estrutura de armazenagem”*.

A demanda mundial por alimentos segue crescendo e a cada ano há expectativas de recordes de produtividade no Brasil, o que o torna um dos países propensos a ocupar o cargo de “celeiro do mundo” (FAO, 2018). Partindo dessa previsão, o entrevistador 2 afirma que:

O país está se preparando para melhorar a sua eficiência logística, o que deverá acompanhar o crescimento da safra, outras medidas ainda melhores é desenvolver a agroindústria regionalizada para transformar a produção no local trazendo desenvolvimento, trabalho e renda para os moradores da região e escoar produtos manufaturados, podendo usar inclusive o modal aeroviário com sucesso. O Brasil

mais do que o celeiro do mundo, pode ser o supermercado mundial, oferecendo produtos da transformação industrial da sua produção primária agropecuária.

A integração de modalidades de transporte, além da rodoviária, se torna essencial para alcançar maior eficiência logística, o modal rodoviário tem sim sua importância já que se faz necessário em algumas etapas de deslocamento, como por exemplo, na saída do grão da fazenda e na chegada aos portos, o entrevistado 1 reitera que *“o problema é a dependência deste modal em longas distâncias, reduzindo a competitividade dos produtos”*.

Esta fala anterior dialoga com Dias (2013) que ressalta a importância na diversificação dos modais, principalmente em grandes trajetos, segundo este autor para caracterizar a multimodalidade se faz necessária a utilização de ao menos 2 modais, sendo regido o transporte por um único contrato. Com isso se permite aproveitar das vantagens de cada modal e equilibrar seus pontos negativos, otimização de tempo, centralização da responsabilidade de um só operador, eficiência nos custos e simplificação nos procedimentos burocráticos e comerciais (RANGEL, 2020)

Ao analisar na tabela 5 a distância recomendada pela ANTF (2014) para se obter maior eficiência econômica e comparar com a figura 18, nota-se as longas distâncias percorridas entre o local onde se concentram as produções brasileiras de grãos e os portos. A dependência do transporte rodoviário e, conseqüentemente, os altos custos de transportes podem ser explicados pela carência da infraestrutura, que oferece ainda poucas opções de integração modal.

Figura 18. Rotas de escoamento dos grãos entre os polos agropecuários e os principais portos.



Fonte: EMBRAPA Territorial (2018)

Tabela 5. Comparativo entre os modais para sua utilização integrada

Indicador	Modal Rodoviário	Modal Ferroviário	Cabotagem
<b>Unidades equivalentes</b>	172 carretas de 35t	86 vagões de 70t	Embarcação de 6.000t
<b>Custo médio por tonelada</b>	R\$239,74	R\$67,54	R\$50,74
<b>Consumo combustível (1ton por 1000km)</b>	15,4 litros	5,7 litros	4,1 litros
<b>Emissão de gás carbônico (gCO<sup>2</sup>/TKU)</b>	101,2	23,3	20,0
<b>Distância recomendada para cada modal</b>	Curtas Até 400km	Médias/Longas 400km – 1.500km	Longas Acima de 1.500km

Fonte: CNT (2018) elaborado por Gauto (2018), ANTF (2014)

De certa forma há um avanço rumo à uma maior eficiência logística, o complexo portuário de Miritituba/Barcarena abriu os olhos para uma nova realidade e a prova prática de que a integração entre diferentes modais é algo benéfico e proveitoso, sendo necessário o investimento tanto público como privado no setor logístico, a iniciativa e a conclusão de novas obras e projetos podem trazer melhorias significativas, é o caso da FIOF, ferrovia que irá possibilitar o escoamento da produção do MATOPIBA, principalmente nos estados da Bahia e Tocantins.

Porém, a integração de modais necessita de otimizações nas diversas etapas, o entrevistado 2 diz que *“nenhuma medida isolada vai trazer sustentabilidade ao escoamento da produção”*, pois não basta somente adicionar um novo modal ao trajeto, mas sim proporcionar também novos planejamentos e melhores condições de trânsito e infraestrutura, seja na modalidade rodoviária, ferroviária, marítima ou aeroviária, com isso se torna indispensável a revitalização de rodovias e ferrovias, segundo o entrevistado 1 *“as hidrovias necessitam da elaboração de um detalhamento para usos múltiplos da água para que se tenha maior organização das partes navegáveis e para não sofrer em anos de seca”*. Almeida (2010) relata que também deve se prezar por terminais funcionais que garantam a fluidez do sistema logístico multimodal prestando um serviço ágil.

Entre os pontos positivos na logística brasileira de grãos citados pelos entrevistados, destacam-se:

- Adaptação ao modal rodoviário;
- Número de operadores logísticos;
- Logística funciona mesmo sem investimentos significativos;
- Crescimento aos poucos da interação modal;
- Especialização de portos para as operações de carga e descarga de grãos.

Com o desenvolvimento da logística e o aperfeiçoamento operacional os produtores rurais de soja e milho teriam mais vantagens comerciais, conforme o entrevistado 2 os impactos diretos do atual cenário aos produtores são: *“Alto custo dos fretes, perdas de preços, negociação desfavorável e congestionamento do trânsito de cargas nas rodovias, os produtores perdem muito e as tradings que têm estruturas de armazenagem ganham”*.

Os desafios são constantes e as estratégias para contornar as adversidades também necessitam ser frequentemente reinventadas para minimizar os efeitos causados pelos gargalos logísticos, nestes últimos anos o aumento dos combustíveis impactaram tanto dentro quanto fora dos campos de produção, isso pois os combustíveis são insumos necessários para as atividades de equipamentos e mecanização agrícola, com a variação e elevação dos preços dos combustíveis consequentemente o custo de produção também será maior, o efeito desses aumentos é mais notável ainda nos momentos de escoamento e na formação do preço final dos grãos com o encarecimento dos fretes (BUENO, 2021, *on-line*). Por esse motivo a oscilação no barril de petróleo interfere diretamente nos contratos futuros das *commodities*, já que é uma atividade que demanda energia do petróleo e seus derivados e tem como principal matriz de transporte as rodovias (GILIO; CASTRO; SILVA, 2016, *on-line*).

O Brasil tem potencial para muito mais, tem capacidade para assumir uma posição mundial como um *player* econômico de destaque, tanto na exportação de grãos quanto na exportação de produtos já beneficiados, para isso são necessárias e almeçadas mudanças mercadológicas para a soja e o milho, com isso a dinâmica da ligação entre os elos dos sistemas agroindustriais carece de ainda mais atenção, já que um dos avanços importantes para o setor do agronegócio brasileiro seria obter novos compradores diminuindo a dependência de uma só força consumidora, e não somente isso, a transformação da produção primária para demais etapas de processamento e industrialização para assim aumentar o valor agregado do que se é produzido, comercializando deste modo produtos finais e não somente a matéria-prima (LEMOS, 2017).

O arranjo assertivo da logística agroindustrial em um cenário futuro será de enorme contribuição para os novos modelos de fortalecimento da indústria nacional, pois com o avanço de instalações agroindustriais e novas fronteiras agrícolas haveria também a precisão em tornar as cadeias mais eficientes como um todo, gerando através da beneficiação dos grãos em nosso país maior disponibilidade de emprego, renda e competitividade nos mercados externos, além do desenvolvimento regional dos futuros polos agroindustriais.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante este estudo foi possível observar o trajeto realizado da porteira aos portos para o escoamento de soja e milho, levando em consideração a complexidade e a influência da logística na cadeia produtiva de grãos. Sabendo que as operações de transportes intervêm diretamente no lucro do produtor, é preciso que haja uma potencialização da cadeia logística para assim contribuir com a competitividade na formação dos preços dos grãos, tanto no mercado interno quanto externo e a redução de perdas.

Diante disso foram atendidos os objetivos gerais e específicos através da identificação e caracterização das matrizes de transportes brasileiras, dos estados responsáveis pela produção e as condições encontradas durante a saída dos produtos das propriedades rumo aos destinos consumidores.

A intenção desta pesquisa foi reunir informações atuais sobre o cenário logístico brasileiro aplicadas à cadeia de produção da soja e milho, pontuando assim os avanços e os entraves ainda encontrados na maior parte dos casos, fazendo então um paralelo entre a situação atual e a preocupação para os próximos anos, para que seja possível evoluir o sistema logístico rente a produtividade.

O acesso aos boletins logísticos emitidos por órgãos e entidades públicas se dá de maneira fácil por meio dos portais, porém, para alguns estados a informação da cadeia logística ainda é rasa e carente de dados, como por exemplo o estado do Piauí e Maranhão que crescem significativamente na produção agrícola e integram junto com a Bahia a participação do nordeste brasileiro no cultivo de grãos.

Aos trabalhos futuros que tratem do mesmo campo de pesquisa, recomenda-se o estudo de casos na íntegra em diferentes municípios, em especial os situados em fronteiras agrícolas recentes, para que desse modo sejam identificadas as dinâmicas do transporte nessas localidades, sendo interessante realizar o levantamento do custo das operações logísticas no preço do produto, contribuindo na prática para a pesquisa logística bem como para os produtores da região, tornando possível um melhor planejamento e gerência do deslocamento das safras.

## REFERÊNCIAS

ABIOVE. **Estatísticas**, 2021. Disponível em: <<https://abiove.org.br/estatisticas/>> Acesso em 03 set. 2021.

AGROSTAT. **Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro**, 2021. Disponível em: <<https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>> Acesso em 03 set. 2021.

ALCÂNTARA, Karina Fernandes de. **A origem do milho na América Latina, história, mitos e seu uso no México e no Brasil**. 2019. 47 f. Monografia (Graduação em Gastronomia) - Instituto de Cultura e Arte, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/56788>>. Acesso em: 05 ago. 2021.

ALMEIDA, Marina. **Localização de terminais intermodais na rede de escoamento da soja em grão brasileira destinada à exportação**. Dissertação Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/3639>> Acesso em 24 out. 2021.

ALVARENGA, Henrique. Matriz de transportes do Brasil à espera dos investimentos. **ILOS**, 2020. Disponível em: <<https://www.ilos.com.br/web/matriz-de-transportes-do-brasil-a-espera-dos-investimentos/>> Acesso em 05 out. 2021.

ANTF - Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários. **As ferrovias e o futuro do país**. Brasília: ANTF, 2014.

ANTF. Mapa Ferroviário. **Agência Nacional de Transportes Ferroviários**, 2019. Disponível em: <<https://www.antf.org.br/mapa-ferroviario/>> Acesso em: 06 out. 2021.

ANTT. **ANTT publica edital da FIOL**. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/antt-publica-edital-da-fiol>> Acesso em 08 out. 2021.

APROSOJA. **A história do milho**. Disponível em: <<http://www.aprosoja.com.br/soja-e-milho/a-historia-do-milho>> Acesso em 05 ago. 2021.

ARAGÃO, Adalberto; CONTINI, Elisio. **O agro no Brasil e no mundo: uma síntese do período de 2000 a 2020**. Brasília: EMBRAPA SIRE, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/10180/62618376/O+AGRO+NO+BRASIL+E+N+O+MUNDO.pdf/41e20155-5cd9-f4ad-7119-945e147396cb>>. Acesso em: 16 jul. 2021.

ARAÚJO, A. S. *et al.* MODAIS DE TRANSPORTE NO BRASIL. Mogi das Cruzes: **Pesquisa e Ação V5 N2**: junho de 2019. Disponível em: <<https://revistas.brazcubas.br/index.php/pesquisa/article/view/657>>. Acesso em: 16 ago. 2021.

BALLOU, R. H. (2001). **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 4ª edição. Porto Alegre: Bookman

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: Transporte, Administração de Materiais e Distribuição Física**. São Paulo: Atlas, 1993

BARROS, J.F.C.; CALADO, J.G. **A cultura do milho**. Portugal: Universidade de Évora, 2014. Disponível em: <<https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/10804/1/Sebenta-milho.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2021.

BARROS, Márcio J.B. De agrovila a nó logístico do agronegócio na Amazônia: o caso de Miritituba, Itaituba, Pará. **Revista do Departamento de Geociências - CFH/UFSC**, v. 34 n. 71, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v34n71p382>>. Acesso em: 17 set. 2021.

BATALHA, Mário O. **Gestão Agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2013.

BONATO, Emídio R.; BONATO, Ana L.V. **A soja no Brasil: História e Estatística**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1987. 61p.

BORGHI, Emerson; FILHO, I. A. P. **Sementes de milho no Brasil – A dominância dos transgênicos**. Sete Lagoas: Documentos 223 – EMBRAPA, 2018. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/186601/1/doc-223.pdf>>. Acesso em: 05 ago. 2021.

BORTOLETTO, Aline M.; ALCARDE, André R. Dominante nos EUA, etanol de milho é opção no Brasil para safra excedente. **Rev. Visão Agrícola, nº13, 2015**. Disponível em: <[https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA\\_13\\_Industrializacao-artigo1.pdf](https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA_13_Industrializacao-artigo1.pdf)>. Acesso em: 05 ago. 2021.

BUENO, Márcia. Aumento dos combustíveis podem impactar custos da agropecuária. **EBC**, 2021. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/economia/audio/2021-10/aumento-dos-combustiveis-podem-impactar-custos-da-agropecuaria>> Acesso em 01 nov. 2021.

CASTRO, Gustavo S.A. *et al.* **MACROLOGÍSTICA DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA: Delimitação das Bacias Logísticas**. In: ANAIS DO XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2019, Santos. Anais eletrônicos... São José dos Campos, INPE, 2019.

CNT. **Pesquisa de rodovias 2019**. CNT, SEST, SENAT. Brasília: 2019. Disponível em: <<https://pesquisarodovias.cnt.org.br/downloads/ultimaversao/gerencial.pdf>> Acesso em 06 out. 2021.

CONAB. Boletim Logístico - Setembro 2021. **CONAB**. Brasília, 2021. Disponível em <[www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br)> Acesso em 10 out. 2021.

CONAB. Calendário plantio e colheita de 2019. **CONAB**, Brasília: 2019. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/outras-publicacoes/item/7694-calendario-agricola-plantio-e-colheita>> Acesso em 10 out. 2021.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: 12º levantamento, setembro de 2020 – safra 2019/2020**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2020.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: 12º levantamento, setembro de 2021 – safra 2020/2021**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2021.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Boletim de grãos – Safra 20/21 12º levantamento. Brasília, 2021. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 18 ago. 2021.

CONAB. **Série Histórica de Capacidade de Armazenagem**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/armazenagem/serie-historica-da-armazenagem>> Acesso em 03 out. 2021.

Conheça mais uma região produtora no Nordeste: a chamada Sealba. **NORDESTE RURAL**, 06 ago. 2021. Disponível em: <<https://nordesterural.com.br/conheca-mais-uma-regiao-produtora-no-nordeste-a-chamada-sealba/>> Acesso em: 15 out. 2021.

CRUZ, M. A. S *et al.* **Estudo de cultivares de soja na região dos Tabuleiros Costeiros do SEALBA**. Aracaju: Documentos 223 – EMBRAPA, 2019. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/210893/1/DOC-223.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2021.

DIAS, Marco Aurélio P. Logística, transporte e infraestrutura: armazenagem, operador logístico, gestão via TI, multimodal. **Atlas**, São Paulo, 2013; Disponível em: < <http://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/4389>> Acesso em 10 out. 2021.

ELIAS, M. C. **Armazenamento e Conservação dos Grãos**. Pólo de Inovação Tecnológica em Alimentos da Região Sul Conselho Regional de Desenvolvimento da Região Sul. Pelotas, p.1-83, 2003

ELIAS, M. C.; OLIVEIRA, M.; VANIER, N. L. **Tecnologias de Pré-armazenamento, armazenamento e conservação de grãos**. 2018. Capão do Leão: LPCIQG. Disponível em: <<http://labgraos.com.br/manager/uploads/arquivo/apostila---unidade-i---prova-i.pdf>>. Acesso em: 06 ago. 2021.

Emater/RS-Ascar e Secretaria da Agricultura lançam estimativa final da Safra de Verão. **EMATER/RS**, 25 mar. 2021. Disponível em:

<<https://www.agricultura.rs.gov.br/emater-rs-ascar-e-secretaria-da-agricultura-lancam-estimativa-final-da-safra-de-verao>> Acesso em: 15 out. 2021.

EMBRAPA TERRITORIAL. **GeoMatopiba**: Inteligência Territorial Estratégica para o Matopiba. Campinas, 2020. Disponível em: < [www.embrapa.br/geomatopiba](http://www.embrapa.br/geomatopiba) >. Acesso em: 14 nov. 2021

EMBRAPA. Cientistas se baseiam em evidências genéticas e arqueológicas para uma nova versão da história do milho. **EMBRAPA**, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/40019246/cientistas-se-baseiam-em-evidencias-geneticas-e-arqueologicas-para-uma-nova-versao-da-historia-do-milho>> Acesso em 05 ago. 2021.

EMBRAPA. Sementes de Milho no Brasil – A Dominância dos Transgênicos. **EMBRAPA**, Sete Lagoas, 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/186601/1/doc-223.pdf>> Acesso em 07 set. 2021.

EMBRAPA. Trajetória da agricultura brasileira. **EMBRAPA**, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/visao/trajetoria-da-agricultura-brasileira>> Acesso em: 15 out. 2021.

Embrapa. **Visão 2014-2034: o futuro do desenvolvimento tecnológico da agricultura brasileira**. — Brasília, DF: Embrapa, 2014. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103222/1/Visao-2014-2034-O-Futuro-de-Desenvolvimento-Tecnologico-da-Agricultura-Brasileira-sintese.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2021.

Estado-Maior Exército. C 100-10. **Logística Militar Terrestre**. Brasília, DF, 2003

FALCÃO, Eder; et al. **ESCOAMENTO DA SOJA NO OESTE BAIANO: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE MODAIS DE TRANSPORTE**. XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. João Pessoa: out. 2016. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_226\\_319\\_29059.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_226_319_29059.pdf)> Acesso em 08 out. 2021.

FAO. Representante da FAO Brasil apresenta cenário da demanda por alimentos. **FAO**. Brasília, 29 de junho, 2017. Disponível em: <<https://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/en/c/901168/>> Acesso em: 10 out. 2021.

FILLIPI, A. C. G. **A lógica da ação coletiva para os condomínios de armazéns rurais**. 2020. 146 f. Tese (Doutorado em Agronegócio) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/10788>> Acesso em 23 out. 2021.

FLEURY, Paulo F.; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber F. **Logística Empresarial: uma perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

GARCIA, João C. *et al.* **Aspectos econômicos da produção e utilização do milho**. Sete Lagoas: Circular técnica 74 – EMBRAPA, 2006. Disponível em: <[http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/19618/1/Circ\\_74.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/19618/1/Circ_74.pdf)>. Acesso em: 05 ago. 2021.

GATTO, Diamantino. **Inserção do agronegócio brasileiro em cadeias globais de valor**. 2014. 25 f., il. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Gestão do Agronegócio) —Universidade de Brasília, Planaltina, 2014. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/9249>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

GIANLUPPI, V.; GIANLUPPI, D.; SMIDERLE, O.J. PRODUTIVIDADE DE SOJA EM PLANTIO DIRETO NO CERRADO DE RORAIMA - SAFRA 2005. XXVIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. **EMBRAPA**, 2006. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/15444567.pdf#page=382>> Acesso em 10 out. 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GILIO, Leandro; CASTRO, Nicole; SILVA, Adriana. Correlação entre preços do petróleo e de commodities agrícolas. **Revista Política Agrícola**, Brasília: 2016.

GOTTEMS, Leonardo. Por que a China importa tanta soja? **AGROLINK**, 2019. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/noticias/por-que-a-china-importa-tanta-soja-\\_418124.html](https://www.agrolink.com.br/noticias/por-que-a-china-importa-tanta-soja-_418124.html)> Acesso em 11 out. 2021.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. 2021. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/lspa/tabelas>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

JANDREY, D.; TISOT, B.; MADALUZ, J. C. **5 motivos para incluir milho na rotação na rotação de culturas visando a sustentabilidade da soja**. Blog agronegócio em foco, 2018. Disponível em: <<https://www.pioneersementes.com.br/blog/42/5-motivos-para-incluir-milho-na-rotacao-de-culturas-visando-a-sustentabilidade-da-soja>>. Acesso em: 05 ago. 2021

KISTLER, Logan *et al.* Multiproxy evidence highlights a complex evolutionary legacy of maize in South America. Washigton: **Science**, 2017. Disponível em: <DOI: 10.1126/science.aav0207>. Acesso em: 05 ago. 2021.

LEMOS, Mario Luiz Freitas et al. **Agregação de valor na cadeia de soja**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 46 , p. [167]-217, set. 2017. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/14138>> Acesso em 01 nov. 2021.

LOURENZANI, Ana; SILVA, Andrea. AÇÕES COLETIVAS ENVOLVENDO PEQUENOS PRODUTORES: DA EXCLUSÃO À INCLUSÃO NOS MERCADOS. **Periódico Extensão Rural** n.13. Santa Maria: 2006. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/extensaorural/article/view/5603> > Acesso em 23 out. 2021.

MAPA. Serviço de Inspeção Federal – SIF. **Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Nov. 2016. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/sif>>. Acesso em 08 out. 2021.

MDIC. **COMEXSTAT – Estatísticas de comércio exterior do Brasil**. 2021. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>>. Acesso em: 03 ago. 2021.

MELO, André; et al. **Cadeia produtiva do milho em Tangará da Serra MT**. UNEMAT, Tangará da Serra, 2012. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/249009881\\_CADEIA\\_PRODUTIVA\\_DO\\_MILHO\\_EM\\_TANGARA\\_DA\\_SERRA\\_-\\_MT](https://www.researchgate.net/publication/249009881_CADEIA_PRODUTIVA_DO_MILHO_EM_TANGARA_DA_SERRA_-_MT)> Acesso em 07 set. 2021.

MINFRA. Síntese - Setor Rodoviário. **Ministério da Infraestrutura**, 2020. Disponível em: <<http://antigo.infraestrutura.gov.br/component/content/article.html?id=5341>> Acesso em 06 ago. 2021.

MINFRA. Sistema Portuário Nacional. **Ministério da Infraestrutura**. Atualizado em jun. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-aquaviario/sistema-portuario>> Acesso em 10 out. 2021.

MORSE, W.J. **Soybeans and soybean products**. New York: Interscience Publ. Inc., 1950. Disponível em: <<https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc3382/>> Acesso em: 01 ago. 2021.

NEVES, Eduarda Araújo; et al. MODAIS DE TRANSPORTE: ANÁLISE DO PANORAMA ATUAL BRASILEIRO E UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO. **XXXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**. Maceió: Outubro, 2018. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_258\\_481\\_35131.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_258_481_35131.pdf)> Acesso em 16 out. 2021.

NOGUEIRA JUNIOR, S.; TSUNECHIRO, A. **Pontos Críticos da Armazenagem de Grãos no Brasil**. Análises e Indicadores do Agronegócio, São Paulo, v. 6, n. 4, p. 1-5, abr. 2011.

O milho e a nutrição animal: entenda o papel do cereal na pecuária. **NIDERA**, 24 set. 2021. Disponível em: <<https://somosmilhoes.com/o-milho-e-a-nutricao-animal/>> Acesso em 01 out. 2021.

OLIVEIRA NETO, A.A.de; JACOBINA, A.de C.; GIROTTO, A.F. O consumo de milho na produção de aves, suínos e leite. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v.17, n.1, p.89-96, 2008.

OLIVEIRA, Jovenilson R. *et al.* **Escoamento da soja no oeste baiano: um estudo comparativo entre modais de transporte**. IN: XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, João Pessoa, 2016. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_226\\_319\\_29059.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_226_319_29059.pdf)>. Acesso em:

PAOLESCHI, B. Estoques e armazenagem (1a ed.). São Paulo: **Érica**. 2014

PECKOLT, Theodore. **Historia das plantas alimentares e de gozo do Brazil**. Rio de Janeiro: Eduardo & Henrique Laemmert, 1871-1878.

PEREIRA, Marcos Neves. **Dureza do grão de milho: um tópico brasileiro**. In: **III Simpósio Internacional em Formulação de Dietas para Gado Leiteiro**, 2014, Lavras. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/69583021-Dureza-do-grao-de-milho-um-topico-brasileiro-marcos-neves-pereira.html>>. Acesso em: 05 ago. 2021.

PINAZZA, L. A. **Cadeia produtiva da soja**. Série Agronegócios, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, Brasília, v. 2, 2007.

**Preços abusivos no setor portuário decorrem de regulação frágil**. SINDAPORT. Disponível em: <<http://www.sindaport.com.br/imprensa.php?id=17825>> Acesso em 10 out. 2021.

PRESSINOTT, Fernanda. Em alta, custo do frete no agro retoma nível de 2019. **VALOR**. São Paulo: 2021. Disponível em: <<https://valor.globo.com/agronegocios/noticia/2021/02/02/em-alta-custo-do-frete-no-agro-retoma-nivel-de-2019.ghtml>> Acesso em 09 out. 2021.

PRESSINOTT, Fernanda. Perda de grãos segue expressiva no Brasil. **Valor Econômico**. São Paulo, 15 de abril, 2021. Disponível em: <<https://valor.globo.com/agronegocios/noticia/2021/04/15/perda-de-graos-segue-expressiva-no-brasil.ghtml>> Acesso em: 10 out. 2021.

PROBST, A. H.; JUDD, R. W. **Origin, U.S. history and development and world distribution**. In: CALDWELL, B. E. (ed.). Soybean: improvement, production and uses. Agronomy 16, 1973. 01-15 p.

PROCÓPIO, S. de O; et al. Sealba: região de alto potencial agrícola no Nordeste brasileiro. **EMBRAPA**, 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1119844/sealba-regiao-de-alto-potencial-agricola-no-nordeste-brasileiro>> Acesso em 01 ago. 2021.

Relatório Anual – Transporte Rodoviário de Cargas 2020. **Fretebras**, 2020. Disponível em: <<https://pagina.fretebras.com.br/lp037-marketing-inbound-b2b-relatorio-anual-2020>> Acesso em 11 out. 2021.

Representante da FAO Brasil destaca a importância da pesquisa para aumento da produtividade durante de congresso sobre agronegócio. **FAO**, 2018. Disponível em: <<https://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/en/c/1148609/>> Acesso em: 24 out. 2021.

RIBEIRO, Amanda. **A importância do transporte ferroviário para o transporte de grãos**, 2016. Artigo de graduação (Curso de Tecnologia em Logística) - Faculdade de Tecnologia de Americana, Americana, 2016. Trabalho apresentado no VII Congresso de Logística das Faculdades de Tecnologia do Centro Paula Souza - FatecLog. Americana, 2016.

RODRIGUES, A. J. **Metodologia científica**. São Paulo: Avercamp, 2006.

SEADPR. 100 anos de pesquisa agropecuária são celebrados com homenagem em Veranópolis. **SEADPR**. Porto Alegre: 27 mai. 2019. Disponível em: <<https://www.agricultura.rs.gov.br/100-anos-de-pesquisa-agropecuaria-sao-celebrados-com-homenagem-em-veranopolis>> Acesso em: 15 out. 2021.

SECEX. **Estatísticas de Comércio Exterior em Dados Abertos**, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/comercio-exterior/estatisticas/base-de-dados-bruta>> Acesso em 03 set. 2021.

SEEDNEWS. O poder do germoplasma. **Seed News**, Edição XXII, novembro, 2018. Disponível em: <<https://seednews.com.br/artigos/2871-o-poder-do-germoplasma-edicao-novembro-2018>> Acesso em 07 set. 2021.

SEQUEIRA, A. A função logística dos portos. **Guialog**, jul. 2022. Disponível em: <<https://www.guialog.com.br/ARTIGO335.htm>> Acesso em 08 out. 2021.

SICSÚ, A. B.; LIMA, J. P. R. Fronteiras agrícolas no Brasil: a lógica de sua ocupação recente. **Nova Economia**, [S. l.], v. 10, n. 1, 2013. Disponível em: <<https://revistas.face.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/2145>>. Acesso em: 03 ago. 2021.

SIFRECA. **Sistema de informações de fretes**. Disponível em: <<https://sifreca.esalq.usp.br>> Acesso em 10 out. 2021.

SOUZA, J. G. S. **Estudo comparativo entre o modal rodoviário e a cabotagem no Brasil para a soja**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica), Universidade Federal de São Carlos. Araras, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/13713>>. Acesso em: 15 set. 2021.

Transporte multimodal: características e vantagens. **RANGEL**, 2020. Disponível em: <<https://www.rangel.com/pt/blog/transporte-multimodal-caracteristicas-vantagens/>> Acesso em 24 out. 2021.

TSUNECHIRO, Alfredo; NOGUEIRA, Sebastião J. **Produção Agrícola e Infra-Estrutura de Armazenagem no Brasil**. São Paulo: Informações Econômicas, v.35, n.2, fev. 2005. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/publicacoes/pdf/tec1-0205.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2021.

ZYLBERSZTAJN, Decio; NEVES, Marcos. **Economia e gestão dos negócios agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000

## APÊNDICE 1

**1)** Para você quão eficaz é o sistema logístico de grãos no Brasil?

(  ) Pouco eficaz (  ) Mediano (  ) Eficaz (  ) Muito eficaz

**2)** Quais pontos positivos e negativos você enxerga atualmente no contexto da logística de transportes?

**3)** Qual sua opinião sobre a predominância do transporte rodoviário na logística de grãos?

**4)** A armazenagem a nível de fazenda ainda é pouco difundida no Brasil, somente 15% da capacidade de armazenagem do nosso país é realizada nesse âmbito.

Na sua opinião, qual a importância da prática de se armazenar os grãos nas propriedades, há influência no planejamento de escoamento?

**5)** Quais os impactos diretos nos produtores e tradings de grãos com o atual cenário?

**6)** Os investimentos públicos em infraestrutura e gestão logística são compatíveis com o potencial agrícola do Brasil?

**7)** Na sua opinião a adoção de outras modalidades de transporte para o transporte de grãos, como por exemplo a integração do transporte hidroviário no complexo de Miritituba, é o suficiente para tornar melhor o escoamento das safras? Quais outros pontos podem ser melhorados?

**8)** O transporte é uma das operações pós-colheita que também geram custos no valor final do produto, com a prática da intermodalidade (adotar mais modais), na intenção de reduzir esses custos, tornaria a produção brasileira mais competitiva no mercado mundial?

**9)** As ferrovias e hidrovias deveriam receber mais atenção e incentivo do Estado a fim de tornar melhor o deslocamento dos grãos produzidos no campo até as unidades de comercialização e exportação?

**10)** A demanda mundial por alimentos tende a crescer cada vez mais, segundo a FAO/ONU, o Brasil é um dos países que atuará na linha de frente de produção devido sua área territorial e o crescimento de produtividade obtido safra após safra, tornando possível atender ao planejamento de segurança alimentar mundial. Qual sua expectativa para os próximos anos, o Brasil está preparado para escoar safras cada vez maiores?

**11)** Questão livre para abordar outros pontos ligados ao tema, caso tenha interesse.

**Obrigado!**