

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS

BENEDITO SOARES RAPOSO FILHO

CUSTOS DA PRODUÇÃO DE SOJA NO BRASIL

SÃO LUÍS - MA
2025

BENEDITO SOARES RAPOSO FILHO

Custos da Produção de Soja no Brasil

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de graduação em Ciências Contábeis, do Centro de Ciências Sociais, da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador: prof. Francisco Gilvan Lima Moreira.

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Soares Raposo Filho, Benedito.

Custos da produção de soja no Brasil / Benedito Soares Raposo Filho. - 2025.

81 p.

Orientador(a): Francisco Gilvan Lima Moreira. Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Contábeis, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2025.

1. Custo da Produção de Soja. 2. Pandemia de Covid-19. 3. Gestão de Custos Na Agricultura. I. Lima Moreira, Francisco Gilvan. II. Título.

Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

BENEDITO SOARES RAPOSO FILHO

Custos da Produção de Soja no Brasil

Data da Defesa: 25 /02 /2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Orientador Francisco Gilvan Lima Moreira
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof. Examinador 1 Niara Gonçalves da Cruz
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Examinador 2 José Francisco Belfort Brito
Universidade Federal do Maranhão

AGRADECIMENTOS

Agradeço principalmente a Deus por me dar sabedoria e espírito de resiliência em meio às dificuldades encontradas e me permitir chegar à realização de mais um sonho.

Agradeço aos meus familiares que me deram o apoio necessário para trilhar essa caminhada.

Meus mais sinceros agradecimentos a todos os professores do curso de Ciências Contábeis da Unidade Federal do Maranhão, em especial à professora Dra. Telma Maria Chaves Ferreira da Silva (professora de TCC projeto), prof. Francisco Gilvan Lima Moreira (orientador) e à professora Maria Eugênia Rodrigues Araújo (coordenadora do curso de ciências contábeis) por todo ensinamento e orientações dadas ao longo de todo o curso que farão muita diferença na vida prática que será exercida para além dos muros da Universidade.

E por fim, a todos os amigos e colegas que fizeram essa caminhada ser mais leve ao dividir aprendizados e experiências.

A todos o meu muito obrigado!

RESUMO

O Brasil está entre os maiores produtores de grãos do mundo, por isso é muito importante estudar e pesquisar o desempenho da agricultura de grãos, mais especificamente da cultura de soja no Brasil. Para isso é preciso observar os dados coletados desde a safra 2015/2016 até a safra de 2023/2024 e compreender os custos envolvidos, a variação das receitas, o aumento ou a diminuição da produção e os prováveis impactos econômicos. É necessário conhecer todas as variáveis que podem alterar os custos e as receitas, tais informações servem de base para a tomada de decisões dos gestores. O período pesquisado vai do ano 2016 até o ano presente de 2024, para assim ser verificado o comportamento da safra antes, durante e depois da pandemia de COVID-19. Para isso deve-se responder ao questionamento: como identificar para reduzir os custos de produção na agricultura de soja? O objetivo geral do trabalho é demonstrar os custos fixos e variáveis da cultura de soja e fazer uma comparação com os resultados obtidos em todo o período estudado. Com relação a metodologia, quanto a natureza, é uma pesquisa aplicada com abordagem quantitativa e, quanto aos objetivos, é uma pesquisa descritiva. Para a realização desta pesquisa utilizou-se a pesquisa bibliográfica em artigos científicos coletados no google acadêmico e órgãos competentes. Também foi realizada uma pesquisa documental nos relatórios contábeis de entidades do setor no período citado e demais periódicos disponíveis. O estudo identificou que a correta preparação do solo, o uso correto dos defensivos agrícolas, a manutenção adequada do maquinário, assim como a escolha da época certa para o plantio em cada região do país é de vital importância para a redução dos custos.

Palavras-chave: Custos na Produção de Soja; Pandemia de COVID-19; Gestão de Custos na Agricultura.

ABSTRACT

Brazil is among the largest grain producers in the world, so it is very important to study and research the performance of grain agriculture, more specifically soybean cultivation in Brazil. For this, it is necessary to observe the data collected from the 2015/2016 harvest to the 2023/2024 harvest, and to understand the costs involved, the variation in revenues, the increase or decrease in production, and the probable economic impacts. It is necessary to know all the variables that can alter costs and revenues; such information serves as a basis for decision-making by managers. The period researched spans from the year 2016 to the present year of 2024, in order to verify the behavior of the crop before, during, and after the COVID-19 pandemic. To do this, the question must be answered: How to identify ways to reduce production costs in soybean agriculture? The general objective of the work is to demonstrate the fixed and variable costs of soybean cultivation and to compare them with the results obtained throughout the studied period. Regarding the methodology, in terms of nature, it is an applied research with a quantitative approach, and in terms of objectives, it is a descriptive research. For the realization of this research, bibliographic research was conducted using scientific articles collected from Google Scholar and relevant organizations. A documentary research was also conducted on the accounting reports of sector entities during the mentioned period and other available periodicals. The study identified that proper soil preparation, correct use of agricultural pesticides, adequate machinery maintenance, as well as choosing the right planting time for each region of the country are of vital importance for cost reduction.

Keywords: Soybean Production Costs; COVID-19 Pandemic; Cost Management in Agriculture.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Custos com fertilizantes safra 2018/2019	29
Tabela 2- Custos com fertilizantes safra 2019/2020	30
Tabela 3- Variação dos custos com fertilizantes por hectare e total em %	30
Tabela 4- Custo com semente na safra 2018/2019	31
Tabela 5- Custo com sementes na safra 2019/2020	31
Tabela 6- Variação dos custos com sementes nas safras de 2018/2019 a 2019/2020 em %	32
Tabela 7- Variação do preço do agrotóxico nas safras de 2018/2019 a 2019/2020 ..	32
Tabela 8- Custos com agrotóxico na 2019/2020	33
Tabela 9- Variação do preço do agrotóxico nas safras 2018/2019 E 2019/2020	33
Tabela 10- Tabela de espaçamento e número de plantas	35
Tabela 11- Preço dos corretivos do solo nos anos de 2020 a 2022	38
Tabela 12- variação do preço dos corretivos do solo	39
Tabela 13- Defensivos agrícolas biológicos registrados	40
Tabela 14- Capacidade de armazenamento	47
Tabela 15- Vida útil do maquinário	51
Tabela 16- Estimativa de custos com reparos em maquinário	53
Tabela 17- Evolução da série histórica da soja	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Temporada para plantio nas regiões	28
Figura 2- Ação dos aleloquímicos no solo	40
Figura 3 - Manejo químico e biológico do mofo branco na soja	41
Figura 4-Representação dos principais métodos de irrigação	42
Figura 5-Rendimento em condições irrigadas e não irrigadas	44
Figura 6- Maturidade de acordo com a latitude	45
Figura 7 - Cultivares por grupo de maturação	46
Figura 8- Imagens de máquinas agrícolas	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Principais custos da produção de soja	27
Gráfico 2 - Área plantada da soja no período de 2017 a 2021 (mil ha)	34
Gráfico 3-Fertilizantes importados e produzidos	37
Gráfico 4 - Região Norte.....	62
Gráfico 5- Região Nordeste.....	63
Gráfico 6 - Região Centro-Oeste.....	63
Gráfico 7 - Região Sudeste	64
Gráfico 8 - Região Sul	64
Gráfico 9 - Evolução da série histórica da soja em todo o Brasil de 2018 a maio de 2024	65
Gráfico 10 - Variação dos custos das sementes entre as safras 2018/2019 e 2019/2020	65
Gráfico 11 - Variação dos custos das sementes.....	66

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ABCBIO	- Associação Brasileira de Controle Biológico
ANTF	- Associação Nacional de Transporte Ferroviário
APROSOJA	- Associação Brasileira dos Produtores de Soja
BM&F	- Bolsa de Mercadorias e Futuro
BOVESPA	- Bolsa de Valores de São Paulo
CONAB	- Companhia Nacional de Abastecimento
COVID-19	- Corona Virus Disease (doença) 19 (ano 2019)
CEPEA	- Centro de Estudos Avançados em Economia Avançada
DERAL	- Departamento de Economia Rural (Paraná)
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ELAB	- Laboratório de Empreendedorismo da Universidade de São Paulo
ESALQ	- Escola Superior de Agronomia Luís Queiroz
EAD	- Ensino a Distância
FEBRADPD	- Federação Brasileira de Plantio Direto
FUNRURAL	- Fundo de Assistência ao Trabalhador Rural
FAO	- Food and Agriculture Organization (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura)
FBN	- Fixação Biológica de Nitrogênio
GAEZ	- Global Agro-Ecological Zoning (zoneamento agroecológico global)
Ha	- Hectare
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e estatística
IFAG	- Instituto para o Fortalecimento da Agropecuária (Goiás)
IMEA	- Instituto Mato-Grossense de Pesquisa Agropecuária
MAPA	- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MAP-BIOMAS	- Mapeamento de Biomas
PAA	- Programa de Aquisição de Alimento
PNAE	- Plano Nacional de Alimentação Escolar
RTRS	- Round Table for Responsible soy (Associação Internacional para a soja sustentável)
SEAE	- Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos
SEAPA	- Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária (São Paulo)
SENAR	- Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SAGRIMA	- Secretaria de Estado da Agricultura e Pecuária
SEFAZ	- Secretaria de Estado da Fazenda
Ton	- Toneladas
WWF	- World Wide Fund for Nature (Fundação Mundial para a Natureza)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVO GERAL	13
1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	13
1.3 JUSTIFICATIVA.....	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 ETAPAS DA PRODUÇÃO DA SOJA	15
2.1.1 Pré-plantio	15
2.1.2 Plantio	16
2.1.3 Pós-plantio	17
2.1.4 Colheita	18
2.1.5 Pós-colheita.....	19
2.2 DEFINIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E TERMOS APLICADOS ASO CUSTOS	19
2.2.1 Custos	19
2.2.2 Custos variáveis	19
2.2.3 Custos fixos.....	20
2.2.4 Custos diretos	20
2.2.5 Custos indiretos.....	21
2.2.6 Custos de oportunidade	21
2.2.7 Gastos	22
2.2.8 Despesas	22
2.2.9 Perdas	22
2.3 ESTUDOS ANTERIORES	22
3 METODOLOGIA	24
3.1 METODOLOGIA USADA PARA CLASSIFICAR OS CUSTOS	24
3.2 DESCREVER O PROCESSO DE PRODUÇÃO	24
3.3 PESQUISA DE CADA CUSTO	24
3.4 ANÁLISE DE CADA REGIÃO	24
3.5 ESTUDO DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E BIOLÓGICAS.....	25
3.6 DEMONSTRAÇÕES POR GRÁFICOS	25
3.7 IMPACTO ECONÔMICO	25
3.8 COLETA DE DADOS.....	25
4 ANÁLISE E DISCUSSÕES.....	27
4.1 CUSTOS DO PRÉ-PLANTIO	27
4.1.1 Custos com fertilizantes	29
4.1.2 Custos com sementes	31
4.1.3 Custos com agrotóxicos	32
4.2 CUSTO COM PLANTIO	35
4.2.1 Início do plantio	35
4.2.2 Fertilizantes importados mais usados no Brasil	37
4.3 CUSTOS DO PÓS-PLANTIO	39
4.3.1 Plantio direto	39
4.3.2 Manejo químico e biológico	40
4.3.3 Inoculação e co-inoculação	42
4.3.4 Irrigação de menor custo.....	42
4.3.4.1 Irrigação por superfície.....	43
4.4 CUSTOS DA COLHEITA	44
4.5 CUSTOS DO PÓS-COLHEITA.....	46
4.6 CUSTOS COM MAQUINÁRIO	48

4.6.1 Custo operacional com maquinário	49
4.6.1.1 Custos fixos de maquinário	50
4.6.1.2 Custos variáveis de maquinário	52
4.7 CUSTOS COM MÃO DE OBRA.....	53
4.8 CUSTOS COM TRIBUTAÇÃO RURAL	54
5 ESTADOS PRODUTORES DE SOJA	56
5.1 ANÁLISE POR REGIÃO.....	57
5.1.1 Região Centro-oeste	57
5.1.2 Região Sul.....	58
5.1.3 Região Sudeste.....	59
5.1.4 Região Norte	60
5.1.5 Região Nordeste	61
6 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA PRODUÇÃO DE SOJA ENTRE OS ANOS DE 2018 ATÉ 2024	62
6.1 GRAFICOS DEMONSTRATIVOS E COMPARATIVOS.....	62
6.2 POSSÍVEIS CAUSAS DA VARIAÇÃO DOS RESULTADOS	69
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
REFERENCIAS.....	72

1 INTRODUÇÃO

Este é um trabalho de pesquisa no campo econômico e contábil onde será observado os resultados da produção de soja no Brasil. Verificou-se os resultados encontrados nos anos de 2016 a 2024. De acordo com Lima Neto et al. (2022), por ocasião da pandemia de covid-19, a economia do país sofreu grande impacto negativo, a produção industrial sofreu uma redução de 38,3% comparando com resultados dos anos antecedentes e subsequentes. O mesmo autor destaca os principais custos envolvidos para que seja possível apresentar ideias para a redução desses custos e aprimoramento de resultados. O trabalho observou questões sociais e ambientais utilizando fontes como IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia estatística) e outras fontes que forneçam informações confiáveis a respeito da produção de soja, tanto com relação a quantidade (ton.) quanto ao impacto econômico durante o período citado.

De acordo com a Aprosoja (2024), devido a demanda internacional e ações governamentais, a agricultura de soja começou a ser praticada na segunda metade da década de 1970, começando pela região sul, especificamente no Rio Grande do Sul, se expandindo pela Amazônia legal. De acordo com Feitosa et al. (2016), a produção de soja chegou ao Maranhão nos anos de 1990, de início muito modesta, ocupando apenas 1% da produção agrícola temporária. Nos 15 anos subsequentes alcançou 23% da produção agrícola temporária tomando espaço de boa parte das culturas antes praticadas (Santos; Arrais Neto; Ferreira, 2009).

De acordo com CNA Brasil (2018), a agricultura de soja enfrenta os seguintes problemas de escoamento, que contribui muito para o aumento dos custos: estradas que não apresentam uma boa conservação, quantidade de ferrovias que estão aquém do que é necessário para que a soja seja transportada de forma rápida para fora do estado e até para o exterior, o desperdício de grãos durante o transporte e a questão do armazenamento que mal armazenado pode trazer grandes prejuízos ao produtor de soja.

A utilização da contabilidade de custos serve como monitoramento do comportamento dos custos durante o processo de produção. Segundo Barbosa, Galle e Coronel (2021), o produtor rural deve usar como critério para tomar decisões as informações sobre custos, pois levantados sem rigor e precisão em sua apuração e

controle podem comprometer a qualidade da decisão tomada, isso tem sido assunto presente em literaturas sobre gestão empresarial.

De acordo com a Conab (2024a), a agricultura foi responsável por 46,2% das exportações brasileiras, sendo que a soja foi o produto que mais contribuiu para esse índice. A agricultura no Maranhão sofreu um aumento de 18% nos custos no ano de 2020 devido ao aumento do preço dos fertilizantes comprados em dólar, como este sofreu alta no ano citado, os insumos agrícolas sofreram aumento de acordo com a cotação.

Diante do exposto, destaca-se a seguinte questão que norteia o desenvolvimento desta pesquisa: como evidenciar e mensurar os custos incorridos para comparação com resultados das produções no período pesquisado na agricultura de soja?

1.1 OBJETIVO GERAL

Esta pesquisa tem o objetivo geral de demonstrar os custos fixos e variáveis da cultura de soja e fazer uma comparação com os resultados obtidos em todo o período estudado.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral apresenta-se os seguintes objetivos específicos:

- Verificar o desempenho de soja no Brasil durante as safras de 2015/2016 a 2023/2024 e fazer comparação com os resultados desse período;
- Identificar os custos incorridos durante todo o processo de produção e pós-colheita e;
- Demonstrar as variações dos custos causados por fenômenos naturais e não naturais no período estudado.

1.3 JUSTIFICATIVA

Este estudo justifica-se pela necessidade de conhecimento e mensuração dos custos ocorridos em todo o processo operacional e pós-colheita da produção de soja. De acordo com Barbosa, Galle e Coronel (2021), a contabilidade de custos serve como ferramenta de gestão das propriedades rurais. O controle dos custos e despesas ajuda o produtor rural a tomar decisões assertivas, para que os resultados obtidos sejam maximizados com custos reduzidos, evitando desperdícios e fornecendo

informações para planejamento de futuros investimentos e controle de gastos. Os dados financeiros e econômicos, se forem utilizados de forma correta torna possível o gerenciamento das despesas e receitas, serão úteis para a tomada de decisão. Sendo assim, este estudo analisa os custos no processo de produção para assim ajudar a encontrar meios para reduzi-los a fim de que o produto chegue até o consumidor com preços mais acessíveis.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ETAPAS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DA SOJA

O manejo do solo é um conjunto de práticas que prepara o solo e o deixa em condições propícias a sementeira¹. A etapa do pré-plantio começa com a escolha do tempo (estação climática), do solo certo e a técnica usada para o plantio da soja. A temperatura ambiente adequada para a soja ser cultivada é de 20°C a 30°C, temperaturas fora dessa faixa podem prejudicar a safra. De 10°C para baixo ou de 40°C para cima, a soja começa a sofrer redução de crescimento, dificuldade de floração² e formação de vagens³. O solo apropriado não deve ter menos de 15% de argila⁴, 30% a 35% é o mais apropriado para o cultivo da soja, a maior parte do solo agricultável no Brasil possui essa condição. O solo necessita realizar uma boa absorção, deve absorver a água a uma profundidade acima de 1 metro, abaixo disso tende a não armazenar água suficiente durante períodos de estiagem. Em caso de chuvas em excesso pode apresentar problemas de drenagem⁵. O solo precisa ser o mais plano possível, com declividade⁶ máxima de 12% para facilitar o uso da mecanização e atividades manuais no cultivo e facilitar o controle da erosão⁷, não pedregoso e baixa salinidade.

2.1.1 Pré-plantio

O manejo do solo é um conjunto de práticas que prepara o solo e o deixa em condições propícias a sementeira⁸. A etapa do pré-plantio começa com a escolha do tempo (estação climática), do solo certo e a técnica usada para o plantio da soja. A temperatura ambiente adequada para a soja ser cultivada é de 20°C a 30°C, temperaturas fora dessa faixa podem prejudicar a safra. De 10°C para baixo ou de 40°C para cima, a soja começa a sofrer redução de crescimento, dificuldade de floração⁹ e formação de vagens¹⁰. O solo apropriado não deve ter menos de 15% de

¹ Momento em que a semente é lançada no solo para início da plantação.

² Tempo em que acontece o desenvolvimento da flor da planta.

³ Fruto ainda verde de vários tipos de grãos.

⁴ Mineral presente no solo, tem a função de reter nutrientes.

⁵ Retirada de excesso de água do solo.

⁶ Inclinação do solo em relação a superfície.

⁷ Processo natural de desgaste do solo.

⁸ Momento em que a semente é lançada no solo para início da plantação.

⁹ Tempo em que acontece o desenvolvimento da flor da planta.

¹⁰ Fruto ainda verde de vários tipos de grãos.

argila¹¹, 30% a 35% é o mais apropriado para o cultivo da soja, a maior parte do solo agricultável no Brasil possui essa condição. O solo necessita realizar uma boa absorção, deve absorver a água a uma profundidade acima de 1 metro, abaixo disso tende a não armazenar água suficiente durante períodos de estiagem. Em caso de chuvas em excesso pode apresentar problemas de drenagem¹². O solo precisa ser o mais plano possível, com declividade¹³ máxima de 12% para facilitar o uso da mecanização e atividades manuais no cultivo e facilitar o controle da erosão¹⁴, não pedregoso e baixa salinidade.

2.1.2 Plantio

Após a escolha e preparação do solo é iniciado o plantio. De acordo com Passos, Alvarenga e Santos (2018) o plantio direto é a forma mais eficiente de conservação e a mais apropriada para o solo brasileiro, buscando a maximização da produtividade do solo, preservando o ambiente, plantando espécies arbóreas perenes, semiperenes e mudas de hortaliças¹⁵. O uso do plantio direto diminui a erosão, possibilita a economia de combustível, prolonga o tempo de semeadura entre outras vantagens. O solo deve ser revolvido¹⁶ o mínimo possível para que se preserve o máximo possível do que restou do plantio anterior. De acordo com a Embrapa (2005) o solo precisa ser analisado para se certificar do tipo de adubação mais adequada para evitar contaminação do solo, da água e erosão. Ainda de acordo com a Embrapa (2005), o uso de fertilizantes¹⁷ contendo metal pesado tóxico¹⁸ é algo a ser evitado. De acordo com a Embrapa (2005), a escolha das sementes deve ser rigorosa, de preferência fazer uso das sementes fornecida por produtores registrados nas secretarias de agricultura do estado onde é localizada a plantação. De acordo com o BRASIL (2009), as sementes devem passar por processo com fungicidas¹⁹ e logo após com inoculantes para desinfecção.

É necessário a escolha da época certa para a semeadura da soja, a melhor época é de outubro a dezembro na região centro-oeste, sul e sudeste, porém quando

¹¹ Mineral presente no solo, tem a função de reter nutrientes.

¹² Retirada de excesso de água do solo.

¹³ Inclinação do solo em relação a superfície.

¹⁴ Processo natural de desgaste do solo.

¹⁵ Plantas que vivem por mais de dois anos e produzem colheitas durante várias estações.

¹⁶ É o ato de revirar as camadas do solo, de modo a invertê-las.

¹⁷ São substâncias utilizadas para o fornecimento de nutrientes para as plantas e para os solos.

¹⁸ São um grupo de elementos químicos com relativa alta densidade e tóxicos em baixas doses.

¹⁹ São defensivos agrícolas que combatem infecções originárias de fungos e bactérias.

se fala do Nordeste, e mais especificamente do Maranhão, as épocas podem variar, então deve-se procurar informação técnica competente. Também é necessário fazer a eliminação de qualquer erva daninha²⁰ que possa se propagar. O agricultor deve estar atento a qualquer ameaça que ponha em risco a plantação.

2.1.3 Pós-plantio

Após o início do plantio, de acordo com a Embrapa (2005), o equilíbrio ambiental nutricional²¹ devem ser mantidos para que a produtividade seja potencializada. A adubação²² de cobertura é a que é feita após o plantio, para que as sementes recebam os nutrientes suficientes e adequados. Esses adubos podem ser o potássio e micronutrientes²³ (cobalto e molibdênio entre outros elementos). Também são usadas bactérias que retem o hidrogênio²⁴ no solo para que se torne desnecessário a aplicação do mesmo, reduzindo assim o custo do plantio. Como a temperatura do ambiente onde a plantação é localizada não pode ser controlada, recursos devem ser utilizados para evitar ou amenizar os efeitos causados pelos estresses hídricos²⁵ ou excesso de temperatura na plantação de soja. Para esse fim tem-se o bioestimulante²⁶ que, de acordo com Santos *et al* (2013), fornece nutrientes a planta e protege dos efeitos da seca, salinidade²⁷ e alta temperatura, evitando que a planta se desidrate. De acordo com a Redi fertilizantes (2017), outras substâncias como os ácidos húmicos²⁸ têm o mesmo efeito na plantação de soja, melhorando o enraizamento²⁹ em solos compactados³⁰, favorecendo o aumento de microrganismos benéficos ao solo³¹, aumentando a absorção dos nutrientes que ajudam no desenvolvimento das plantas.

²⁰ Qualquer planta de caráter silvestre que cresce em áreas controladas pelos humanos como cultivos, e cuja presença é indesejada.

²¹ Condições ambientais favoráveis para o cultivo e proporção adequada de nutrientes no solo.

²² Processo de construir ou repor a fertilidade do solo.

²³ Substâncias essenciais que o corpo humano necessita em pequenas quantidades para funcionar adequadamente.

²⁴ Está presente tanto no nosso corpo como nas plantas e animais, usado na fertilização do solo.

²⁵ Quantidade de água utilizada é superior à quantidade do recurso disponível em dado local e por determinado período.

²⁶ produtos que podem ser aplicados nas plantas, nas sementes ou no solo, e que estimulam processos naturais nas plantas.

²⁷ Teor de sais solúveis presentes no solo.

²⁸ Moléculas maiores e insolúveis em água.

²⁹ Formação de raízes a partir de estacas ou mudas

³⁰ Falta de “espaços vazios” (poros) entre as suas partículas.

³¹ Fungos e bactérias que vivem naturalmente em solos férteis e em plantas.

2.1.4 Colheita

As plantações que produzem sementes para um novo plantio, esperando que a umidade reduza para que a colheita seja efetuada, acaba provocando uma deterioração das sementes³², devido chuvas inesperadas e consequente elevação da incidência de patógenos³³. Se a lavoura for destinada à produção de grãos, o problema é mais grave ainda, quanto mais seca estiver a lavoura, maior poderá ser a deiscência³⁴, havendo ainda casos de reduções acentuadas na qualidade do produto, sendo necessário um número muito alto de trabalhadores para realizar a colheita, o que causaria um aumento muito grande nos custos da produção. A colheita deve acontecer quando a plantação estiver no estágio de maturidade fisiológica³⁵ em que a umidade da lavoura³⁶ deve ser de 13% a 15% e as vagens devem apresentar coloração como cinza ou marrom, isto ocorre quando a soja está na fase R7 (maturação da planta).

Perdas podem acontecer durante todo o processo de produção da soja. De acordo com Aegro (2024) a colheita mecanizada torna o processo mais eficiente, mas máquinas mal reguladas são responsáveis por cerca de 80% das perdas na colheita. A falta de preparo adequado das máquinas e a falta da devida manutenção dos equipamentos são grandes impedimentos para a redução dos desperdícios e dos custos. De acordo com Aegro (2024), o uso de outras tecnologias como a digital (ferramenta de gestão) é importante para monitorar toda área cultivada e obter relatórios periódicos, tais informações serão úteis para tornar as futuras safras mais otimizadas.

2.1.5 Pós-colheita

Os grãos devem ser colhidos e guardados em temperaturas e teor de umidade adequadas, ou seja, 13% de umidade e 16° C a temperatura de armazenamento. Na etapa de pós-colheita é necessário fazer a classificação para melhor seleção dos grãos.

³² Alterações de ordem bioquímica, citológica, fisiológica e física, que se iniciam após a maturidade fisiológica

³³ Qualquer tipo de microrganismo capaz de causar danos nas plantas.

³⁴ Abertura natural de órgãos ou estruturas reprodutivas.

³⁵ Estágio em que as sementes adquirem o seu maior potencial fisiológico.

³⁶ Quantidade de água nos poros do terreno ou em sua superfície.

2.2 DEFINIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E TERMOS APLICADOS AO CUSTO

2.2.1 Custos

De acordo com Hendriksen e Brenda (1.999, p. 235), “custo é medido pelo valor corrente dos recursos econômicos ou a serem consumidos na obtenção dos bens e serviços a serem utilizados nas operações – ou seja, trata-se de valor de troca”, a contabilidade de custos é uma importante ferramenta de gestão que estuda o controle dos custos e como ele pode acumular, assim como pode calcular os custos dos produtos. O acúmulo de informações a respeito dos custos pode prever as mudanças de investimentos.

Os custos podem ser classificados como variáveis, fixos, diretos, indiretos e custo de oportunidade. Como por exemplo de custos variáveis, são os organismos trazidos de forma involuntária, como a corona vírus, que não afetou diretamente a produção, mas por ter causado uma pandemia todos os setores produtivos do país sofreram os efeitos de paralizações e redução nas atividades.

2.2.2 Custos variáveis

De acordo com Behr, Velho e Leal (2017), custo variável varia de acordo com o nível de atividade de produção, sendo assim, quanto maior a produtividade maiores são os custos variáveis. Exemplos de custos variáveis são: fungicidas (usados no controle de fungos); herbicidas (usado no controle de ervas daninhas que possam prejudicar a plantação); inseticidas (contra insetos).

De acordo com a Embrapa (2005) a perda de água, matéria orgânica e nutrientes, por erosões hídricas³⁷ causadas por manejo errado do solo, podem acarretar destruição de ecossistemas³⁸. Isto demonstra a necessidade de preservação do solo. Estes fatos podem elevar os custos da preparação do solo para o início do plantio, há também o possível aumento da mão de obra e com máquinas agrícolas.

Ao iniciar a lavoura os custos variáveis começam a aparecer, por exemplo a pulverização que é feita para proteger a plantação de diversos fatores (aplicar fertilizantes, inseticidas, fungicidas etc.). Houve avanço na tecnologia de pulverização,

³⁷ Quando a água se concentra mais profundamente no solo e começa a formar canais com fluxo mais rápido.

³⁸ Conjunto de comunidades que vivem em um determinado local e interagem entre si.

mas ainda há desperdício de produtos químicos, que representam ineficiência de resultados. O aumento nos custos com energia, agrotóxicos, mão de obra e a preocupação com o ambiente fazem com que se evidencie a necessidade de aperfeiçoar as técnicas de pulverização.

2.2.3 Custos fixos

De acordo com Santos (2018) Custos fixos são aqueles decorrentes da estrutura produtiva instalada na organização, que independem da quantidade que venha a ser produzida dentro do limite da capacidade instalada. Os custos fixos não sofrem variação devido ao volume da produção, geralmente o agricultor possui conhecimento de quanto vai gastar em toda sua produção. São exemplos de custos fixos: as benfeitorias (casas para funcionários, galpões, armazéns etc.); terras; máquinas; impostos e taxas fixas; depreciação; sistemas de correção do solo; lavouras permanentes³⁹ etc.

Ainda De acordo com Santos (2018) a depreciação é a perda de valor do bem físico sujeitos a desgaste por uso ou obsolescência, calculada de acordo com cada ativo. Há máquinas que possuem uma durabilidade maior que outra, já os animais têm sua vida útil calculada de forma própria. Alguns equipamentos têm sua depreciação calculada levando em conta o número de unidades produzidas, horas de trabalho realizado e obsolescência. No caso de animais de carga é levado em conta a idade (observando a média de vida desses animais).

2.2.4 Custos diretos

De acordo com Behr, Velho e Leal (2017), o custo direto é aquele que pode ser alocado ao produto ou serviço sem rateio no momento de sua ocorrência, basta haver uma medida de consumo como: hora: quilograma: mão de obra/hora etc. De acordo com Martins (2003), quando um produto é fabricado, a medida de material consumido, como o quilograma, pode ser alocada diretamente no produto. para que os custos diretos sejam alocados na produção. De acordo com os mesmos autores, o método de custeio ABC é o que melhor define o que é custo direto, pois leva em conta os custos que estão diretamente ligados ao produto. Primeiramente os custos são

³⁹ Culturas de longo ciclo vegetativo, que permitem colheitas sucessivas.

identificados e distribuídos entre cada um dos departamentos, depois dividido de acordo com a quantidade produzida.

2.2.5 Custos indiretos

De acordo com Behr, Velho e Leal (2017), Custo indireto é todo custo que precisa de um parâmetro para ser alocado no produto. Todos os gastos não relacionados a atividade produtiva, ou ao produto principal. Como está se falando da soja, todo custo que não participa diretamente das atividades do plantio até a colheita da soja é considerado custo indireto. Por não estar ligado diretamente a produção, é muito difícil calcular o valor do custo. Somente depois que a produção é concluída que se pode alocar os custos, através de rateios, ou seja, estabelecer métodos para atribuir valores a determinadas atividades e dividir o valor total dos custos indiretos a essas atividades, ou então distribuir esse valor aos setores.

2.2.6 Custos de oportunidade

De acordo com Zago e Pinto (2005), O conceito de custo de oportunidade foi originalmente empregado por Frederich Von Wieser. Os recursos financeiros são escassos, a escolha de uma aplicação pode significar algum sacrifício quando comparado a outra opção mais rentável. De acordo com Martins (2003, p.168) “Representa o Custo de Oportunidade o quanto a empresa sacrificou em termos de remuneração por ter aplicado seus recursos numa alternativa ao invés de em outra”. Um exemplo de custos de oportunidade é quando o agricultor decide deixar de plantar ou reduzir uma cultura de milho para plantar ou aumentar a de soja, a cultura de milho foi sacrificada para dar lugar a de soja. Para identificar a oportunidade deve-se identificar as possibilidades de investimentos disponíveis, avaliar se o retorno é favorável, ou seja, se o retorno é maior que o sacrifício da lavoura reduzida. É necessário fazer uma comparação entre as duas alternativas, se vale a pena abandonar uma lavoura para investir em outra.

2.2.7 Gastos

O gasto é um sacrifício financeiro que uma entidade deve fazer para obter um produto ou serviço. O gasto pode ser um investimento que mais tarde se torna uma despesa ou custo. O gasto é definitivamente um desembolso, ou seja, é algo que é pago em moeda, diferente do custo que pode ser financeiro ou econômico. Exemplos

de gastos na produção de soja são gastos com fertilizantes, defensivos agrícolas, sementes, mão-de-obra etc. De acordo com Santos (2018), os gastos também podem ser classificados como custos, despesas, perdas e desperdícios.

2.2.8 Despesa

De acordo com Behr, Velho e Leal (2017), despesas são recursos não usados na produção, mas que estão relacionadas a obtenção de receita. Despesas com vendas, despesas com salários, propaganda, dentre outras, são despesas para a manutenção das atividades da empresa, não ligadas diretamente a atividade produtiva, mas a administrativa que dão suporte a atividade operacional. As despesas assim como os custos costumam serem fixas e variáveis, as fixas são as de pagamento de funcionários e colaboradores, aluguel de espaço comercial, e encargos financeiros com impostos e empréstimos. As despesas variáveis são gastos com viagens, reembolsos, comissões, manutenção e consertos, material de escritório, despesas com entregas, combustível etc.

2.2.9 Perda

De acordo com Behr, Velho e Leal (2017), perdas são custos e despesas inesperadas que podem surgir ou não das atividades usuais da empresa. As perdas são gastos que não trazem retorno financeiro ou econômico. Pode ser desperdício de material ou de tempo que aumentam os custos da produção ou diminuem a qualidade do produto ou serviço. As causas das perdas são muito variadas como incêndio, greves etc.

2.3 ESTUDOS ANTERIORES

Oliveira, Santana e Homma (2013) trata do assunto custos e rentabilidade nos municípios de Santarém e Belterra no estado do Pará. A pesquisa foi feita com 20 (vinte) produtores a respeito da aplicação dos custos fixos e variáveis, 18 (dezoito) deles fazem uso de recursos tecnológicos, porém não sustentáveis. Sem computar grande parte dos custos fixos, os produtores acabam tendo prejuízo. Os outros dois fazem uso de tecnologia sustentável, obtêm bons lucros e fazem a opção pelo plantio direto, concluindo-se que é um método sustentável que reduz os custos da produção.

Barbosa, Galle e Coronel (2021) ao realizar um estudo de caso em uma propriedade rural no Rio Grande do Sul, com dados fornecidos pelo proprietário, foi

possível calcular os custos variáveis das safras de 2005/2006 a 2017/2018. A conclusão tirada pelos autores deste estudo foi que com a evolução tecnológica usada na propriedade fez com que os custos aumentassem, em contrapartida possibilitou o aumento da área plantada assim como a produtividade também. o preço da saca da soja também sofreu elevação o que beneficiou o produtor, mas trouxe prejuízo para o consumidor final.

Martins et al (2021), estudou os custos variáveis em várias cidades brasileiras produtoras de soja, entre as safras 2007/2008 a 2019/2020. O que representou maior aumento nos custos totais da produção foram os fertilizantes e agrotóxicos, representando cerca de 70% dos custos. As cidades que tiveram os maiores custos variáveis foram as cidades de Primavera do Leste (MT) e Sorriso (MT) e a de menor custo variável foi de Campo Mourão (PR). Já a cidade de menor custo total foi Rio Verde (GO) tendo condições climáticas, demográficas e político-econômicas favoráveis.

Para Carneiro, Duarte e Costa (2019) é necessário conhecer a estrutura e a posição dos custos na cadeia produtiva de soja, por ser um dos principais produtos de exportação do Brasil e representar 32,5% das exportações do agronegócio brasileiro. O estudo trás dados das cinco regiões do Brasil. As informações foram fornecidas pelo IMEA (Instituto Mato-grossense de economia e agropecuária) e foram analisadas as safras de 2010/2011 a 2015/2016. A análise permitiu identificar os fatores que influenciam nos custos como localidade, tecnologia, etc. Também foi possível identificar a forma como estes fatores influenciam nos custos.

Há ainda vários outros estudos relacionados aos custos da produção de soja, isso mostra a importância que a soja possui na economia de todo o país. À medida que a produção e exportação do produto aumenta, se torna mais fácil fazer pesquisas e elaborar estudos nessa área. Os governos dos estados produtores devem ter maior preocupação em divulgar dados a respeito de sua produção, não só para uso acadêmico das informações, mas para que as pesquisas descubram meios de potencializar a produção em quantidade e qualidade e minimizar os custos incorridos.

3. METODOLOGIA

3.1 METODOLOGIA USADA PARA A CLASSIFICAÇÃO DOS CUSTOS

A metodologia usada neste estudo é de caráter descritiva e demonstrará de forma quantitativa os custos totais incorridos na lavoura de soja, de forma a evidenciar a soma de todos os recursos usados em todo o processo de produção. Foi abordada a classificação dos custos como variáveis e fixos. O conceito de cada um desses custos será explicado em itens posteriores, assim como a forma que foi pesquisada a origem, a causa desses custos e o que pode provocar suas variações.

3.2 DESCREVER O PROCESSO DE PRODUÇÃO

Para descrever o processo de produção da soja no Brasil, foi realizada a separação por etapas. Cada etapa foi descrita para conhecer e alocar os custos da produção durante o período de 2016 a 2024, bem como a explicação do processo da produção da preparação do solo (pré-plantio) até o pós-colheita onde é realizado o armazenamento e transporte, destacando os custos incorridos em cada uma das etapas.

3.3 PESQUISA DE CADA CUSTO

Os custos serão identificados e explicados etapa por etapa, destacando o porquê de cada um acontecer, com destaque para: os cuidados tomados para que eles sejam os menores possíveis, os insumos utilizados, as perdas e custos de oportunidades, a tecnologia e maquinário utilizado, meios de irrigação mais adequado para não acontecer desperdícios, meios de transporte mais usados e suas deficiências, custos causados por influência externa (de fora do país) e custo com mão de obra e tributos rurais e trabalhistas.

3.4 ANÁLISE DE CADA REGIÃO

Para o levantamento dos dados das lavouras de 2016 a 2024, os estados serão separados por regiões. Reuniu-se as seguintes informações disponíveis: os custos das lavouras dos anos referidos, os valores de suas produções e suas variações de área, produtividade e produção, qual estado obteve os melhores e piores resultados, quais resultados sofreram maior e menor elevação dos custos e os motivos das variações e a comparação dos resultados de cada safra.

3.5 ESTUDO DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E BIOLÓGICAS

As condições climáticas e biológicas de cada região foram estudadas devido suas importâncias para elevação ou redução dos custos de uma lavoura. Embora o clima não possa ser controlado, as técnicas usadas na lavoura podem minimizar os efeitos climáticos negativos, e as condições biológicas podem ser prevenidas com o devido procedimento sanitário.

3.6 DEMONSTRAÇÃO POR GRÁFICOS

O uso de gráficos foi útil para que fosse possível comparar resultados de cada ano com anos anteriores e posteriores, para assim, analisar os dados pesquisados e encontrar os motivos da variação dos custos em cada lavoura de soja visando sugerir soluções possíveis.

3.7 IMPACTO ECONÔMICO

O impacto econômico foi estudado para que se mensurasse a importância da agricultura de soja no PIB brasileiro e a necessidade da redução dos custos da produção a fim de que os resultados sejam sempre favoráveis.

3.8 COLETA DE DADOS

Considerou-se as safras de soja no Brasil entre os anos de 2016 a 2024, observando os custos incorridos em cada etapa da produção de soja durante o período citado. Foram coletados dados em todas as fases, desde o plantio até o armazenamento. Foi constituída uma estrutura de custos relacionada ao ciclo operacional formada pela totalização de todos os gastos observados. Com a ajuda da SAGRIMA (Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Pesca) e do IBGE (Instituto de Geografia e Estatística) foram reunidos dados que foram usados na pesquisa.

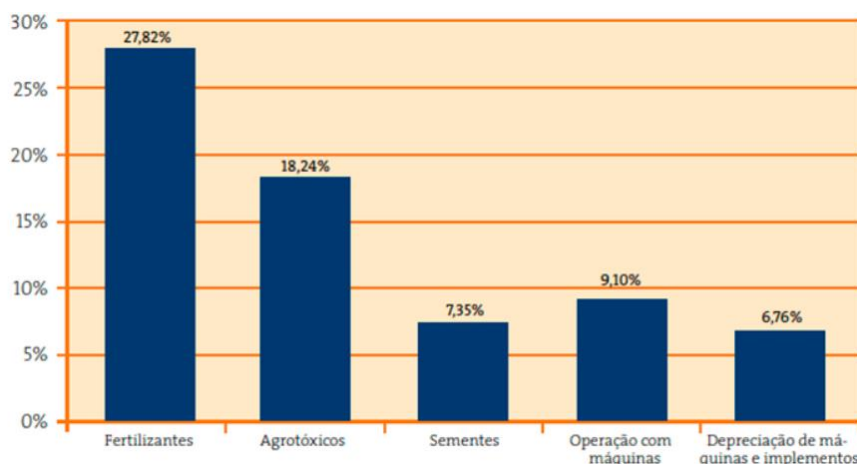
Ainda há pouca divulgação de informações quanto aos resultados da agricultura em vários estados, e o Maranhão é um deles, o que dificultou muito a realização deste trabalho. Serão destacados os estados e regiões com maiores produção da soja com o total em toneladas nos estados pesquisados, mas também serão observados os custos incorridos em estados com pequena produção de soja, hectares cultivados e receitas obtidas.

Os dados coletados para esta pesquisa foram os resultados das safras nos anos já citados adquiridos em sites como: EMBRAPA, MAPA, APROSOJA, SEFAZ-MA, CONAB, Secretarias de Agricultura e Abastecimento dos estados pesquisados, outros órgãos governamentais, cadernos regionais com demonstrativos de custos publicados pelos estados, sites como agrolink, G1.

4 ANÁLISE E DISCUSSÕES

Conhecer os custos incorridos na produção de soja torna possível o controle desses custos e a previsão do resultado da safra. Como não é possível controlar os fatores climáticos, é necessário controlar os custos para que a imprevisibilidade do clima não venha gerar gastos extras além do que a produção possa cobrir. Após identificar os custos, precisa-se saber o percentual de cada um deles em relação ao total da produção. Os principais são fertilizantes, agrotóxicos (defensivos agrícolas), sementes, operação com máquinas e depreciação de maquinário e implementos. O gráfico abaixo nos mostra o quanto cada um desses principais custos incide sobre a produção de soja e toda produção agrícola.

Gráfico 1- Principais custos da produção de soja



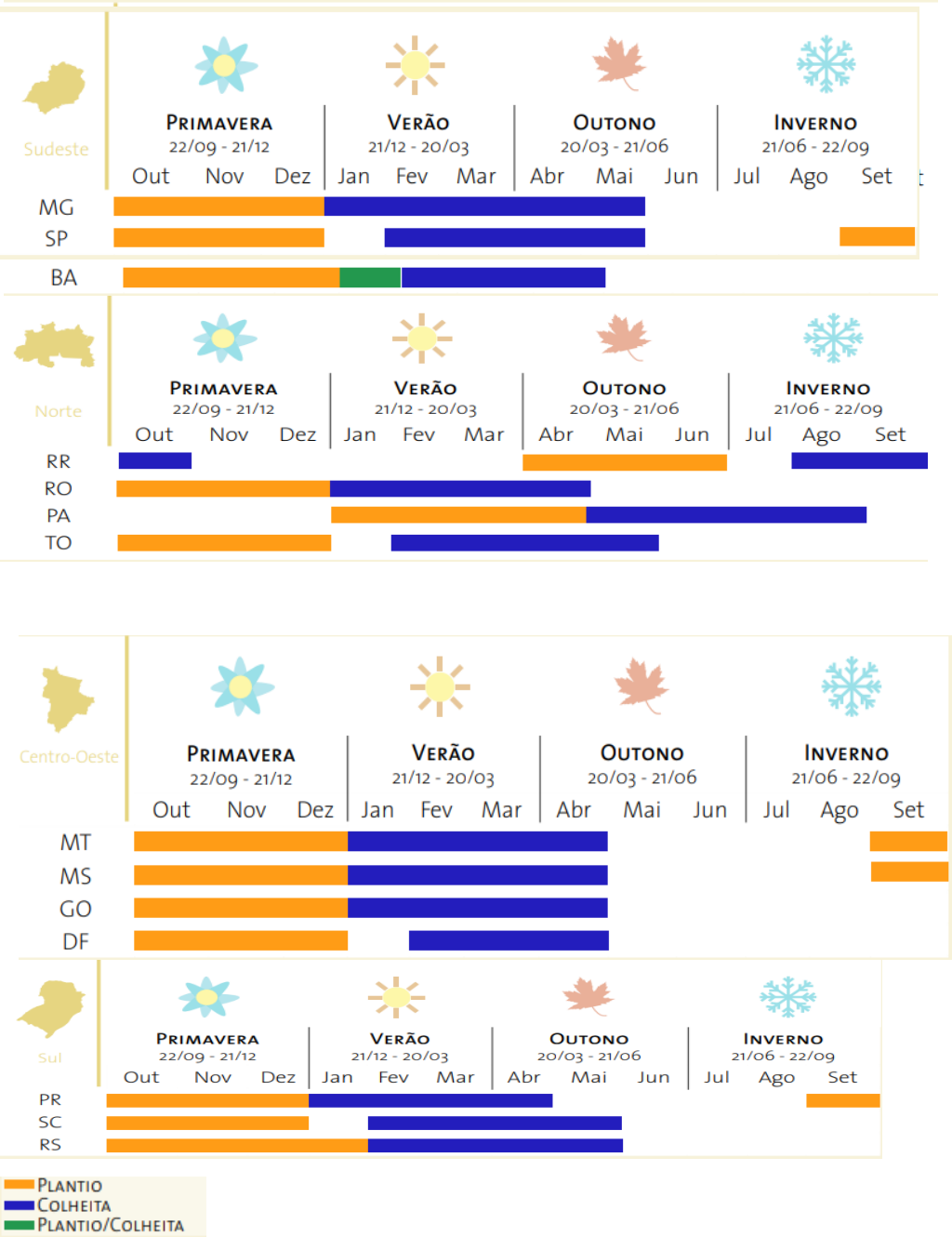
Fonte: CONAB (2010)

4.1 CUSTOS DO PRÉ-PLANTIO

Ao verificar se as condições do solo e do clima estão adequadas, começa a fase da fertilização que é a preparação do local do plantio. Para a escolha das sementes é necessário saber qual a semente mais adequada para a região na qual será realizada a cultura. Cultivar é o nome dado ao tipo de planta, no caso da soja é observado o genótipo (constituição genética da planta, como um DNA) e o fenótipo (característica física da planta, resultado da interação de seu DNA com o ambiente). O manejo do solo consiste em ações de preservação do solo para evitar erosão, contaminações e outros fatores que prejudicam, e em alguns casos impedem toda a produção. É necessário verificar a época certa para o plantio de soja, isso varia de acordo com a região, devido ao Brasil ser um país muito extenso, o clima sofre

variações. Há também as irregularidades de chuvas que torna necessário a prática da dessecação⁴⁰ que será visto mais adiante. A figura abaixo mostra a época adequada para o plantio da soja de acordo com cada região:

Figura 1- Temporada para plantio nas regiões



Fonte: Conab (2024)

⁴⁰ Retirada da humidade

De acordo com a Aprosoja (2024) o boletim econômico mostra que o uso de biológicos na produção é devido a sustentabilidade e ao baixo efeito nos custos da produção. Estes são exemplos de custos incorridos no pré-plantio que podem ser vistos em todas as áreas da agricultura, inclusive a soja que é a cultura estudada neste trabalho acadêmico. Será evidenciado os custos incorridos nas plantações de soja nos principais estados produtores.

De acordo com Carina Oliveira (2019) a preparação do solo para o início da plantação da soja exige um tratamento da terra com fertilizantes. Este é um custo que sofreu uma variação significativa na maioria dos estados, inicialmente essa variação provavelmente ocorreu devido a fatores econômicos ou climáticos comuns, pois no período de 2018 a 2019 ainda não havia acontecido o fenômeno da pandemia de COVID-19, que elevou preços de vários produtos no Brasil e no resto do mundo. No entanto mesmo com as dificuldades enfrentadas pelo setor agrícola, a produção apresentou ótimos resultados como será demonstrado mais adiante. De acordo com a Aprosoja (2020a) o Maranhão foi o estado que sofreu o segundo maior aumento, e o estado do Paraná o primeiro. Esse aumento nos gastos com fertilizantes se deu por causa do aumento da área plantada no período de 2018 a 2020 e devido ao aumento nos preços, conforme observa-se nas tabelas do próximo item.

4.1.1 Custos com fertilizantes

TABELA 1 - Custos com fertilizantes safra 2018/2019

Unidade da federação	Área plantada em ha (mil) 2018/2019	Preço do fertilizante R\$/ha	Valor total (R\$ mil)
MA	998,50	617,75	616.823,38
BA	1.570,50	567,88	616.823,38
MT	9.699,50	943,42	9.150.702,29
MS	2.816,30	671,45	1.891.004,64
GO	3.475,20	752,93	2.616.582,34
MG	1.556,80	659,49	1.026.694,03
PR	5.435,33	318,13	1.729.141,53
RS	5.777,50	408,41	2.359.588,78
Brasil	35.837,03	617,43	22.126.947,03

Fonte: Aprosoja (2020b)

O Maranhão, mesmo tendo apresentado a menor área plantada, teve um dos menores custos com fertilizantes por hectare entre os estados citados, ficando atrás apenas da Bahia, Rio Grande do Sul e Paraná, mas mantendo a média brasileira.

TABELA 2 - Custos com fertilizantes safra 2019/2020

Unidade da federação	Área plantada em ha (mil) 2019/2020	Preço do fertilizante R\$/ha	Valor total (R\$ mil)
MA	1.027,45	797,31	819.196,16
BA	1.695,50	648,98	1.100.345,59
MT	9.904,00	912,08	9.033.240,32
MS	2.889,52	680,40	1.966.029,41
GO	3.562,08	871,21	3.103.319,72
MG	1.612,85	727,58	1.173.477,40
PR	5.554,91	675,06	3.749.897,54
RS	5.869,95	481,01	2.823.504,65
Brasil	36.697,20	724,20	26.576.249,85

Fonte: Aprosoja Brasil (2021)

Em 2020, logo no início do ano, observa-se os primeiros efeitos da pandemia, com o surgimento dos primeiros casos, as restrições causaram os primeiros efeitos econômicos. Com exceção do estado de Mato Grosso, houve redução no custo do fertilizante por hectare, todos os outros estados tiveram aumento maior, o estado do Paraná foi o que sofreu o maior aumento. O custo total com fertilizantes deu-se também devido ao aumento da área plantada, embora esse aumento de área tenha sido bem pequeno.

TABELA 3 - Variação dos custos com fertilizantes por hectare e total em %

Unidade da federação	Variação da área (ha)	Variação (%) do preço do fertilizante R\$/há	Variação do valor total de fertilizante
MA	2,9%	29,1%	33%
BA	8,0%	4,3%	23%
MT	2,1%	-3,3%	-1%
MS	2,6%	1,3%	4%
GO	2,5%	15,7%	19%
MG	3,6%	10,3%	14%
PR	2,2%	112,2%	117%
RS	1,6%	17,8%	20%
Brasil	2,4%	17,3%	20%

Fonte: Aprosoja Brasil (2021)

Com aumento na área plantada (nenhum estado chegou a 10%), houve aumento no preço do fertilizante. O estado do Paraná aumentou sua área de plantio somente em 2,2%, enquanto a variação do custo por hectare foi de 112,2% e o custo total foi de 117%. O Maranhão teve o segundo maior aumento, tendo sua área

plantada aumentado em menos de 3%, e seu custo por hectare aumentado quase 30% já o aumento do custo total foi 33%.

No período de 2018/2019 os custos com fertilizante representaram cerca de 75% do custo da lavoura no pré-plantio e os demais custos cerca de 25%. No período de 2019/2020 a diferença foi quase imperceptível, cerca de 76% com fertilizantes e cerca de 24% com outros custos.

4.1.2 Custos com sementes

TABELA 4 - Custo Com Semente Na Safra 2018/2019

Unidade da federação	Area plantada 2018/2109 (ha)	Preço da semente (R\$/ha)	Valor total (R\$) 2018/2019
MA	998,50	225,00	224.662,50
BA	1.570,50	175,00	274.837,50
MT	9.699,50	295,14	2.862.710,43
MS	2.816,30	245,00	689.993,50
GO	3.475,20	471,60	1.638.904,32
MG	1.556,80	206,50	321.479,20
PR	5.435,33	142,50	774.534,53
RS	5.777,50	325,00	1.877.687,50
Brasil	35.837,03	260,72	9.343.340,87

Fonte: Aprosoja Brasil (2020)

Na tabela 4 observa-se os preços das sementes, percebe-se um aumento em alguns estados, com exceção da Bahia e Rio Grande do Sul.

TABELA 5 - Custo Com Sementes Na Safra 2019/2020

Unidade da federação	Area plantada 2019/2020	Preço da semente (R\$/ha)	Valor total R\$ 2019/2020
MA	1.027,45	244,80	251.519,76
BA	1.695,50	175,00	296.712,50
MT	9.904,00	305,69	3.027.553,76
MS	2.889,52	357,00	1.031.558,64
GO	3.562,08	300,00	1.068.624,00
MG	1.612,85	347,60	560.626,66
PR	5.554,91	318,13	1.767.183,52
RS	5.869,95	325,00	1.907.733,75
Brasil	36.697,20	296,65	10.886.316,12

Fonte: Aprosoja Brasil (2021)

Logo abaixo, na tabela 6, observa-se a variação do preço por hectare e total das sementes.

tabela 6 - Variação dos custos com sementes nas safras de 2018/2019 a 2019/2020 em %

Unidade da federação	Variação da área plantada (ha)	Variação (%) do valor (R\$/ha) da semente	Variação (%) do valor (R\$/ha) total da semente
MA	2,9%	9%	12%
BA	8,0%	0%	8%
MT	2,1%	4%	6%
MS	2,6%	46%	50%
GO	2,5%	-36%	-35%
MG	3,6%	68%	74%
PR	2,2%	123%	128%
RS	1,6%	0%	2%
Brasil	2,4%	14%	17%

Fonte: Aprosoja Brasil (2021)

Durante o período estudado, o estado do Paraná sofreu um aumento de mais de 120% no custo com sementes. O Maranhão obteve o quinto maior, com menos de 10% por hectare, uma diferença grande com relação do primeiro colocado, ainda assim pode causar um aumento pouco significativo nos custos com sementes no Maranhão, capaz de elevar o preço da soja ao consumidor final, mas nada que possa reduzir o consumo. O estado de Rio Grande do Sul não sofreu um aumento nos custos com semente. O estado de Goiás foi privilegiado, pois além de não aumentar, ainda obteve uma redução de 35% nos custos com sementes. A representatividade dos custos com sementes na lavoura de soja foi de 10% do total dos custos na lavoura no período de 2018/2019 e permaneceu o mesmo durante o período de 2019/2020.

4.1.3 Custos com agrotóxicos

TABELA 7 - Variação do custo do agrotóxico por hectare nas safras de 2018/2019 a 2019/2020

Unidade da federação	Área plantada 2018/2019	Preço do agrotóxico (R\$/ha)	Valor total R\$ em 2018/2019
MA	1.027,45	415,37	414.746,95
BA	1.695,50	551,71	866.460,56
MT	9.904,00	856,77	8.310.240,62
MS	2.889,52	599,15	1.687.386,15
GO	3.562,08	375,92	1.306.397,18
MG	1.612,85	646,81	1.006.953,81

PR	5.554,91	388,55	2.111.897,47
RS	5.869,95	397,79	2.298.231,73
Brasil	36.697,20	529,01	18.958.102,44

Fonte: Aprosoja Brasil (2021)

Os preços dos agrotóxicos sofrem variação, como pode ser observado nas tabelas 7 e 8.

TABELA 8 - Custos com agrotóxico na 2019/2020

Unidade da federação	Área plantada 2019/2020	Preço do agrotóxico (R\$/ha)	Valor total em 2019/2020
MA	1.027,45	469,74	482.634,36
BA	1.695,50	576,01	976.624,96
MT	9.904,00	805,05	7.973.215,20
MS	2.889,52	694,70	2.007.349,54
GO	3.562,08	467,39	1.664.880,57
MG	1.612,85	623,17	1.005.079,73
PR	5.554,91	717,82	3.987.425,50
RS	5.869,95	415,93	2.441.488,30
Brasil	36.697,20	596,2263	21.879.833,94

Fonte: Aprosoja Brasil (2021)

O maior aumento dos preços dos agrotóxicos é maior no estado do Paraná.

TABELA 9 - Variação Do Preço Do Agrotóxico Nas Safras 2018/2019 E 2019/2020

Unidade federal	Variação da área plantada	Variação (%) do preço (R\$/ha)	Variação total (R\$/ha)
MA	2,9%	13%	16%
BA	8,0%	4%	13%
MT	2,1%	-6%	-4%%
MS	2,6%	16%	19%
GO	2,5%	24%	27%
MG	3,6%	-4%	0%
PR	2,2%	85%	89%
RS	1,6%	5%	6%
Brasil	2,4%	13%	15%

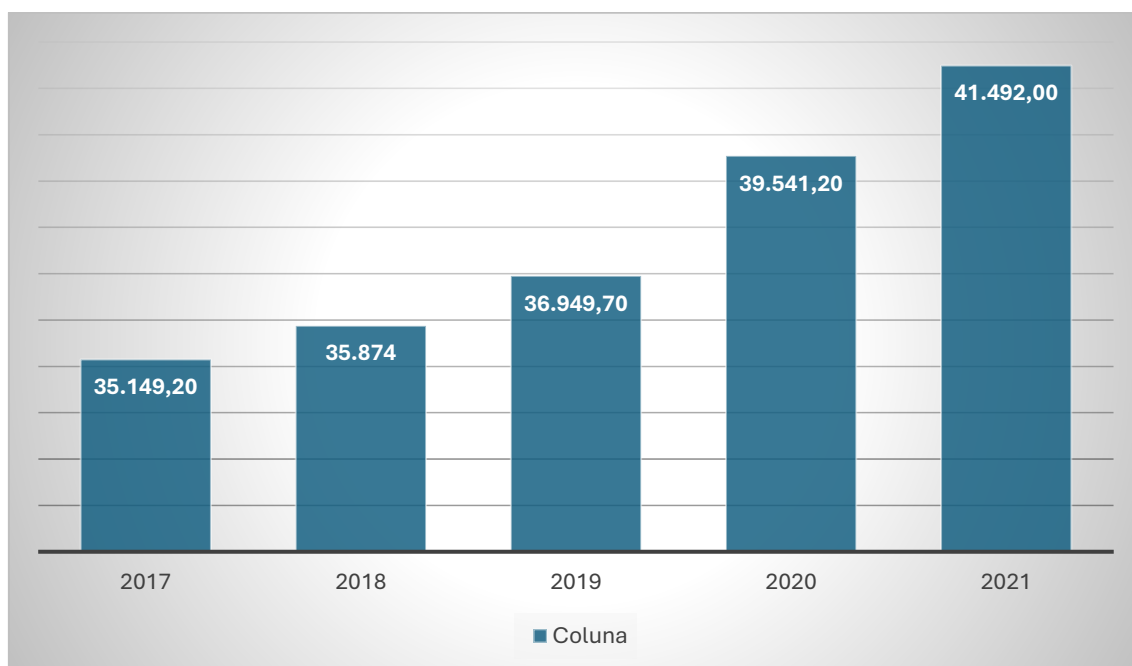
Fonte: Aprosoja Brasil (2021)

Através dos dados é possível observar a variação dos custos com agrotóxico no período citado. O Maranhão sofreu o quarto maior aumento, seguindo a média do Brasil. Percebe-se que o estado do Paraná, durante todo o período da pesquisa foi o

que sofreu o maior aumento nos custos em todos os itens citados. Os estados de Mato Grosso e Goiás foram os que tiveram reduções, Goiás com uma queda de 36% em sementes. Mato Grosso e Minas Gerais tiveram redução de 6% e 4% respectivamente, ambos com redução em agrotóxicos. O aumento da área plantada no estado do Paraná foi de apenas 2,2% durante o período, mas o aumento dos custos superou muito os outros estados.

Estes não são todos os custos incorridos na etapa de pré-plantio, mas estes estão em destaque por serem muito relevantes, a maioria dos agricultores fazem uso desses itens, mesmo os pequenos produtores de soja. Alguns outros custos não demonstrados aqui nesta etapa, como dessecação⁴¹ pré-plantio para tirar toda a vegetação anterior e outros cuidados com o solo antes de iniciar o plantio são objeto de estudo mais detalhado e mais extenso. No gráfico abaixo, demonstra-se o quanto a área de plantio de soja no Brasil aumentou da safra 2017/2018 a 2020/2021.

Gráfico 2 - área plantada da soja no período de 2017 a 2021 (mil ha)



Fonte: CONAB (2024a)

4.2 CUSTO DO PLANTIO

De acordo com Henning *et al* (2020), operações com máquinas, mão de obra fixa e temporária, sementes, fertilizantes e defensivos, são custos incorridos em

⁴¹ Fazer com que a umidade seja retirada.

propriedades rurais em todo o Brasil. Será mostrado a tabela com valores destes e outros gastos realizados para que seja realizada a produção da soja. Vários custos incorridos no pré-plantio (manejo do solo) se repetem no plantio. Custo com máquinas (manutenção e em alguns casos o aluguel), sementes (distribuição no solo), fertilizantes, adubos, agrotóxicos (defensivos agrícolas) são exemplos desses custos.

4.2.1 Início do plantio

Sementes é um dos principais custos da produção de soja, se os custos totais da produção subirem, o preço da semente também sobe, pois está atrelado ao produto colhido, já que o grão que será colhido será a semente que será vendida para a próxima lavoura de soja. De acordo com Boschiero (2024) um hectare de terras consome cerca de 55 kg de sementes, isso multiplicado pelo preço do quilo tem-se o total que será gasto por hectare. Para saber a quantidade exata de sementes que será usada, é necessário que o espaçamento entre as plantas seja o ideal. A boa distribuição da população de plantas pode gerar um rendimento de 60% a mais na produtividade.

TABELA 10-Tabela de espaçamento e número de plantas

Espaçamento	Plantas/m						
	6	8	10	12	14	16	18
(cm)	Plantas/ha						
40	150.000	200.000	250.000	300.000	350.000	400.000	450.000
45	133.333	177.777	222.222	266.666	311.111	355.555	400.000
50	120.000	160.000	200.000	240.000	280.000	320.000	360.000

Fonte: Henning (2020)

Para que a lavoura maximize os resultados da produção de soja, deve-se calcular a densidade da semeadura, isso significa que se deve plantar exatamente o que a área plantada vai suportar para que não falte nutrientes para as plantas. A distância entre elas e o número de plantas por metro linear são importantes para que as plantas alcancem desenvolvimento satisfatório sendo encontrado usando a seguinte formula:

$$n^{\circ} \text{ de plantas/metro} = \frac{\text{população de plantas/ha} \times \text{espaçamento (m)}}{10.000} \quad (1)$$

Onde: População de plantas: numero de plantas por hectare.

Espaçamento: espaço que uma planta deve ficar da outra (para evitar competição por nutrientes).

Fonte: Aegro (2023)

Levando em conta que nem todas as sementes plantadas germinarão, precisa-se saber quantas sementes será necessário para semear e obter o número de plantas desejadas. Após calculado o número adequado de plantas por metro linear, precisa-se saber a taxa de semeadura, ou seja, o número de sementes a serem utilizadas, para isso utiliza-se a seguinte equação:

$$n^{\circ} \text{ de sementes/metro} = \frac{\text{número de plantas/m} \times 100}{\% \text{ de germinação}} \quad (2)$$

Onde: % = grau de germinação.

Fonte: Aegro (2024)

Para saber a quantidade de sementes em quilogramas utilizada na semeadura, precisa-se saber o grau de germinação da semente escolhida, suponha-se que a semente possua um grau de germinação equivalente a 80%, é necessário acrescentar de 5% a 10% de inserção, essa é uma quantidade a mais de semente colocada como garantia, pois muitas delas podem ser atacadas por organismos. Para encontrar a quantidade (em quilograma) o primeiro passo é utilizar a seguinte formula:

$$n^{\circ} \text{ de sementes/hectare} = \left(\frac{\text{estande desejado} \times 100}{\% \text{ de germinação}} \right) \times 1.1 \quad (3)$$

Onde: Estande desejado = número de plantas por hectare.

% = grau de germinação.

Fonte: Aegro (2024)

Quando encontrado o número de sementes usada por hectare na plantação, precisa-se calcular a quantidade em quilogramas de sementes, para isso usa-se uma fórmula simples, a regra de três. Para melhor compreensão será levado em conta que 1000 grãos de soja meçam o equivalente a 200 g (duzentas gramas), sabe-se o número de grãos que será utilizado na plantação por hectare, basta fazer o seguinte cálculo:

$$\begin{array}{rcl} 1000 \text{ grãos} & \text{_____} & 200\text{g} \\ 343.750 \text{ grãos} & \text{_____} & \text{x g} \end{array} \quad (4)$$

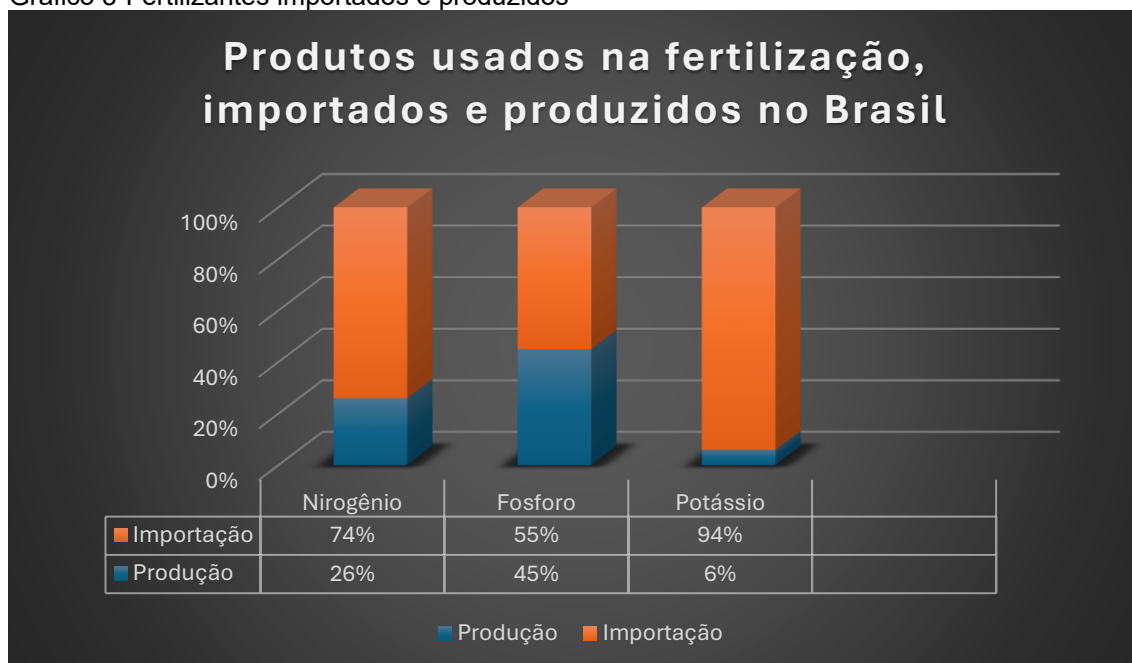
Fonte: Aegro (2024)

Desse modo, encontra-se a quantidade necessária de sementes para semear um hectare de soja.

4.2.2 Fertilizantes importados mais usados no Brasil

De acordo com MAPA (2020), fertilizantes são produtos que sofreram grande elevação de preços no último ano, devido à alta dependência brasileira de importação. A demanda por esses produtos aumentou, a oferta diminuiu e a cotação do dólar aumentou, elevando o custo da produção da soja e de outras culturas. Para a Aegro (2020), como a Rússia é um dos países fornecedores de fertilizantes, o aumento do preço pode ter sido causado devido a guerra com a Ucrânia, porém no ano de 2024 vem sofrendo uma modesta redução que talvez reflita na próxima safra. O gráfico abaixo demonstra a dependência externa do Brasil por fertilizantes.

Gráfico 3-Fertilizantes importados e produzidos



Fonte: SEAPA (2024)

De acordo com SEAPA (2020) o Brasil importa esses produtos de países de quatro continentes. O cloreto de potássio foi o de maior importação, tendo como fornecedores: o Canadá responsável por 42% das importações e sofreu um aumento nas importações em 9% no ano de 2017; e Rússia com 26%; a Bielorrússia com 18%; e Israel com 11%. No caso dos fertilizantes fosfatados os fornecedores são: Marrocos

25%; Rússia 14%; Estados Unidos 13%; Arabia Saudita 12%; Egito 11%; e Israel 9%. Quanto os nitrogenados, o Brasil tem como fornecedores: o Catar 13% de ureia; Bélgica 14% de sulfanato de amônia; Rússia 98% de nitrato de amônia; China 68% de sulfanato de amônia; Emirados Árabes Unidos 9% de ureia; Nigéria 9% de ureia, Egito 9% de ureia; e Argélia 9% de ureia.

De acordo com SEAPA (2020) no período de 2017 para 2018, houve um pequeno aumento nas importações de fertilizantes, apenas 1%; no total foram importados 16 (dezesseis) milhões de toneladas, sendo os produtos mais importados o cloreto de potássio, ureia e o MAP (fosfato monoamônico), totalizando 77% dos fertilizantes importados pelo Brasil no ano de 2018.

Segundo SEAPA (2020) o período de 2022/2023, mais recente, houve um aumento nos preços dos fertilizantes (corretivos do solo, macronutriente e micronutrientes) devido à alta do dólar e diminuição da oferta nos países fornecedores, gerando aumento nos custos por hectare. Os macronutrientes são aqueles que as plantas necessitam em maior quantidade, os principais são nitrogênio, fosforo e potássio. Os micronutrientes são os que as plantas necessitam em menor quantidade, encontrados na análise do solo quando se verifica a fertilidade do solo, detecta a acidez, textura, e elementos tóxicos para as plantas. Os principais micronutrientes são zinco, ferro, manganês, boro, cloro, cobre e molibdênio. Há também outros, só que mais raros. Abaixo apresenta-se uma tabela que mostra a variação do preço dos corretivos do solo, micro e macronutrientes no período de 2020 a 2024 por hectare.

TABELA 11 - Preço dos corretivos do solo nos anos de 2020 a 2024

Safra	2020/21	2021/2022	2022/2023	2023/2024	2023/2024
Ano	2020	2021	2022	2023	2024
Corretivo	R\$ 67,47	R\$ 68,45	R\$ 103,05	R\$ 141,49	R\$ 140,54
Macronutriente	R\$ 802,69	R\$ 1.028,96	Tem que colocar nas referências R\$ 2.253,32	R\$ 1.718,55	R\$ 1.709,32
Micronutriente	R\$ 37,55	R\$ 43,68	R\$ 60,92	R\$ 114,87	R\$ 114,72

Fonte: Aegro (2024)

De acordo com a Aegro (2019) os preços dos corretivos de solo, macronutrientes e micronutrientes sofreram variação durante todo o período de 2020 a 2022 que afetaram as safras de 2020/2021 a 2023/2024 equivalente ao que mostra a tabela abaixo:

TABELA 12-variação do preço dos corretivos do solo

Ano	2020/2021	2021/2022	Nov. 2022	Dez. 2022
Corretivo	1,43%	33,47%	27,17%	- 0,67%
Macronutriente	21,99%	54,33%	- 31,11%	- 0,54%
Micronutriente	14,03%	28,30%	46,97%	-----

Fonte: Autoria própria

O cálculo foi realizado de acordo com as informações retiradas do blog Aegro, segundo a tabela 12 houve um aumento bem pequeno nos corretivos nos anos de 2020/2021, porém, nos períodos seguintes os aumentos foram bem maiores tendo uma modesta redução em dezembro de 2022, os macronutrientes já começaram o período com aumentos significativos, em 2022 sofreu um aumento maior que 70% com relação ao ano anterior a 2020, porém em novembro de 2022 os preços caíram um pouco acima de 30%. Logo em seguida outra redução, porém mínima. Os micronutrientes vêm sofrendo aumento em todo o período citado, aumentos estes cada vez maiores, tendo uma redução somente em dezembro de 2022. porém tão pequeno que chega a ser irrelevante.

4.3 CUSTO DO PÓS-PLANTIO

4.3.1 Plantio direto

De acordo com Mendes (2020), no Brasil usa-se muito a técnica do plantio direto, segundo a FEBRADP (Federação brasileira de plantio direto), 90% das lavouras de grãos no Brasil usam essa técnica, a partir da safra 2017/2018 foi constatado que a produtividade pode aumentar em 60% com a ajuda do plantio direto. Essa técnica possibilita uma cultura de soja sustentável nos países tropicais e subtropicais, sendo de grande importância devido diminuir a erosão e perdas de nutrientes do solo e ajudar a preservar a umidade do solo. O plantio direto possui três pilares que é a cobertura permanente do solo, sistema de rotação de culturas e revolvimento mínimo do solo. Na questão ambiental, o plantio direto, favorece o meio ambiente devido ao sequestro de carbono aumentar em 40%. Existem também algumas desvantagens do plantio direto como a compactação dos solos devido ao uso das máquinas agrícolas, e a palha no solo que favorece a germinação de ervas daninhas. Para controlar é necessário o uso de herbicidas que, dependendo da época da semeadura, pode dificultar a germinação das sementes. Devido a umidade e a

palha no solo, máquinas tradicionais precisam ser substituídas por outras apropriadas ao plantio direto.

Mas o que seria o plantio direto? De acordo com Passos et al (2018), é um método em que o solo é revolvido o mínimo possível (as vezes nem é revolvido), não é passado o arado ou é feita uma gradação leve. Diferente do método de plantio convencional, esse método ajuda a manter as características físicas, químicas e biológicas do solo, diminuindo o trabalho (e com isso os custos) de preparação do solo, facilitando o controle de pragas, quebrando o ciclo de insetos e de doenças.

Devido a rotação das culturas ocorre o aumento da matéria orgânica do solo. Os restos de vegetação deixados pela cultura anterior podem causar efeitos alelo químicos (que age em indivíduos de outra espécie), controlando doenças e favorecendo o ciclo biológico do solo.

Figura 2-Ação dos alelos químicos no solo



Fonte: Aegro (2022)

4.3.2 Manejo químico e biológico

Segundo Aegro (2022), defensivos agrícolas naturais são atualmente mais usados, tanto em termos econômicos quanto ambientais. São produtos preparados a base de substâncias biológicas como bactérias, fungos, vírus, macro biológicos (como parasitoides e predadores), não prejudiciais à saúde humana nem ao meio ambiente, que protegem a produção de alimentos. De acordo com a Aegro (2017), existiam no mercado 102 defensivos agrícolas biológicos registrados.

TABELA 13 - Defensivos agrícolas biológicos registrados

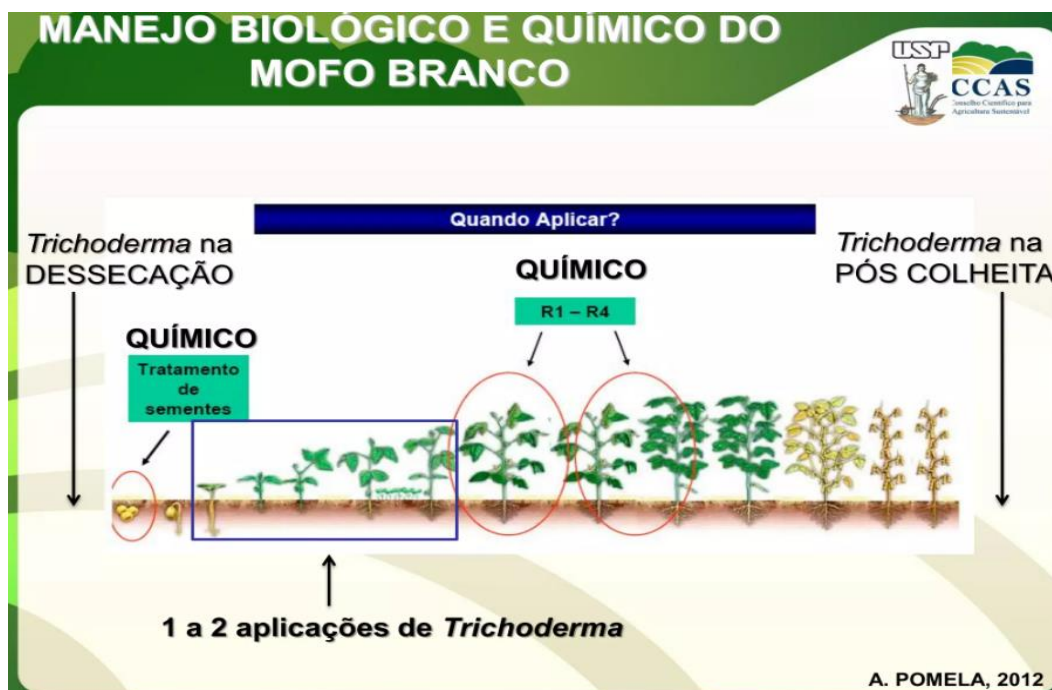
Inseticidas microbiológicos

Agente biológico	Produção comercial
Fungos	23
Bactérias	17
Virus	15
Nematoide	1
Inseticida macro biológico	
Agentes biológicos	36
Fungicidas microbiológicos	
Fungos	7
Bactérias	2
Nematicidas microbiológicos	
Agente biológico	1
Total	102

Fonte: Aegro (2017)

Abaixo segue uma ilustração de como um defensivo (trichoderma spp.) age através do parasitismo, antibiose e antagonismo ao combater o fitopatogênico de solo, como o fusarium, rhizoctonia, sclerotinia (mofo branco), e outros que pode aparecer na plantação de soja.

Figura 3 - manejo químico e biológico do mofo branco na soja



Fonte: Pomela (2012, p 48)

4.3.3 Inoculação e co-inoculação

De acordo com Vieira (2017), o nitrogênio é o nutriente mais utilizado nas plantações de soja, que possui melhor capacidade de fixação biológica de nitrogênio (FBN). Sendo um processo de simbiose entre a planta e as bactérias fixadoras de nitrogênio. Esse processo fornece nitrogênio suficiente para uma produção de 3600kg/ha, a inoculação pode aumentar em até 8% a produção. A Co inoculação consiste em utilizar bactérias de dois gêneros diferente, que, além de ajudar na FBN, também ajuda a desenvolver o sistema radicular (que absorve nutrientes do solo), podendo fazer com que a produtividade aumente em 16%. A inoculação e Co inoculação contribuem para o crescimento da planta, gerando a formação de nódulos (bolas que se formam nas raízes onde bactéria denominadas rizóbio se instala e ajuda na absorção de nutrientes) e massa seca (lipídios, carboidratos, proteínas e nutrientes minerais).

4.3.4 Irrigação de menor custo

De acordo com Atlas Irrigação (2021), a irrigação visa suprir a necessidade de água de uma plantação. A água deve ser fornecida no momento e na quantidade certa, ela é uma atividade de vital importância para a lavoura, e podem ocorrer custos bem elevados devido a fatores climáticos ou aplicação da técnica de forma errada. Ela é necessária devido a irregularidade das chuvas, principalmente em áreas áridas e semiáridas. Segundo Atlas Irrigação (2021), a irrigação possibilita o aumento da produção, potencializa a ação dos fertilizantes, entre outras vantagens.

Existem vários métodos de irrigação, algumas delas são: irrigação por superfície; subterrânea; por aspersão; e a localizada. Como este estudo pesquisa os custos da produção de soja, falar-se-á do método mais utilizado no Brasil e de menor custo, o da irrigação por superfície. Na figura abaixo é mostrado uma ilustração do que pode ser cada um dos métodos de irrigação.

Figura 4-Representação dos principais métodos de irrigação



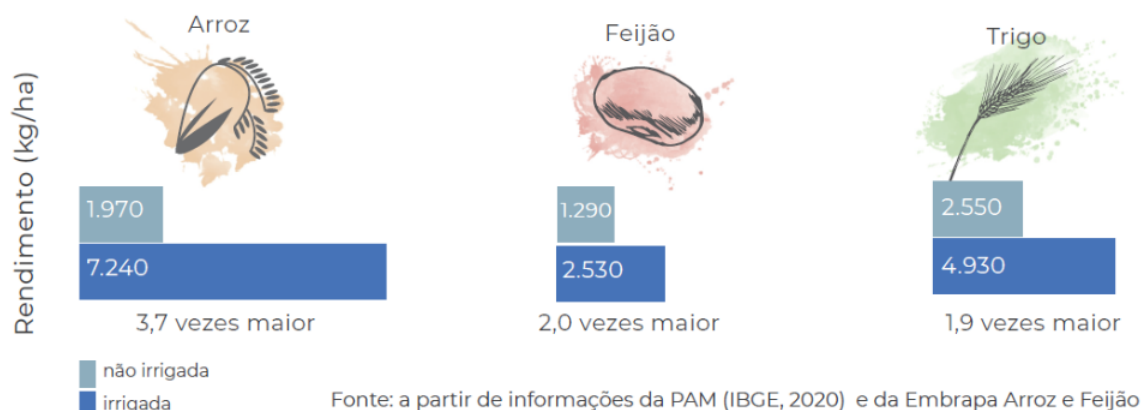
Fonte: Atlas irrigação (2021, p. 12)

4.3.4.1 Irrigação por superfície

De acordo com a Atlas irrigação (2021) a Irrigação por superfície se baseia em aplicar uma camada de água na superfície da área que será cultivada. A água será absorvida pelo solo por gravidade (irrigação por gravidade), podendo ser feita utilizando técnicas diferentes como: a inundação (aplicação da água no subsolo com o objetivo de aumentar artificialmente o lençol freático); sulcos (canais paralelos, seguem o sentido da plantação); e faixas (diques paralelos, são feitos de acordo com o nível do terreno).

De acordo com a Atlas Irrigação (2021), o método de irrigação por superfície possui vantagens em sua aplicação, algumas delas são: menor custo comparado com outros métodos; baixa influência dos ventos (o que evita desperdício de água); pode ser usado em diversos tipos de cultura; não necessita usar água limpa; e baixo consumo de energia. Isso faz com que os custos desse método sejam bem reduzidos. Abaixo demonstra-se algumas culturas que utilizam sistema de irrigação e outras que não usam.

Figura 5-rendimento em condições irrigadas e não irrigadas

Rendimento em condição predominantemente irrigada e não irrigada - Brasil

Fonte: Atlas irrigação (2021, p. 14)

Segundo a Atlas irrigação (2021), no Brasil as culturas de arroz, milho e soja precisam de alto grau de irrigação. A soja necessita absorver 50% do seu peso em água para garantir um bom desenvolvimento da planta. A região do MATOPIBA, que compreende o Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia e foi responsável por 12% da soja produzida no país na safra de 2017/2018.

4.4 CUSTO DA COLHEITA

De acordo com Henning et al (2020), a colheita é uma fase muito delicada devido aos riscos que ela corre de perdas, caso seja feita na época errada. Ela deve ser realizada assim que a soja estiver no estágio R8⁴² para evitar queda na qualidade dos grãos. Ainda segundo Henning et al (2020) para evitar perdas e assim reduzir custos, deve-se: evitar irregularidades na superfície da lavoura; iniciar a semeadura na época certa; semear respeitando o espaçamento entre as plantas; usar cultivares adaptadas a região; evitar atraso na colheita; e colher a soja com a humidade no nível certo que é entre 13% e 14%.

De acordo com Henning et al (2020), para se saber a época mais adequada para a colheita e se é necessário a dessecação, deve-se saber: qual região se está trabalhando; e o grau de maturação varia de acordo com a latitude, as mais baixas possuem maior grau de maturação, já as mais altas, o contrário. Existem os grupos de maturação que demonstram qual o cultivares (genótipo e fenótipo) de soja a ser plantado, esses grupos permitem verificar melhor o grau de maturação em cada região, conforme a figura abaixo:

⁴² Estágio de maturação da planta.

Figura 6- maturidade de acordo com a latitude



Fonte: Infoteca EMBRAPA (2010)

Os pontos vão de próximo dos polos a linha do Equador. 5-6 são classificados como superprecoce, de 6 a 6,5 precoce, números próximos de 7 são normais, 10 são tardios. A escolha do tempo certo de cultivar e o modo certo de efetuar a colheita, influencia nos custos da produção da soja. O aumento ou redução da safra depende dos métodos usados, as perdas podem causar um prejuízo muito grande as lavouras. Fazendo a colheita em épocas adequadas, quando as plantas alcançarem um grau de maturação apropriado, fazendo a dessecação quando necessária e efetuando todos os procedimentos para que haja uma boa colheita, evita que aconteçam perdas que possam ser evitadas, mesmo que as plantas estejam prontas para a colheita. A melhor escolha de cultivares por grupos de maturação é demonstrada na figura abaixo.

Figura 7 - Cultivares por grupo de maturação



Fonte: EMBRAPA (2013)

Como pode ser observado na figura acima, nas regiões mais próximas do Equador os dias são mais curtos no verão, por isso a soja tende a florescer mais cedo, isso torna o ciclo da soja mais curto e diminui a altura da planta. Essa característica negativa pode ser resolvida utilizando o grupo de maturação de 8 (oito) a 10 (dez). Nas regiões centro-sul predominantemente se utiliza cultivares de 5 (cinco) a 7 (sete), já na região do cerrado os grupos de 7 (sete) a 8,5 (oito virgula cinco).

4.5 CUSTO DO PÓS-COLHEITA

Após efetuada a colheita, é necessário o armazenamento da produção em condições adequadas para que não haja a perda da colheita total ou parcialmente. De acordo com o IBGE (2024), no segundo semestre de 2023 a capacidade de armazenamento no Brasil foi equivalente a 210,9 milhões de toneladas, 4,7% a mais que no primeiro semestre do mesmo ano. O número de depósitos aumentou 4,8%, tendo sido registrados 418 novos pontos de armazenagens, alcançando um total de 9.102 depósitos. O estoque da produção agrícolas alcançou 44,6 milhões de toneladas, um aumento de 13,2% comparado com as 39,4 milhões de toneladas de 31 de dezembro 2022.

Segundo o IBGE (2024), no segundo semestre de 2023, todas as regiões tiveram aumento no número de estabelecimentos: Norte (3,1%); Nordeste (2,3%); Sudeste (1,4%); Sul (5,1%); e Centro-Oeste (6,7%). O Rio Grande do Sul possui o

maior número de estabelecimentos de armazenagem (2.387), seguido por Mato Grosso (1.621), que possui a maior capacidade de armazenagem do país (55,5 milhões de toneladas), e Paraná (1.369 estabelecimentos). Os três estados somados são responsáveis por 60% da capacidade total do Brasil. Como mostra a tabela abaixo:

TABELA 14 - Capacidade de armazenamento

UF	Número de Estabelecimentos	Capacidade (t)			
		Total	Convencional (1)	Graneleiro	Silo
BRASIL	9.102	210.897.206	23.106.815	77.786.498	110.003.893
RO	97	1.755.976	133.736	195.070	1.427.170
AC	21	86.100	12.900	0	73.200
AM	7	430.446	11.280	394.368	24.798
RR	13	135.950	12.200	0	123.750
PA	85	2.135.271	147.135	250.850	1.737.286
AP	10	228.836	54.168	28.668	146.000
TO	163	3.682.664	344.327	955.550	2.382.787
MA	70	2.463.826	62.396	1.787.400	614.030
PI	114	3.416.940	286.459	1.163.582	1.966.899
CE	71	1.049.890	556.573	21.758	471.559
RN	13	95.323	95.323	0	0
PB	14	312.441	89.761	11.380	211.300
PE	28	423.895	148.646	4.609	270.640
AL	9	74.949	17.349	17.000	40.600
SE	8	89.247	26.807	16.440	46.000
BA	163	4.926.200	496.390	2.090.254	2.339.556
MG	465	9.180.596	3.638.927	2.104.483	3.437.186
ES	83	1.343.045	584.301	572.740	186.004
RJ	13	147.905	15.007	11.653	121.245
SP	657	12.327.176	3.096.198	2.715.049	6.515.929
PR	1.369	34.065.358	4.258.920	10.632.337	19.174.101
SC	362	6.819.841	511.663	1.119.890	5.188.288
RS	2.387	37.735.082	3.046.379	8.277.905	26.410.798
MS	595	13.736.545	631.826	4.349.979	8.754.740
MT	1.621	55.508.591	2.915.851	32.669.679	19.923.061
GO	644	18.231.694	1.598.194	8.357.854	8.275.646
DF	20	493.420	314.100	38.000	141.320

Fonte: IBGE (2024)

Aqui vê-se o quanto cada estado produtor agrícola pode armazenar. De acordo com a Agência IBGE notícias (2024), entre os cinco principais produtos agrícolas (milho, arroz, soja, trigo e café), a soja é o que representa o maior volume nas unidades armazenadoras.

De acordo com IBGE (2024), com relação a capacidade de armazenamento, os silos têm o maior uso no país. O Brasil alcançou 110,0 milhões de ton. no segundo semestre de 2023, isso significou 52,2% da capacidade total. Os silos são mais usados na Região Sul, sendo responsáveis por 64,6% da capacidade de

armazenamento regional e 46,2% da capacidade em todo o país. No primeiro semestre de 2023, os silos apresentaram um aumento de 4,6% na capacidade.

Logo depois vem os armazéns graneleiros e granelizados, que alcançaram 77,8 milhões de toneladas de capacidade de armazenamento, 6,3% acima da capacidade do período anterior. São mais usados no Centro-Oeste, com 51,6% da capacidade da Região e 58,4% da capacidade total. Este tipo de armazenagem é responsável por 36,9% da armazenagem nacional.

Em relação aos armazéns convencionais, estruturais e infláveis, somaram 23,1 milhões de toneladas, o que representou um aumento de 0,2% em relação ao primeiro semestre de 2023. Esses armazéns são predominantes na Região Sul (33,8%), seguido pela Região Sudeste (31,7%), e contribuem com 10,9% da capacidade total de armazenagem.

De acordo com Giuliana Rayane Barbosa Duarte (2017), o meio ferroviário é o segundo mais utilizado no Brasil. De acordo com a Associação Nacional de Transporte Ferroviário (ANTF) o Brasil é responsável por 24% da produção transportada. Ainda é bem pouco se levar em conta a necessidade de transportar a produção brasileira para todo o território nacional. Assim como as rodovias, as ferrovias também enfrentam problema de estrutura, as curvas em excesso podem provocar acidentes. O meio hidroviário é pouco utilizado, apesar do país possuir grandes rios, ainda existem poucas hidrovias, sendo repensável somente por 12% do escoamento da produção. As rodovias são responsáveis pela maior parte, cerca de 61%, outros meios são bem pouco usados, cerca de 4% apenas.

4.6 CUSTOS COM MAQUINÁRIO

De acordo com Aegro (2022), com a evolução da agricultura, o trabalho antes realizado de forma manual foi substituído (em parte) pelas máquinas agrícolas. Elas são usadas em todas as etapas, do plantio, da preparação do solo (pré-plantio) até a colheita, depois disso o trabalho passa a ser de outras máquinas não necessariamente agrícolas. O uso delas potencializou a produção, o que resulta em redução dos custos de produção. A escolha do equipamento certo pode significar mais eficiência e menos imprevistos na realização dos trabalhos de plantio e colheita. A preservação do maquinário é de vital importância, não se pode economizar em manutenção, pois mais tarde isso pode causar defeitos que devem ser corrigidos e gerar gastos não previstos. Há vários tipos de máquinas agrícolas e diversas marcas

para uso no campo. As máquinas mais comuns e mais utilizadas nas grandes propriedades são: tratores; pulverizadores; adubadores; semeadoras; colhedoras; e arados. Infelizmente os pequenos e médios produtores não tem o mesmo acesso a todo esse equipamento. Algumas máquinas possuem alta tecnologia (GPS, piloto automático, climatização etc.), alguns produtores já fazem uso de drones para monitoramento da plantação. A escolha dos equipamentos deve atender as necessidades da atividade e ao tamanho da propriedade, o uso da tecnologia significa maior produção e menor custo.

Figura 8-Imagens de máquinas agrícolas



Fonte: Aegro (2022)

4.6.1 Custo operacional do maquinário

Segundo a Aegro (2024), os custos com máquinas podem representar até 40% dos custos da produção agrícola. De acordo com o tipo de cultura, a estratégia de uso do maquinário pode significar lucro ou prejuízo no final da safra. A compra das máquinas pode causar um elevado custo financeiro e a terceirização em alguns casos pode ser mais viável. O tempo de uso é um fator de cálculo para saber o quanto vai custar a utilização desse recurso, para isso é necessário ter o controle das horas que o equipamento está em atividade. Para saber o custo total com maquinário precisa-se saber quais custos calcular, esses custos são os fixos e variáveis. As máquinas agrícolas possuem seus próprios custos (fixos e variáveis), para poder calcular esses

custos é necessário: previamente um controle de informações a respeito das máquinas (motorizadas ou não) durante um determinado período (um ano ou mais); gastos com combustível em cada atividade; manutenção periódica; e quantidade de horas ou quilômetros rodados para a troca de óleo.

4.6.1.1 Custos fixos de maquinário

De acordo com Aegro (2024), os custos fixos ocorrem independente do equipamento está sendo usado ou não, mesmo sem uso ele está em constante oneração. Quando o equipamento está em uso ele diminui seu custo pois as horas em que realiza atividade produtiva reduz o tempo ocioso. Para chegar a um valor que representa os custos fixos do maquinário tem-se a seguinte equação:

$$CF = D + J + A + S + MO \quad (5)$$

CF – Custos Fixos

D = Depreciação

J = Juros (caso tenha sido financiada)

A = Alojamento

S = Seguro

MO = Mão de Obra

Segundo Aegro (2024), a depreciação se trata da desvalorização do bem, isso pode acontecer naturalmente com o passar do tempo estando em uso ou não. Caso não esteja sendo usado a depreciação acontece por obsolescência, isso é muito ruim pois se não está sendo usado não é produtivo, pode acontecer também pelo número de horas trabalhada. O cálculo da depreciação não é feito de forma precisa, ele é feito utilizando métodos. O valor exato de sua depreciação só será conhecido após sua venda, antes disso, o método da linha reta vem sendo o mais simples é o mais usado, como é mostrado abaixo:

$$D = (Vi - Vs) / Vu \times Hua \quad (6)$$

D (R\$/h) = Depreciação

Vi (R\$) = Valor de aquisição da máquina

Vs (R\$) = Valor de sucata ou de revenda

Vu (anos) = Vida útil

Hua (anos) = Número de horas de uso por ano

A vida útil de uma máquina varia de acordo com o tipo, máquinas eletrônicas, digitais costumam ter uma vida útil mais curta. Sua depreciação, devido ao uso e

obsolescência, acontece de forma mais rápida. Como foi dito que não há uma forma exata de calcular a depreciação, nem mesmo taxas fixas, valores são adotados para facilitar o cálculo. Como mostra a tabela abaixo:

TABELA 15 - Vida útil do maquinário

Equipamento	Vida útil (horas)	Vida útil (anos)	Uso por ano (horas/ano)
Tratores	10.000	10	1.000
Arados	2.000	5	400
Grades	2.000	5	400
Escarificadores	2.000	5	400
Subsoladores	2.000	5	400
Enxadas rotativas	2.000	5	400
Semeadoras de sementes miúdas	1.200	5	240
Semeadoras de sementes graúdas (de precisão)			
Plantio direto	1.200	5	240
Plantio convencional	1.200	5	240
Cultivadores	2.000	5	400
Pulverizadores	1.200	5	240
Colhedora de arrasto	8.000	10	800
Colhedora combinada automotriz	8.000	10	800
Colhedora de forragem	2.500	10	250
Ceifadoras	2.000	10	200

Fonte: Aegro (2024)

O cálculo dos juros da máquina agrícola (em caso de financiamento), são dissolvidos no valor de aquisição da máquina para se obter o custo da hora trabalhada. Esse cálculo é feito utilizando a seguinte formula:

$$J = (Vi \times Tj) / Hua \quad (7)$$

J (R\$/h) = Juros

Vi (R\$) = Valor de aquisição da máquina

Tj (%) = Taxa de juros anual atribuída na aquisição da máquina

Hua (ano) = Horas e uso por ano

De acordo com Aegro (2024), para garantir um bom funcionamento do equipamento, sua durabilidade (vida útil) e facilitar consertos futuros, é necessário que fique guardado em local adequado, livre dos efeitos do ambiente, (temperatura, humidade e ação de outros agentes externos). Por isso essa armazenagem das máquinas agrícolas vai gerar um custo. É necessário fazer seguro para o equipamento, que, caso seja danificado, possa ser consertado ou substituído. a equação abaixo demonstra como é feito o cálculo dos custos do abrigo para máquina agrícola:

$$A = (Vi \times Ta) / Hua \quad (8)$$

A (R\$/h) = Abrigo

Vi (R\$) = Valor de aquisição da máquina

Ta (%) = Taxa de abrigo (é definida conforme o tipo de abrigo)

Para o cálculo do seguro, basta substituir a taxa de abrigo pela taxa de seguro:

$$S = (V_i \times T_a) / H_{ua} \quad (9)$$

S = Seguro

Hua (horas/ano) = Horas trabalhadas por ano

Os custos com mão de obra utilizada no manuseio das máquinas agrícolas devem ser atribuídos aos custos com maquinário. Não há como separar as duas coisas, porém o assunto “custos com mão de obra” será discutido em item 4.7 deste trabalho.

4.6.1.2 Custos variáveis com maquinário

De acordo com Aegro (2024), os custos variáveis podem aumentar ou diminuir conforme o uso do maquinário. O que pode causar essa variação é o combustível, lubrificantes, manutenção e consertos. O somatório destes itens evidencia o total dos custos variáveis:

$$CV = C + L + RM \quad (10)$$

CV = Custo variável

L = Lubrificante

RM = Reparos e Manutenção

O valor dos custos com combustíveis é de acordo com o valor do litro (em R\$) e a quantidade de horas que a máquina trabalha. É necessário saber quantos litros essa máquina consome em 1 h (uma hora) de trabalho:

$$C = \text{cons. Horário} \times \text{custo/litro} \quad (11)$$

De acordo com Aegro (2024), os lubrificantes são de vital importância para o bom funcionamento das engrenagens do maquinário. Os custos com este item são facilmente calculados, caso os custos com combustíveis já estiverem sido calculados. Geralmente os custos com lubrificantes ficam em torno de 15% dos custos com o óleo diesel (combustível que as máquinas agrícolas costumam usar).

Segundo a Aegro (2024), os custos com consertos e manutenção preventiva devem ser considerados antes da compra do equipamento, pois o mal uso e as condições do terreno em que será utilizado pode acarretar serviços de reparo e manutenção preventiva extra. A manutenção preventiva implica em troca periódica de peças como filtros (de ar, combustível, óleos), lubrificantes, correias e polias. A tabela

abaixo demonstra a estimativa de custos (em porcentagem em relação a vida útil) com reparos e manutenção preventiva durante a vida útil das máquinas agrícolas.

TABELA 16 Estimativa de custos com reparos em maquinário

Equipamento	Gasto com reparos (% do preço de aquisição)
Tratores	100
Arados	60
Grades	50
Escarificadores	60
Subsoladores	60
Enxadas rotativas	80
Semeadoras de sementes miúdas	80
Semeadoras de sementes graúdas:	
Plantio direto	80
Plantio convencional	80
Cultivadores	100
Pulverizadores	80
Colhedoras de arrasto	90
Colhedoras combinada automotriz	100
Colhedoras de forragem	60
Ceifadoras	150

Fonte: Aegro (2024)

4.7 CUSTO DE MÃO DE OBRA

De acordo com Aegro (2024), os custos com mão de obra incluem os salários de toda a força de trabalho no campo, assim como os encargos sociais, trabalhistas e demais benefícios como seguros e outros que podem incorrer. O custo com mão de obra deve ser observado em todas as etapas da produção, desde a preparação do solo até o armazenamento e transporte. Não é possível calcular os custos de nenhuma etapa com precisão sem levar em conta o quanto será impactado pelos valores da mão de obra, já que não se trata somente do trabalhador braçal, mas também do operador de máquinas e softwares modernos. A mão de obra rural tem diminuído mesmo com o crescimento do setor agrícola e pecuário. Os censos agropecuários de 1996 e 2017 verificaram que houve redução de 1,4 (um virgula quatro) milhão de pessoas que trabalham no setor agropecuário, de 1985 até 2017 houve uma redução de 35,47%, em 1985 havia 23,4 milhões de pessoas ocupadas, já em 2017 só havia

15,1 milhões de pessoas trabalhando no setor. É provável que essa redução possa ter acontecido devido a modernização dos meios de produção agrícola, o maquinário moderno que agiliza a preparação do solo, semeadura, colheita e o armazenamento entre outros procedimentos pode ter reduzido o uso de mão de obra diretamente na lavoura.

4.8 CUSTOS COM TRIBUTAÇÃO RURAL

De acordo com Aegro (2024), a tributação rural se faz presente nas propriedades rurais assim como nos centros urbanos, nas pequenas e nas grandes propriedades, impostos de responsabilidade das pessoas físicas e jurídicas. Há 4 (quatro) tributos obrigatórios para a pessoa física que são proprietárias, titulares com domínio útil e outras pessoas proprietárias de imóvel rural inclusive de usucapião⁴³. Esses tributos são: o ITR (Imposto sobre propriedade Territorial Rural); ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviço); FUNRURAL (contribuição previdenciária da atividade rural); e IRPF (imposto de renda de pessoa física).

De acordo com Aegro (2024), o ITR é um imposto voltado exclusivamente para a propriedade, tem semelhança com o IPTU (Impostos sobre Predial e Territorial Urbana), pois é levado em conta as dimensões físicas do imóvel. Também leva em conta o grau de utilização, quanto maior a propriedade, maior o imposto a ser pago. Se o grau de utilização da terra for elevado, o imposto pode ser reduzido. Em alguns casos, propriedades rurais podem ficar isentas de pagar esse tributo, é o caso: das áreas de proteção ambiental e cobertas por mata nativa; imóvel rural com no máximo 30 (trinta) hectares, desde que o proprietário não possua outra propriedade; e imóveis pertencentes a instituições sem fins econômicos.

De acordo com Aegro (2024), o ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviço), é um imposto de competência estadual, diz respeito a transferência de uma mercadoria de um lugar para outro, pode ser interestadual ou intermunicipal, mesmo que não caracterize venda. A alíquota do imposto varia de acordo com a legislação de cada estado e pode ser recuperado (crédito tributário). É previsto na constituição federal, no art. 155 inciso II, e na lei complementar nº 87/96.

De acordo com Poder 360 (2024), os três estados que possuem as maiores alíquotas são o Maranhão 22%; Piauí 21%; e Bahia 20,5%, e os três estados com a

⁴³ Direito a posse de propriedade após ocupação por um tempo determinado e contínuo definido por lei.

menor alíquota são: Santa Catarina; Mato Grosso; e Mato Grosso do Sul todos com 17% de ICMS. A atividade rural pode receber benefício fiscal, ou seja, isenção ou diminuição de alguns impostos, isso vai depender da legislação de cada estado.

De acordo com Aegro (2024), Funfural é a forma como o trabalhador rural contribui com a previdência social. Ela é calculada de acordo com a folha de pagamento ou com a receita bruta da comercialização dos produtos agrícolas, neste caso só quando o proprietário rural não possui funcionários. No caso de pessoa física o imposto é dividido em 3 (três) partes e distribuído entre o INSS (Instituto Nacional de Seguro Social) patronal o equivalente a 1,2 %, 0,1% para o RAT (Riscos Ambientais do Trabalho) e 0,2% para o SENAR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural). Para as pessoas jurídicas a distribuição é quase a mesma, mudando um pouco as alíquotas, 1,7% o INSS, a mesma alíquota para o RAT e 0,25% para o SENAR.

De acordo com Aegro (2024), os produtores rurais são tributados pelo IRPF (Imposto de Renda de Pessoa Física). De acordo com Jusbrasil (2024) decreto nº 9.580/2018, o imposto deve ser calculado de acordo com o resultado do livro caixa, levando em conta todas as receitas, despesas e investimentos. A alíquota varia de acordo com a receita, ela vai de 7,5% até 27,5%. Caso o livro caixa não possa ser usado como fonte de dados contábeis, a alíquota do IRPF é fixada em 20% da receita bruta, desta forma os prejuízos podem ser maiores pois não podem ser compensados.

5 ESTADOS PRODUTORES DE SOJA

De acordo com CONAB (2024), são vários os estados brasileiros que produzem soja, os maiores são os estados do Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás. A produção de soja no Brasil, liderada pelo estado de Mato Grosso, alcançou na safra de 2019/2020 a produção total de 120,3 milhões de toneladas, sendo que o estado líder (Mato Grosso), foi responsável por 29% da safra. Será feito uma análise da safra de cada estado produtor, mas antes será necessário discutir a respeito da produção de soja do Brasil como um todo e observar seu crescimento. De acordo com a CONAB (2024), a safra de 2023/2024 sofreu uma pequena redução embora a área cultivada tenha aumentado. Segundo os dados, a área plantada durante a safra 2022/2023 foi de 44.075,6 hectares, enquanto a de 2023/2024 foi de 45.733,2 hectares, um aumento de 3,8%, entretanto a produção diminuiu 4,5% e a produtividade também caiu 7,9%. Até maio de 2024 a maior parte da produção já havia sido colhida, cerca de 94,3%. De acordo com a Conab (2024), os motivos da redução da safra foram fatores climáticos, falta de chuvas em algumas regiões e excesso delas em outras. Essa redução se deve principalmente ao excesso de chuvas no Rio Grande do Sul, mesmo assim a produção do ano de 2024 ainda é a segunda maior dos últimos anos, como é demonstrado na TABELA 17 abaixo:

TABELA 17-Evolução da série histórica da soja

SAFRA		ÁREA (em mil ha)	PRODUTIVIDADE (kg/ha)	PRODUÇÃO (em mil t)
2017/18		35.149,2	3.507	123.258,9
2018/19		35.874,0	3.337	119.718,1
2019/20		36.949,7	3.379	124.844,8
2020/21		39.531,2	3.526	139.385,3
2021/22		41.492,0	3.026	125.549,8
2022/23		44.079,8	3.507	154.605,9
2023/24	abr./24	45.235,4	3.239	146.521,8
	mai./24	45.733,2	3.229	147.684,8

Fonte: Conab (2024)

5.1 ANÁLISE POR REGIÃO

5.1.1 REGIÃO CENTRO-OESTE

De acordo com CANAB (2019), no Mato Grosso em 2018/2019 o clima não favoreceu o crescimento da safra, apesar de não prejudicar, o crescimento foi modesto, apenas 0,5%. A falta de chuvas no sudeste do estado foi compensada pelo bom desempenho nas demais regiões. De acordo com a CONAB (2020) em 2019/2020 o clima favoreceu a safra e aumentou o resultado em 8,9%. De acordo com CONAB (2021) em 2020/2021 o clima foi favorável em toda a região centro-oeste resultando em um pequeno crescimento de 1%. De acordo com a CONAB (2023), na safra 2022/2023 as chuvas abundantes favoreceram as lavouras e os resultados foram excelentes em relação à safra anterior. De acordo com a CONAB (2024), as chuvas em 2023/2024 atrapalharam um pouco o trabalho no campo, mas não causou prejuízos significativos, a produção quase não foi afetada e o estado completou sua safra com resultado de produção em 34,8 milhões de toneladas e sua produtividade em 3.356 kg/ha.

De acordo com a CONAB (2019), no Mato Grosso Do Sul a safra 2018/2019 sofreu bastante prejuízo na produção da soja devido fatores climáticos durante o desenvolvimento da lavoura o que resultou em uma redução de 17,1%. De acordo com a CONAB (2020), no início da safra 2019/2020 o clima continuou prejudicando a lavoura, houve replantio, mais tarde se normalizou e as plantações se recuperaram e ocorrendo um crescimento na safra de 16,4%. De acordo com a CONAB (2023) esse crescimento se mostrou também na safra 2022/2023 que, apesar dos contratemplos, mostrou resultados acima das expectativas, impulsionado pelo excesso de humidade por causas das chuvas em algumas regiões (centro-norte). De acordo com a CONAB (2024), na safra 2023/2024, os grãos ficaram atrofiados devida restrição hídrica (pouca humidade) em outras regiões (sudoeste e leste) e pragas de percevejos que prejudicaram os grãos e reduziram a produtividade.

De acordo com a CONAB (2020), em 2019/2020 as condições climáticas foram mais favoráveis. De acordo com a CONAB (2023), na safra 2022/2023 as chuvas irregulares prejudicaram o início da lavoura, mas a normalização fez com que a produção correspondesse as expectativas. De acordo com a CONAB (2024) na safra 2023/2024, com a incidência de pragas e o excesso de chuvas no final do ciclo de

produção, acabaram comprometendo a qualidade dos grãos. Algumas cargas foram rejeitadas e causou uma pequena redução na produção em algumas localidades, mas a área plantada aumentou em 3,35%.

5.1.2 Região Sul

De acordo com a Conab (2019), no Rio Grande do Sul houve um crescimento na produção na safra 2018/2019. O aumento foi de 11,9% em relação à safra anterior. De acordo com Conab (2020), a safra 2019/2020 sofreu com a seca que causou uma redução de 60% de perda em algumas lavouras e 30% em áreas menos afetadas. Na safra seguinte as situações climáticas melhoraram e as lavouras apresentaram resultados dentro das expectativas dos produtores. Com exceção do Paraná, toda a Região Sul apresentou crescimento nas lavouras. No total a região apresentou um crescimento na produção de 21,9% em relação à safra anterior. De acordo com a CONAB (2023), chuvas irregulares, atraso no plantio, e altas temperatura causadas pelo fenômeno da lá niña causaram redução nos resultados da produção das lavouras na safra 2022/2023. De acordo com a Conab (2024), a safra 2023/2024 já estava com 75% de sua área colhida em maio de 2024. Com a tragédia climática que aconteceu estado do Rio Grande Sul teve dificuldade para terminar a colheita, mesmo com as adversidades, a produção da soja no estado ainda produziu cerca de 3.168 kg/ha.

O Paraná obteve um crescimento na produtividade, cerca de 14,8%, como visto anteriormente, sofreu aumento nos custos da produção de soja nos anos de 2018 a 2020. De acordo com a Conab (2023) o grande volume de chuvas prejudicou o início do plantio da safra 2022/2023, a produção superou as expectativas dos produtores. De acordo com a Conab (2024), agora no ano de 2024 a produtividade foi estimada em 3.170 kg/ha, menor que a anterior que foi cerca de 17,9%. Essa redução ocorreu devido a fatores climáticos, como falta de humidade do solo, altas temperaturas e ferrugem asiática no período do plantio, afetando a produtividade.

De acordo com a Conab (2019), Santa Catarina, a safra 2018/2019 teve sua produtividade aumentada em 5,4% em relação à safra anterior. De acordo com a Conab (2023), baixas temperaturas até o mês de novembro atrasaram a semeadura. Após a regularização das chuvas a produção alcançou um bom resultado e, de acordo com a Conab (2024), a safra 2023/2024 ainda está em andamento, mas o que está sendo observado é que a produção foi prejudicada pelo excesso de chuvas nos meses de outubro e novembro, fazendo com que o plantio atrasasse. As chuvas também

causaram a lixiviação (perda de nutriente do solo devido excesso de chuvas), embora isso não tenha causado prejuízos significativos na produção, sua produtividade ficou em 3.780 kg/ha.

5.1.3 Região Sudeste

Em Minas Gerais na safra 2018/2019 registrou-se um aumento da área semeada, aumentando a produção em 4,4%. Já na 2020/2021, junto com outros estados da região, Minas Gerais obteve resultados históricos. Em 2022/2023, apesar do atraso na semeadura devido fatores climáticos, os resultados foram dentro do esperado pelos produtores. A safra 2023/2024, com a safra quase inteira colhida. O estado sofreu com a estiagem e altas temperaturas. Mesmo com a irrigação a safra não obteve o desenvolvimento esperado, sendo necessário replantio em algumas áreas, posteriormente o clima melhorou e beneficiou a safra. Já no final de 2023 a safra sofre com o plantio tardio, a infestação de mosca branca prejudicou a produção (*bemisia tabaci*). Foram identificados focos de ferrugem e outras doenças, gerando cuidados extra com a safra. Estas foram responsáveis pelo aumento dos custos da produção e pela redução da produtividade em 6,7%.

De acordo com a Conab (2029), São Paulo, no período de 2018/2019 Teve sua produtividade reduzida devido a fatores climáticos. Mesmo com aumento da área plantada a redução na produtividade foi de 14,6% em relação à safra anterior. De acordo com a Conab (2023), a safra 2022/2023 sofreu com excesso de chuvas e baixas temperaturas, que prejudicaram o desenvolvimento das lavouras, mas logo se normalizou e o estado obteve bons resultados. De acordo com a Conab (2024), a safra 2023/24 passou por dificuldades devido altas temperaturas. Com isso a necessidade de água aumentou, todo o ciclo da lavoura foi afetado em todo o estado. Os custos da produção foram elevadíssimos e a produtividade diminuiu 26% em relação à safra anterior.

De acordo com o IBGE (2022), Espírito Santo é um estado que produz pouca soja, sua produção está apenas no início e está localizada em apenas uma cidade. Possui apenas 80 ha e tem produtividade média de 2,5 toneladas por hectare. Como é uma cultura pouco explorada no estado ainda não há dados suficientes para saber com precisão quanto (em %) os custos representam em relação a produção.

5.1.4 Região Norte

De acordo com a Conab (2019), Tocantins sofreu com o clima no verão de 2019, mesmo com problemas hídricos a produção cresceu 5%. De acordo com a Conab (2020), em relação a 2017/2018, 2019/2020 teve um aumento da área plantada e a produtividade também cresceu e ficou 8,3% maior que a safra anterior. De acordo com a Conab (2021), em 2020/2021 a produtividade diminuiu em 5,14%. Na safra 2022/2023 os fatores climáticos foram favoráveis, com isso a lavoura e a colheita superaram as expectativas iniciais. Na safra 2023/2024 o baixo índice de chuvas, altas temperaturas e replantio são fatores que causaram a diminuição da produção em 2024, somados a isso, a presença de mosca branca, causaram baixa produtividade.

De acordo com a Conab (2019), o Pará em 2019 aumentou 2,4% sua área plantada em relação à safra 2017/2018, a produção aumentou 11,9% e sua produtividade 9,2%. A instabilidade das chuvas (excesso algumas vezes) não prejudicou as lavouras e o resultado foi melhor que o da safra anterior. De acordo com a Conab (2024), em 2023/2024 a área plantada aumentou cerca de 16% em relação à safra 2022/2023, apesar do clima não favorecer a colheita, a humidade elevada dos grãos dificultou a armazenagem. A produção cresceu em 2024 e a produtividade aumentou em 6,7% em relação à safra de 2022/2023.

De acordo com a Conab (2019), Rondônia obteve correspondeu as expectativas dos produtores safra 2018/2019 com mais de 3 mil hectares plantados. A safra posterior obteve um resultado ainda melhor. De acordo com a Conab (2020), a safra 2019/2020 teve um aumento na produtividade de 6,5%. Problemas com o clima fizeram com que replantio fosse feito, mas em pequena área. Com a regularização das chuvas a produção conseguiu se recuperar e a produtividade foi considerada boa. De acordo com a Conab (2024), na região sul do estado as chuvas beneficiaram muito o plantio, já na região centro-norte as raras chuvas atrasaram a safra.

De acordo com a Conab (2024), o Amazonas, no início da safra em 2024, as poucas chuvas causaram atrasos devido ao replantio em várias áreas, mesmo assim houve aumento nas áreas plantadas e as que já existiam foram confirmadas devido a licenças concedidas. Não foram localizados dados com relação as safras de 2018 a 2020.

De acordo com a Conab (2023), no Acre, as condições climáticas favoráveis fizeram com que a safra 2022/2023 alcançasse resultados acima das estimadas. As chuvas em pequena quantidade atrasaram a safra em 2023, somente em dezembro

as chuvas se regularizaram e possibilitou o desenvolvimento da cultura. Foi registrado aumento da área cultivada devido a áreas que eram reservadas a criação de gado deu lugar ao cultivo de soja.

5.1.5 Região Nordeste

De acordo com a Conab (2019), na Bahia em 2019, a safra foi concluída com sucesso, a safra 2018/2019 foi 82% colhida e comercializada até o final de 2019. De acordo com a Conab (2020), os fatores climáticos afetaram um pouco as lavouras 2019/2020 e causaram o replantio em 5% da área, mas isso não significou um prejuízo na safra e o resultado foi 10,5% acima do anterior. De acordo com a Conab (2023), na safra 2022/2023 ocorreu redução devido à demora do início das chuvas, porém a segunda safra obteve bons resultados já que as chuvas dessa época não prejudicaram a lavoura.

De acordo com a Conab (2019), o Maranhão no ano de 2019 apresentou um aumento de 4,3% na área semeada. Devido a extensão e variedade das características regionais, a produtividade variou de 1.620 kg/ha para 3.300 kg/há. De acordo com a Conab (2020), na safra 2019/2020, as condições climáticas favoreceram os resultados, fazendo com que a produtividade aumentasse em 6,3% e a produção em 4,6% em relação à safra anterior. Novo aumento na produtividade, de acordo com a Conab (2021), na safra 2020/2021 de 1,9%, De acordo com a Conab (2024), na safra seguinte, mesmo com atraso e poucas chuvas no início de 2024, replantio em algumas áreas, a produção correspondeu às expectativas.

De acordo com a Conab (2019), em 2019, o Piauí iniciou seu plantio 15 dias adiantado e sua área semeada aumentou 6,7%. Segundo a Conab (2020), a safra 2019/2020 sofreu replantio em área muito grande devido as irregularidades das chuvas, isso causou a perda da janela de plantio da soja, fazendo com que migrasse para o milho pois já se mostrava comercialmente favorável, isso fez com que a produtividade das lavouras de soja caísse 2,8% em relação à safra anterior. De acordo com a Conab (2023), na safra 2022/2023 a produção foi muito boa, assim como a qualidade dos grãos. De acordo com a Conab (2024), o estado aumentou sua área de plantio na safra 2023/2024 devido a troca de lavoura de milho por soja. As previsões pessimistas para a lavoura não se confirmaram e a produtividade se manteve boa refletindo as condições climáticas favoráveis.

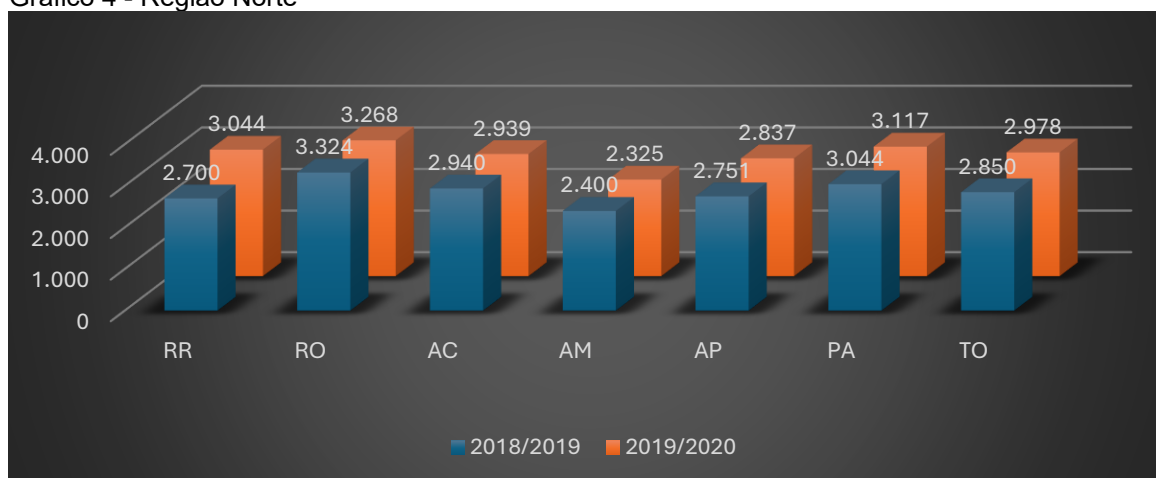
6 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DA PRODUÇÃO DE SOJA ENTRE OS ANOS DE 2018 ATÉ 2024

Conforme visto na tabela 17, a safra de soja em 2017/2018 foi satisfatória para os produtores, obtendo uma produtividade de 3,5 mil kg/há. Em 2018/2019 a produção sofreu redução mesmo a área plantada tendo sido aumentada em 724,8 mil hectares, a produtividade sofreu redução de -4,87%. Em 2019/2020 a área plantada cresceu, foi acrescentado mais 1,07 mil hectares, a produtividade obteve um aumento de 1,26%. Em 2020/2021 houve um acréscimo de 2,58 mil hectares e o aumento da produtividade foi de 4,35%, a produção superou a anterior em 14,54 mil toneladas. Em 2021/2022, mesmo com um aumento na área plantada de 1,96 mil hectares, obteve-se uma redução na sua produtividade de -14,18%, uma produção menor que a anterior que sofreu os impactos da pandemia de COVID 19, apresentando uma redução de 13,83 mil toneladas. Em 2022/2023, com aumento da área plantada em 2,58 mil hectares, a produtividade obteve o maior aumento desde 2018/2019, o equivalente a 15,89%, um aumento de 29,05 mil toneladas. Até o mês de maio a safra de 2023/2024 havia sofrido redução de -7,93%. O aumento na área plantada foi de 1,65 mil hectares, e a produção, até então foi 6,92 mil toneladas a menos que 2022/2023.

6.1 GRÁFICOS DEMONSTRATIVOS E COMPARATIVOS

Variação da produtividade em kg/ha durante as safras 2018/2019 a 2019/2020.

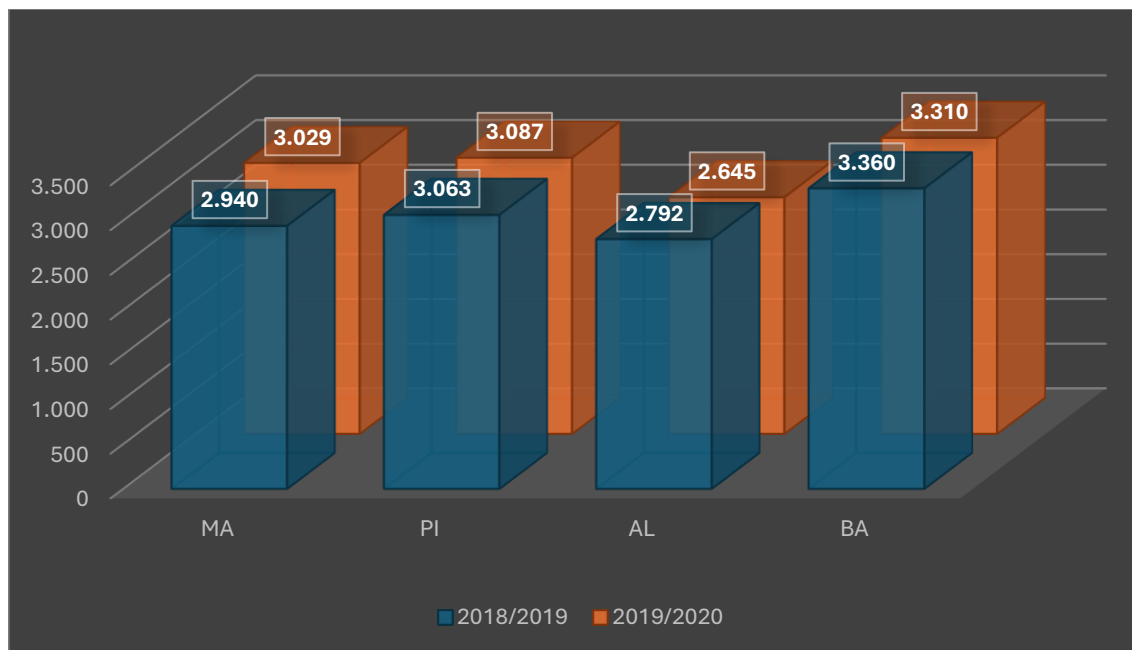
Gráfico 4 - Região Norte



Fonte: resultado da pesquisa, dados coletados do boletim 4º levantamento da safra de grãos 2019/2020. Aprosoja (2020).

O gráfico mostra o aumento da produtividade em kg/ha em cada estado, as colunas em azul representam as produtividades na safra 2018/2019, as colunas em laranja representam as produtividades nas safras 2019/2020, observa-se o aumento ou diminuição em cada um dos estados demonstrados no gráfico.

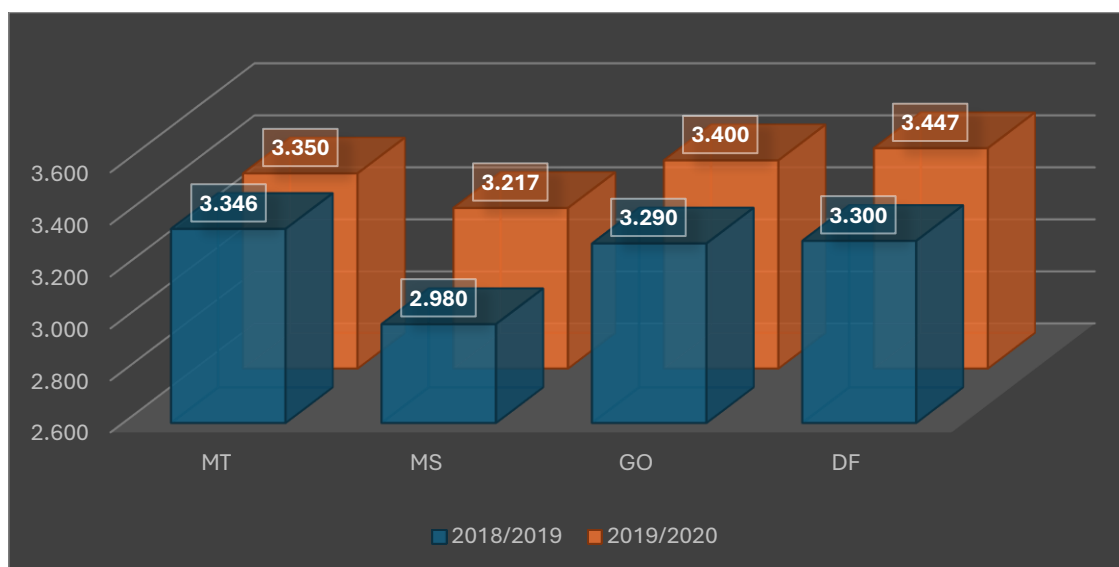
Gráfico 5-Região Nordeste



Fonte: resultado da pesquisa, dados coletados do boletim 4º levantamento da safra de grãos 2019/2020. Aprosoja (2020).

Na região nordeste a variação da produtividade é reduzida, tanto para o aumento quanto para a diminuição.

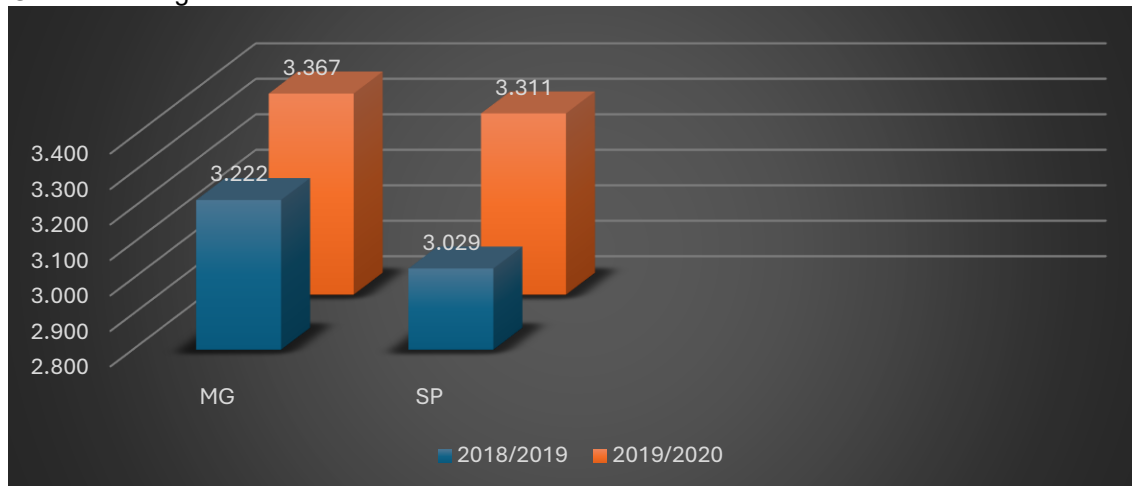
Gráfico 6 - Região Centro-Oeste



Fonte: resultado da pesquisa, dados coletados do boletim 4º levantamento da safra de grãos 2019/2020. Aprosoja (2020).

O Mato Grosso foi o estado com menor variação da produtividade, ou seja, quase não houve crescimento, e Mato Grosso do Sul foi o que mais aumentou a produtividade.

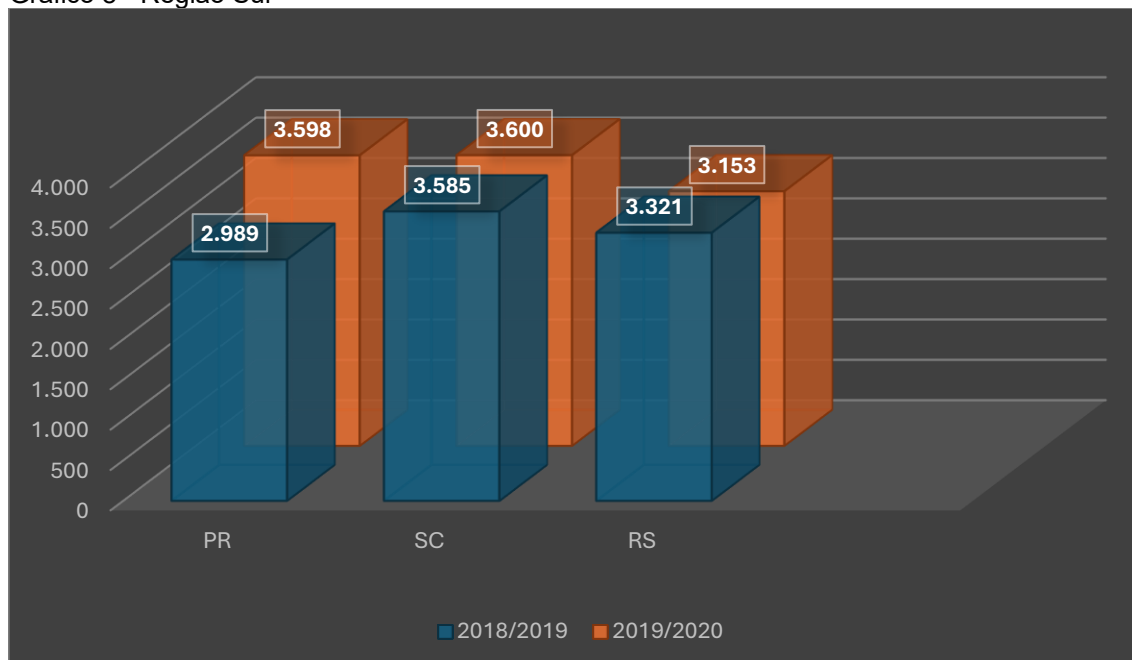
Gráfico 7 - Região Sudeste



Fonte: resultado da pesquisa, dados coletados do boletim 4º levantamento da safra de grãos 2019/2020. Aprosoja (2020).

Ambos os estados aumentaram a produtividade, mas São Paulo superou Minas Gerais e cresceu quase 300 kg/ha na safra 2019/2020.

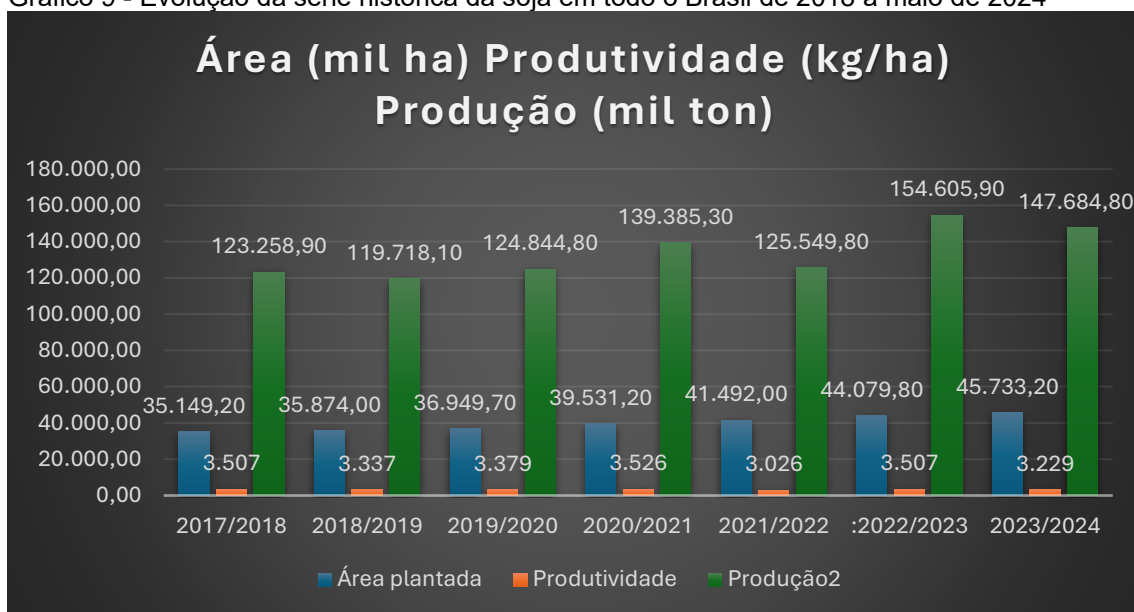
Gráfico 8 - Região Sul



Fonte: resultado da pesquisa, dados coletados do boletim 4º levantamento da safra de grãos 2019/2020. Aprosoja (2020).

O estado do Paraná obteve aumento de produtividade, porém como foi demonstrado na tabela 3 no item 4.1.3, os custos com fertilizantes sofreram aumento.

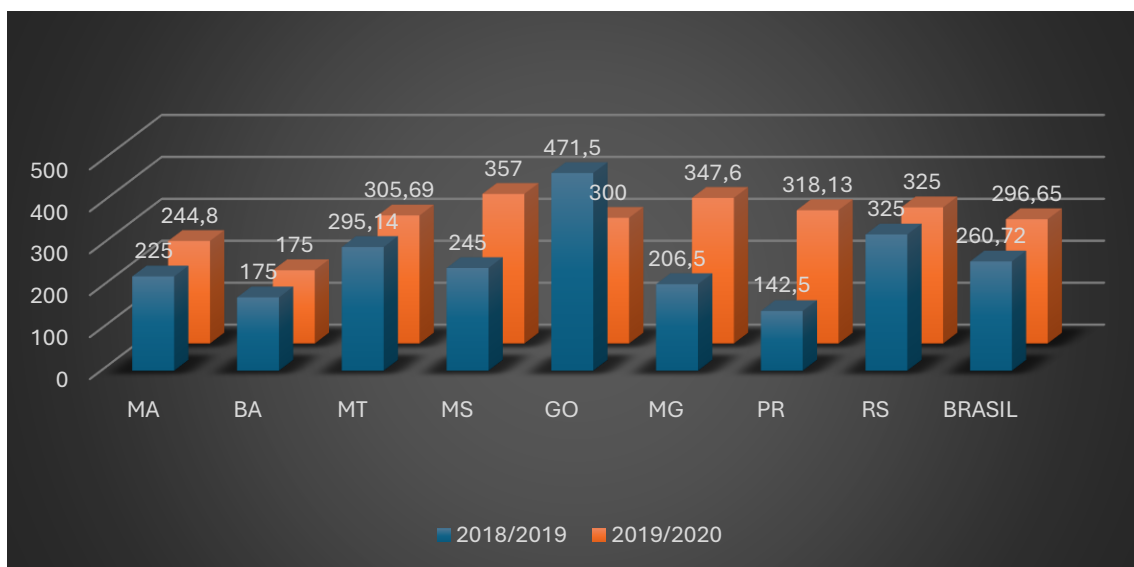
Gráfico 9 - Evolução da série histórica da soja em todo o Brasil de 2018 a maio de 2024



Fonte: resultado da pesquisa, dados coletados do boletim 4º levantamento da safra de grãos 2019/2020. Aprosoja (2020).

O gráfico mostra o histórico das safras brasileiras de soja, a produtividade a nível nacional sofreu pouca variação, porém a produção aumentou cerca de 31.000 ton, possivelmente por causa do aumento da área plantada.

Gráfico 10 - Variação dos custos das sementes entre as safras 2018/2019 e 2019/2020

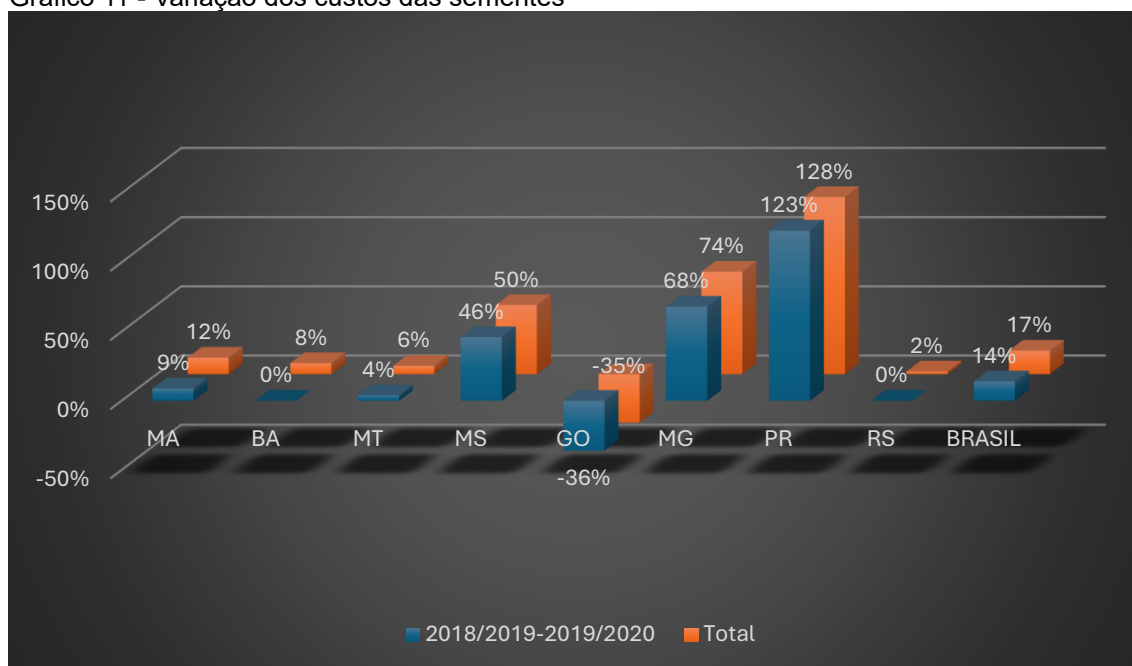


Fonte:

resultado da pesquisa, dados utilizados da tabela 4

As sementes tiveram maior aumento nos estados do Paraná, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, o estado de Goiás houve uma redução.

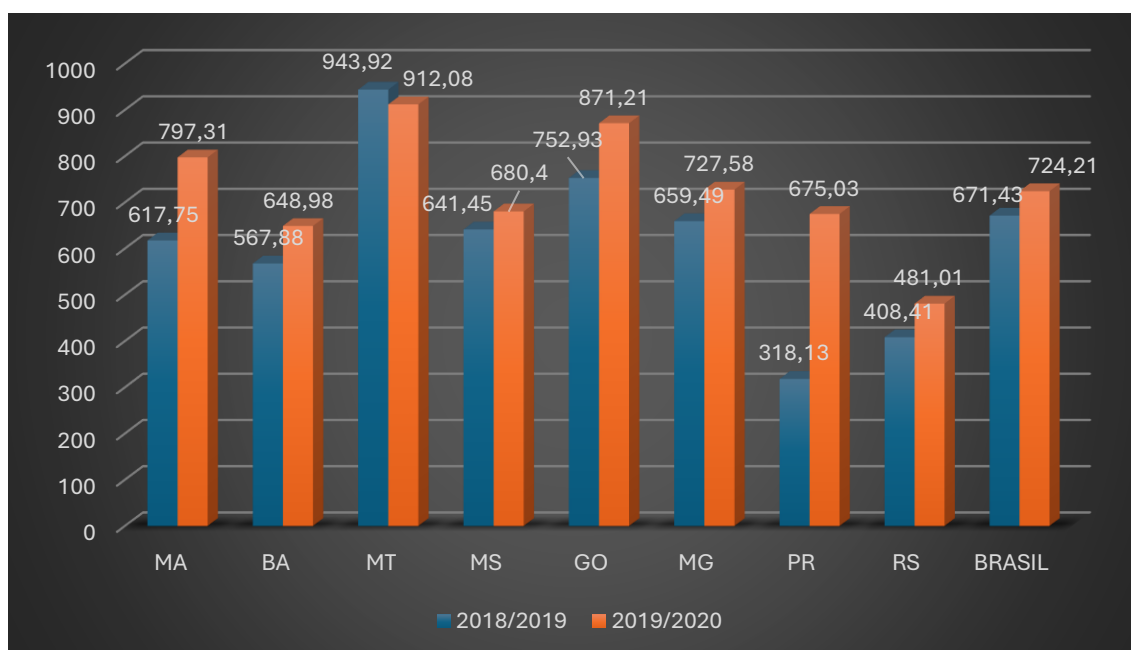
Gráfico 11 - Variação dos custos das sementes



Fonte: resultado da pesquisa, dados utilizados da tabela 6

A variação no custo total das sementes teve maior influência do aumento da área plantada, mas o custo por hectare também teve participação.

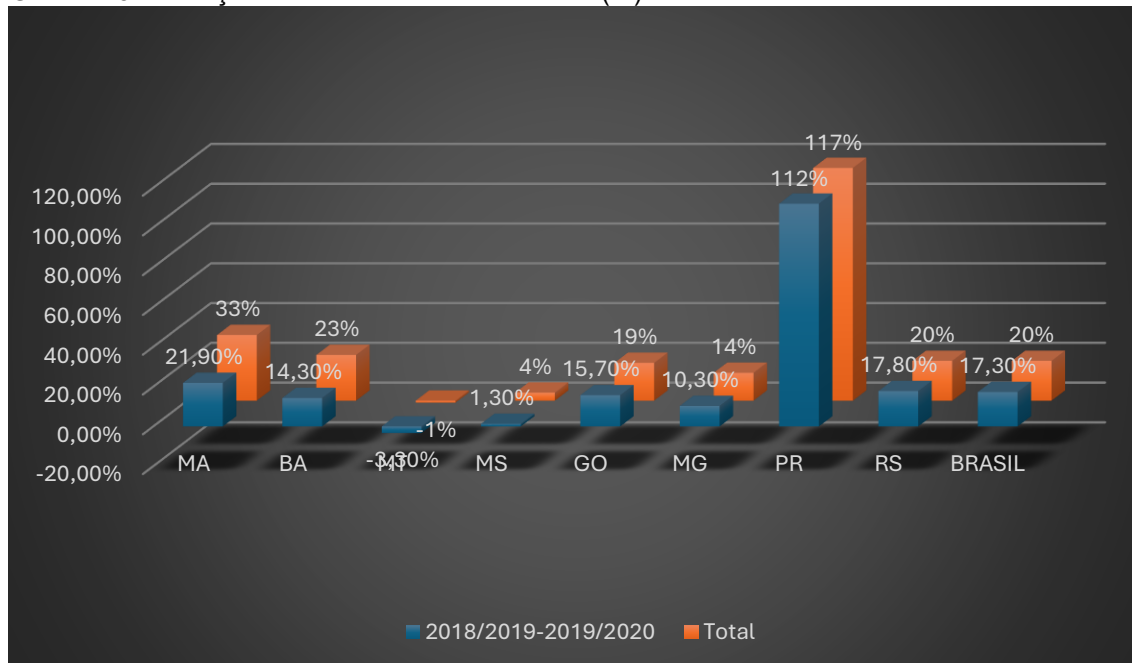
Gráfico 12 - Variação dos custos com fertilizantes (R\$/ha)



Fonte: resultado da pesquisa, dados utilizados das tabelas 1 e 2

O Maranhão teve um dos menores custos com fertilizantes por hectare, ficando atrás somente da Bahia, Rio Grande do Sul e Paraná, o custo total em parte foi devido o aumento da área cultivada.

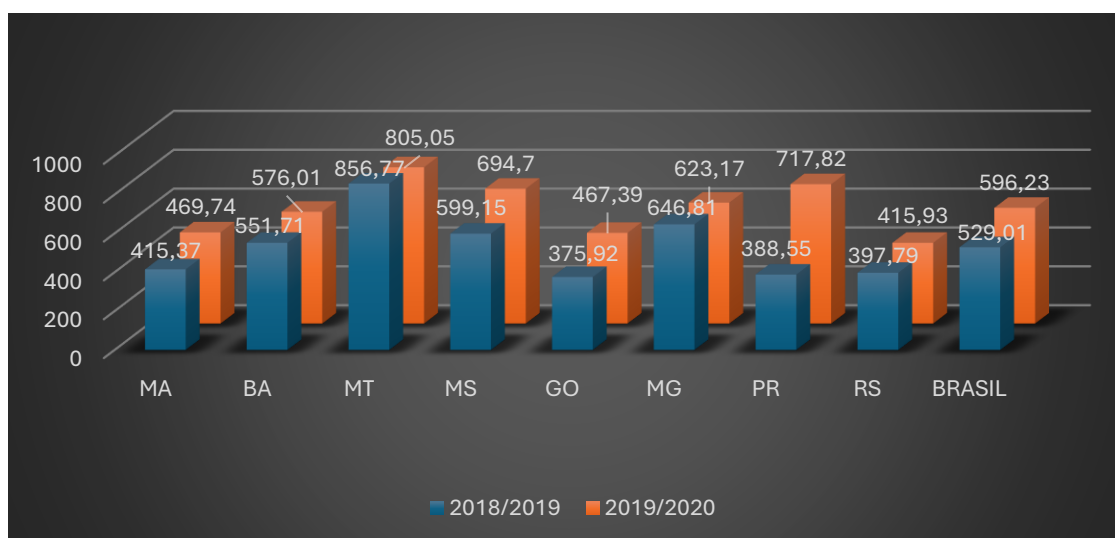
Gráfico 13 - Variação dos custos com fertilizantes (%)



Fonte: resultado da pesquisa, dados utilizados da tabela 3

O gráfico mostra o quanto aumentou ou diminuiu o custo com fertilizante de acordo com cada estado.

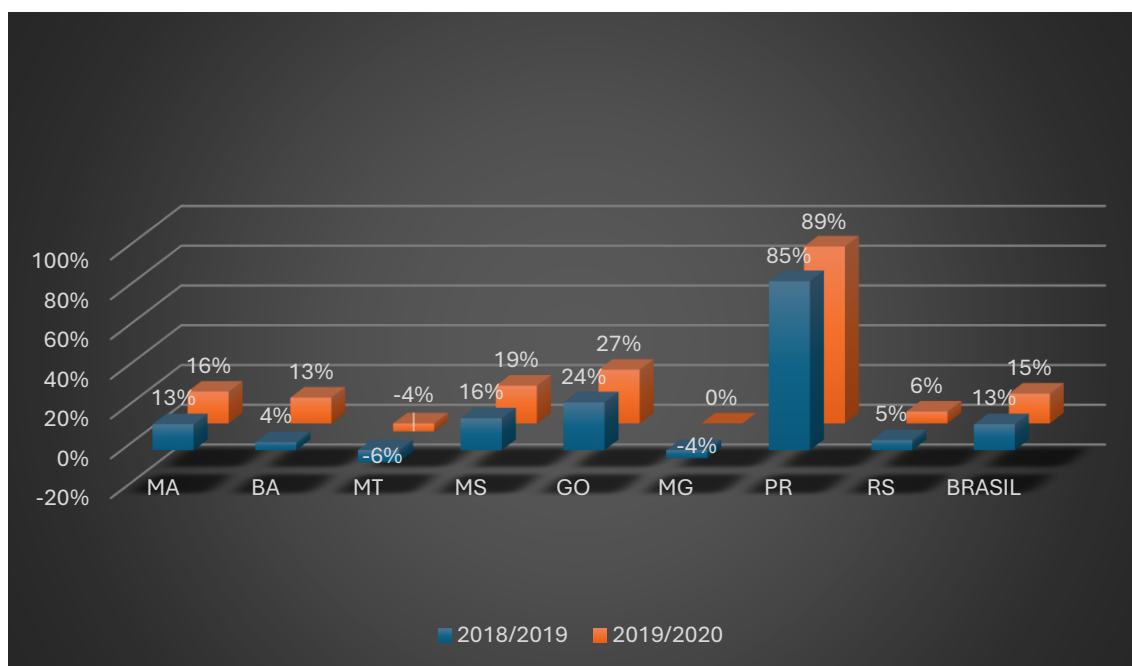
Gráfico 14 - Variação dos custos com agrotóxicos na lavoura (R\$/ha)



Fonte: resultado da pesquisa, dados utilizados das tabelas 7 e 8

Os únicos estados onde houve baixa no custo com agrotóxico foi Mato Grosso e Minas Gerais, os outros estados sofreram aumento.

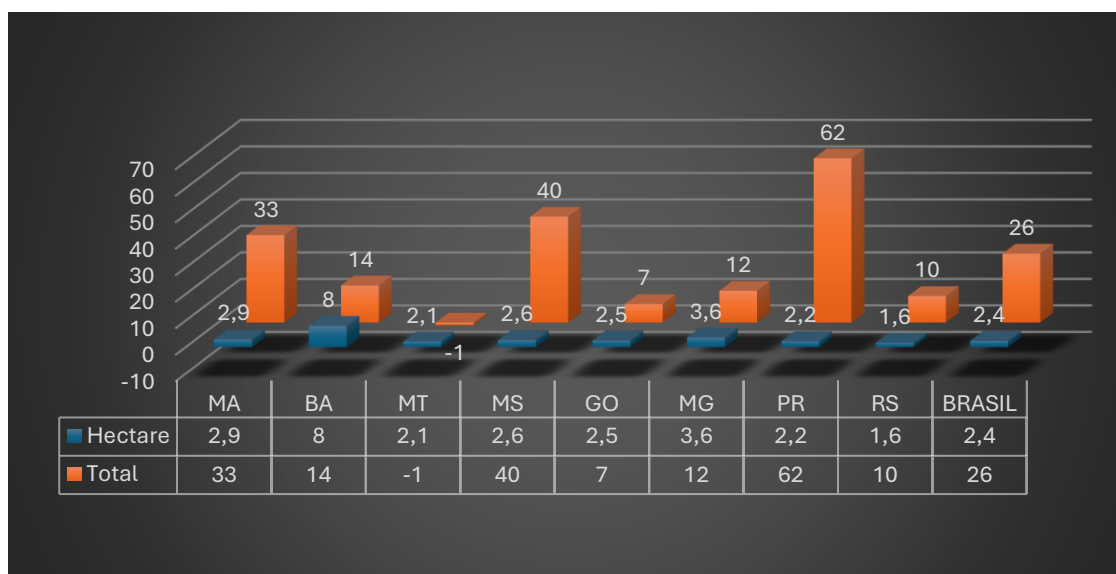
Gráfico 15 - Variação dos custos com agrotóxico na lavoura (%)



Fonte: resultado da pesquisa, dados utilizados da tabela 9

A variação maior foi no estado do Paraná, como foi visto nas tabelas dos itens citados.

Gráfico 16 – Variação dos custos da lavoura por hectare e total em % nas lavouras 2018/2019 e 2019/2020



Fonte: resultado da pesquisa, dados retirados do boletim Aprosoja (2020).

O gráfico mostra o quanto variou os custos da lavoura de soja, nos estados apresentados onde aconteceu a maior variação total foi o Paraná, seguido do Mato Grosso do Sul, logo em seguida pelo Maranhão, Em Mato Grosso houve uma redução de 1%.

Observa-se nestes gráficos demonstram a variação da produtividade nos maiores estados produtores de soja, alguns tiveram aumentos dos custos bem pequenos, quase imperceptível. Com exceção do Paraná que sofreu um aumento significativo nos custos com fertilizantes, sementes e agrotóxicos, o que resultou em um grande aumento nos custos totais das lavouras em 2018 a 2020. em alguns casos o aumento nos custos aconteceu somente por causa do aumento da área cultivada, porém a produtividade compensou o aumento dos custos, potencializando a produção.

6.2 POSSÍVEIS CAUSAS DA VARIAÇÃO DOS RESULTADOS

De acordo com a SEAPA (2024), foi possível observar que o estado do Paraná sofreu grande aumento nos custos da lavoura nos anos de 2018 a 2020, isso se observou também no ano de 2021. Os fertilizantes, agrotóxicos e sementes elevaram os custos nestes períodos, fatores climáticos no Brasil, como as secas em algumas regiões e excesso de chuvas em outras, causou a diminuição da oferta de soja e a demanda pelo produto, causou aumento nos preços das sacas, conflito nos países fornecedores causaram a diminuição da oferta de fertilizantes, outros fatores que causaram o aumentos dos fertilizantes foram: fechamento de minas de potássio; alta do dólar; isso tudo incluindo a questão inflacionária colaborou com o aumento dos custos da produção da soja.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de soja no Brasil tem se desenvolvido, as tecnologias utilizadas ajudam os produtores a alcançarem safras satisfatórias. Os estados brasileiros, mesmo os que tiveram os custos com as lavouras aumentado, como é o caso do Paraná que no período de 2018 a 2020 sofreu aumento nos custos com fertilizante, agrotóxicos e sementes, obtiveram não apenas resultados elevados, mas também aumento em sua produção.

A produção de soja no Brasil tem se destacado mundialmente. As safras nos estados produtores, apesar de sofrerem com instabilidade climática, econômica e biológica, (no caso da biológica não nos referimos apenas a pandemia de covid-19, mas também as pragas que surgem nas lavouras), apresentaram resultados elevados comparados com safras anteriores. A atuação da agropecuária economia brasileira teve muita participação, a agroindústria atende a demanda internacional que é bastante elevada, embora ainda dependente de produtos estrangeiros, como os fertilizantes, que qualquer crise nos países fornecedores pode afetar os preços aqui no Brasil.

A evolução tecnológica beneficiou o trabalho rural, reduziu custos e potencializou a produção. Há a necessidade de que essa tecnologia alcance o pequeno e médio produtor. A ação governamental no setor tem sido insuficiente, pois há uma ideia que só as pequenas propriedades rurais necessitam de auxílio, quando na verdade as grandes passam por dificuldades devido a alta regulamentação fiscal. Foi visto durante a crise de saúde pública em 2020, os governos agiram, mas essa ação não deve ser apenas em caso de crises graves. Os incentivos fiscais podem ajudar em caso de imprevistos que afetem a produção de forma a afetar o PIB negativamente.

O cuidado com as vias terrestre, aumento do número de ferrovias e recuperação das rodovias (assim como a construção de mais rodovias) melhorarão muito o escoamento. A ação conjunta dos produtores rurais (grandes, médios pequenos) e os governos (estadual, federal e municipal) poderá beneficiar a produção rural de forma a reduzir bastante os custos da produção, que poderá também aumentar os resultados econômicos e reduzir os impactos ambientais.

Com relação aos resultados nacionais verificados em todos esses períodos estudados, pode-se concluir que a produção de soja sofreu altos e baixos, sendo que

os baixos não foram muito expressivos. Os fatores climáticos foram os que mais prejudicaram as lavouras, o que se pode observar é que a variação dos resultados das safras variou de acordo com cada estado e região, devido ao clima ser diferente de acordo com a região e a questão econômica de cada uma. Também deve-se levar em conta que a questão econômica pode dificultar o acesso a tecnologias que tornam o trabalho no campo mais fácil e eficiente. Em resumo a produção de soja brasileira no período de 2018 a 2024, em sua área plantada houve um acréscimo de 10,58 mil hectares de terras, cerca de 30,11%, a produção aumentou 24,42 mil toneladas, cerca de 19,82% e a produção teve uma média de 3,59 mil kg/ha.

Devido à dificuldade de acesso a dados, a pesquisa dos custos de produção de soja não foi rica em detalhes, não foi possível ter acesso a dados em alguns estados necessários para uma ampla pesquisa, os estados das regiões sul e sudeste são os que possuem as maiores lavouras do país e é de onde mais informações são coletadas devido uma boa divulgação, em especial o estado do Mato Grosso que mais disponibiliza informações, a exceção é o estado do Espírito Santo, pois a cultura de soja nesse estado ainda é bem recente e não tem um grande histórico de safras, o Maranhão pratica o cultivo de soja a mais tempo e mesmo assim é difícil coletar informações a respeito do resultado das safras, para pesquisar os custos da produção de soja no Maranhão seria necessário uma pesquisa in loco (em uma propriedade rural). Uma nova pesquisa pode ser realizada com mais profundidade a respeito dos custos de produção com a colaboração do setor, os produtores de soja de cada estado junto com o resultado das safras, boletins informando os gastos ocorridos, os aumentos das despesas (ou redução), a variação da área plantada, e demais informações relevantes que ajudem a direcionar uma pesquisa visando aprimoramento dos resultados da produção de soja.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA IBGE (2024). **Capacidade de armazenamento agrícola**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/40384-capacidade-de-armazenagem-agricola-cresce-4-7-e-chega-a-210-9-milhoes-de-toneladas-no-2-semester-de-2023>. Acesso em 10 jan 2025.

AEGRO (2017). **Importância dos principais defensivos**. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/defensivos-agricolas/>. Acesso em 07 jan 2025.

AEGRO (2019). **Cálculo de semeadura de soja**. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/calculo-de-semeadura-soja/>. Acesso em: 02 mai. 2024.

AEGRO (2020). Fertilizantes organominerais, alternativa para a lavoura. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/fertilizantes-organominerais/>. Acesso em 07 jan 2025.

AEGRO (2021). **Tecnologia Digital na Agricultura**. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/agricultura-digital-e-planejamento-safra/>. Acesso em: 04 mai. 2024.

AEGRO (2022). **Práticas de manejo favorecem a agregação do solo**. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/agregacao-do-solo/>. Acesso em 07 jan 2025.

AEGRO (2022). **Compendio de defensivos agrícolas**. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/compendio-de-defensivos-agricolas/>. Acesso em 07 jan 2025.

AEGRO (2022). **Guia de manutenção de máquinas agrícolas**. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/manutencao-de-maquinas-agricola>. Acesso em 10 jan 2025.

AEGRO (2024). **Indicadores do desempenho da colheita de grãos mecanizada: entenda melhor as perdas fisiológicas, físicas e operacionais**. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/indicadores-de-desempenho-para-colheita-de-graos/>. Acesso em: 07 ago. 2024.

ALMEIDA, J.; VOLOTÃO, R (2020). **Produção nacional de fertilizantes**. V.10.CÓDIGO DE CATALOGAÇÃO ET - DPE - 01/2020, [s.l]. Disponível em: www.gov.br/planalto/pt-br/assuntos-estrategicos/estudos-estrategicos-2/estudo-producao-nacional-de-fertilizantes-1. Acesso em: 09 out. 2024.

APROSOJA (2024). **A Soja: a origem do grão**. Disponível em: <https://aprosojabrasil.com.br/a-soja/>. Acesso em: 15 mai. 2024.

APROSOJA (2020). **4º levantamento da safra de grãos 2019/2020**. Disponível em: <https://aprosojabrasil.com.br/estatisticas-da-soja/levantamento-de-safra/>. Acesso em: 15 mai. 2024.

APROSOJA (2020). **BOLETIM custos da produção de soja safras 18/19 e 19/20**. 2020. Disponível em: <https://aprosojabrasil.com.br/estatisticas-da-soja/custos-de-producao/>. Acesso em: 07 mai. 2024.

APROSOJA (2021). **4º Levantamento da safra de grãos**. Disponível em: <https://aprosojabrasil.com.br/estatisticas-da-soja/levantamento-de-safra>. Acesso em 07 jan 2025

ATLAS IRRIGAÇÃO(2021). **Uso da água na agricultura irrigada**. 2ª ed. Brasília: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA. 2021, p.14. Disponível em: <https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/storymaps/stories/a874e62f27544c6a986da1702a911c6b>. Acesso em: 07 mai. 2024.

BARBOSA, E.; GALLE, V.; CORONEL, D (2021). **Custos variáveis na cultura da soja**: a evolução em uma propriedade no noroeste gaúcho Custo variável da soja. IGEPEC, TOLEDO, v. 25, n.2, p. 85-106, jul./dez. 2021. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/26485>. Acesso em: 29 ago. 2024.

BEHR, A.; VELHO, C. O.; LEAL, R. R (2017). **Metodologia Básica de custos**. UFRGS, 2017. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ufrgs/results?q=metodologia+basica+de+custos+ariel+behr&domains=www.ufrgs.br&sitesearch=www.ufrgs.br>. Acesso em: 01 abr. 2024.

BOSCHIERO, B (2024). **Commodities agrícolas**: o que são, mercado e como estar preparado para as oscilações de preço? 2024. Disponível em: <https://agroadvance.com.br/blog-commodities-agricolas-mercado/>. Acesso em: 28 jul. 2024.

BRUNI, A (2023). **Administração de Custos, preços e lucros**. Capacidade de armazenagem agrícola cresce 4,7% e chega a 210,9 milhões de toneladas no 2º semestre de 2023. Agência IBGE Notícias, 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/40384-capacidade-de-armazenagem-agricola-cresce-4-7-e-chega-a-210-9-milhoes-de-toneladas-no-2-semester-de-2023>. Acesso em: 15 set. 2024.

CARNEIRO, D.; DUARTE, S.; COSTA, S (2019). **Determinantes dos custos da produção de soja no Brasil**. 2019. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/3935>. Acesso em: 01 ago. 2024.

CNA Brasil (2018). **Infraestrutura Logística**: desafios para o escoamento dos produtos agropecuários. 2018. Disponível em: https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/estudos/livrocompleto_infraestrutura_logistica-_desafios_para_o_escoamento_dos_produtos_agropecuarios_0.07677600%201515000372.pdf. Acesso em: 02 ago. 2024.

CONAB (2019). **12º levantamento da safra 2018/2019**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/12127-12-levantamento-safra-2018-19>. Acesso em 10 jan 2025.

CONAB (2020). **12º Levantamento da safra 2019/2020**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/14173-12-levantamento-safra-2019-20>. Acesso em 10 jan 2025.

CONAB (2024). **ACOMPANHAMENTO da safra brasileira, 8º levantamento**. 2024a. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 03 ago 2024.

CONAB (2024). **BOLETIM Prohort**. Condições climáticas atuam na oferta de frutas e hortaliças e influenciam preços. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5439-boletim-prohort-condicoeclimaticas-atuam-na-oferta-de-frutas-e-hortalicas-e-influenciam-precos>. Acesso em: 05 ago. 2024.

CONAB (2010). **CUSTOS de Produção Agrícola**: a metodologia da Conab. 2010. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/outras-publicacoes/item/2900-2010-custos-de-producao-agricola-a-metodologia-da-conab>. Acesso em: 03 ago. 2024.

COOPERTRADIÇÃO (2024). **Distribui mais de R\$24 milhões em retornos aos cooperados**. Coopertradição, 2024. Disponível em: [https://coopertradicao.com.br/noticia/236/coopertradicao-distribui-mais-de-r\\$24-ilhoes-em-retornos-aos-cooperados](https://coopertradicao.com.br/noticia/236/coopertradicao-distribui-mais-de-r$24-ilhoes-em-retornos-aos-cooperados). Acesso em: 05 ago. 2024.

DÁNGELES, K (2024). **Cerrado segue respondendo por 80% das exportações no Piauí**. 2024. Disponível em: <https://aprosojabrasil.com.br/comunicacao/blog/noticias-pi/2024/06/10/cerrado-segue-respondendo-por-80-das-exportacoes-no-piaui/>. Acesso em: 20 mai. 2024.

EMBRAPA (2005). **Manual de segurança e qualidade para acultura de soja**. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25249/1/MANUALSEGURANCAQUALIDADEParaaculturadesoja.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2024.

EMBRAPA (2012). **PROGRAMA Prosa Rural**. Informação Tecnológica Sul. Brasília. Disponível em: <https://www.sidalc.net/search/Record/dig-alice-doc-913883/Description>. Acesso em 21 fev. 2025.

FAEG (2024). **Estimativas para Goiás e Brasil na safra de grãos 2023/24**. Goiânia 2024. Disponível em: <https://sistemaafaeg.com.br/noticias/conab-divulga-estimativas-para-goias-e-brasil-na-safra-de-graos-2023-24>. Acesso em: 01 set. 2024.

FEITOSA, M.; SOUSA, E.; NASCIMENTO, L.; LEMOS, J (2016). **A soja no estado do Maranhão, Brasil**: uma análise temporal da expansão e substituição das culturas alimentares. Geografares, 21. 2016. Disponível: [https://journals.openedition.org/geografares/9884#:~:text=Em%201980%2C%20apenas%20o%20munic%C3%ADpio,ESP%C3%8DNDOLA%2C%20CUNHA%2C%202019\).](https://journals.openedition.org/geografares/9884#:~:text=Em%201980%2C%20apenas%20o%20munic%C3%ADpio,ESP%C3%8DNDOLA%2C%20CUNHA%2C%202019).) Acesso em: 02 out. 2024.

FERRARI, H (2024). **26 Estados e Distrito Federal começam 2024 com ICMS de 17% a 22%**. Poder360. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/economia/26->

estados-e-distrito-federal-comecam-2024-com-icms-de-17-a-22/#:~:text=A%20taxa%20subiu%204%20pontos,maior%20alta%20entre%20s%20entes.&text=Completam%20o%20top%203%20do,e%20Santa%20Catarina%20(17%25). Acesso em: 03 out. 2024.

GOIAS. **COMPLEXO da soja e carnes têm alta nas exportações goianas em janeiro de 2024**. 2024. Disponível em: <https://goias.gov.br/industriaecomercio/complexo-da-soja-e-carnes-tem-alta-nas-exportacoes-goianas-em-janeiro-de-2024/#:~:text=Enquanto%20o%20complexo%20da%20soja,9%2C56%25%2C%20respectivamente>. Acesso em: 10 set. 2024

HENDRIKSEN, E. S.; BRED, M. F. van Trad. Antônio Sanvicente. Teoria da Contabilidade. São Paulo: Atlas, 1999.

HENNING et al (2020). **Tecnologias de produção da soja**. Londrina : Embrapa Soja, 2020.

IMEA. **SOJA**. 2024. Disponível em:< <https://imea.com.br/imea-site/indicador-soja>>. Acesso em: 17 set. 2024.

INFOTECA EMBRAPA (2010). **Cultivares de soja**. Disponível em: www.infoteca.cnptia.embrapa.br. Acesso em 07 jan 2025

JUNIOR, A.; PROCÓPIO, S.; DEBIASE, H.; FRANCHINI, J. **Densidade de plantas na agricultura de soja**. 1ª Versão Online 2015, / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n.364). 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/Windows/OneDrive/Área%20de%20Trabalho/TCC%20ATIVID/doc364.pdf>. Acesso em: 05 set. 2024.

LAZZAROTTO, T.; LAZZAROTTO, T. **Soja**: da produção nacional ao escoamento dos grãos. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXX, Belo Horizonte. 2011. Disponível em: <file:///https://www.cnabrazil.org.br/noticias/escoamento-da-producao-e-o-maior-gargalo-para-agronegocio>. Acesso em: 02 ago. 2024.

LEONE, G. S. G. **Planejamento, implantação e Controle**. São Paulo: Atlas, 2000.

LIMA NETO, O.; MARTINS, M. N. A.L.; MARTINS, W. S.; NAGATSUKA, D. A. S.; RÃO, E. M.; RODRIGUES JUNIOR, R. Impacto da pandemia na economia brasileira. **Revista Gestão em Foco**. 14ª ed. p. 199-205. 2022. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2022/03/IMPACTO-DA-PANDEMIA-NA-ECONOMIA-199-a-205.pdf>. Acesso em: 20 set. 2024.

MAPA (2020). **Importação e Exportação de Fertilizantes, Corretivos e Inoculantes**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/importacao-e-exportacao>. Acesso em 07 jan 2025.

MARTINS, E. Contabilidade de Custos. 9ª Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, W.; FEHR, L.; SOUZA, M.; TAVARES, M. **Análise dos custos de produção da soja nas principais cidades produtoras do Brasil**. In: Congresso UFU de Contabilidade, 4º, Uberlândia, 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/Windows/OneDrive/Área%20de%20Trabalho/TCC%20ATIVID/historicos%20de%20custos%20nas%20cidades%20produtoras%20de%20soja.pdf>. Acesso em: 25 set. 2024.

MELLER, A. **Atlas Irrigação**: Uso da água na agricultura irrigada. 2ª ed. Brasília: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA. 2021. Disponível em: file:///C:/Users/Windows/OneDrive/Área%20de%20Trabalho/TCC%20ATIVID/Atlas%20irrigação_2%20ed.pdf. Acesso em: 07 mai. 2024.

MENTEN, J. O. M; BANZATO, T. C. **Mofo branco da soja: dinâmica da doença, estratégias de manejo**. Encontro nacional da soja - GELQ/ ESALQ/ USP práticas de manejo para excelência em produtividade, Paraná. 2014. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/slideshow/nov14-mofo-branco/41465507#48>. Acesso em: 05 out. 2024.

MOURA, B. **Agricultura familiar é oitava maior produtora de alimentos do mundo**. Agência Brasil, Rio de Janeiro. 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2023-07/agricultura-familiar-e-8a-maior-produtora-de-alimentos-do-mundo>. Acesso em: 30 set. 2024.

OLIVEIRA, C. M; SANTANA, A. C; HOMMA, A. K. O. **Os custos de produção e a rentabilidade da soja nos municípios de Santarém e Belterra, estado do Pará**. vol. 43(1) p. 23 – 32, Pará. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/vjHg3PXQk9bBRdmvXzRZ3jP/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 01 out. 2024.

PASSOS, A.; ALVARENGA, R.; SANTOS, F. **Agricultura de baixo carbono: tecnologias e estratégias de implantação**. Brasília, DF: cap. 3, p. 61-104. 2018. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1101765>. Acesso em: 02 out. 2024.

REDI FERTILIZANTES. **ÁCIDOS húmicos otimizam o enraizamento das plantas**. 2017. Disponível em: <http://www.redifertilizantes.com.br/acidos-humicos-otimizam-o-enraizamento-das-plantas>. Acesso em: 05 out. 2024.

REZENDE, P. **Agro em dados 2024**. 2024. Disponível em: <https://goias.gov.br/agricultura/boletins-de-safra/>. Acesso em: 07 ago. 2024.

SANTOS, M. S.; MELO, A. V.; CARDOSO, D. P.; GONÇALVES, A. H.; VARANDA, M. A. F.; TAUBINGER, M. Uso de bioestimulantes no crescimento das plantas. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.12, n.3, p. 307-318, 2013. Disponível em: <https://rbms.abms.org.br/index.php/ojs/article/view/406>. Acesso em: 09 out. 2024.

SANTOS, F. S.; ARRAIS NETO, C. A.; FERREIRA, L. A. **A expansão da soja no maranhão e algumas consequências socioambientais**: questões preliminares (1990-2005). 2009. Disponível em:

<https://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinppIV/%C3%8DNDICE%20EIXO%20AGRICULTURA.htm>. Acesso em 21 fev. 2025.

SANTOS, G. J. MARION, J. C.; SEGATTI, S. **Administração de custos na agropecuária**. 3ª Ed. São Paulo: Atlas. 2002. Disponível em: <https://www.grupogen.com.br/e-book-administracao-de-custos-na-agropecuaria>. Acesso em: 09 out. 2024.

SANTOS, M. A. **Contabilidade de custos**. Salvador: UFBA, Faculdade de Ciências Contábeis; Superintendência de Educação a Distância, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/28063>. Acesso em: 22 set 2024.

SEIXAS, C. **Tecnologias de produção de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2020. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1123928>. Acesso em: 10 set 2024.

SILVA, E. **Plantio direto**. 2018. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/plantio-direto/#O-que-plantio-direto>. Acesso em: 04 maio 2024.

SEAPA 2024). **Agrotóxicos no Paraná**. Disponível em: <https://www.adapar.pr.gov.br/Pagina/Agrotoxicos-no-Parana>

Zago, A. P. P.; Pinto, K. C. R. **Custos de oportunidades**: polemicas e provocações. *In*: Congresso Internacional de Custos, IX, Florianópolis. 2005. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/2120>. Acesso em: 07 maio 2024.