



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Socioeconômica

Edino Commar Neto

**ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE SOJA NO
MUNICÍPIO DE ALVARES FLORENCE/SP**

**ILHA SOLTEIRA/SP
SETEMBRO/2023**



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Socioeconômica

**ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE SOJA NO
MUNICÍPIO DE ALVARES FLORENCE/SP**

Candidato: Edino Commar Neto

Orientador: Prof. Dr. Omar Jorge Sabbag

Trabalho de graduação apresentado à
Faculdade de Engenharia – UNESP –
Campus de Ilha Solteira, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

**ILHA SOLTEIRA/SP
SETEMBRO/2023**

FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

C734a Commar Neto, Edino.
Análise econômica da produção de soja no município de Alvares Florence -
SP / Edino Commar Neto. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2023
30 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) -
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2023

Orientador: Omar Jorge Sabbag

Inclui bibliografia

1. Glycine Max. 2. Sojicultura. 3. Custos. 4. Rentabilidade. 5. Gestão.


Raiane da Silva Santos

Supervisora Técnica de Serviço
Suplente Técnico de Referência, Atendimento ao usuário e Documentação
Biblioteca Técnica de Biblioteca e Documentação
CBR/9 - 9999

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA - CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
CURSO DE ENGENHARIA AGRÔNOMICA

ATA DA DEFESA – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE SOJA NO MUNICÍPIO DE ALVARES FLORENCE/SP.

ALUNO: EDINO COMMAR NETO

ORIENTADOR: PROF ASSOC. OMAR JORGE SABBAG

Aprovado (X) - Reprovado () pela Comissão Examinadora. Nota: **8,5**

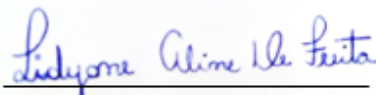
Comissão Examinadora:



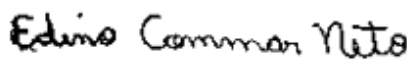
PROF ASSOC. OMAR JORGE SABBAG
(ORIENTADOR)



PROF.ª DR.ª. JAQUELINE BONFIM DE CARVALHO
(ENGENHEIRA AGRÔNOMA, DOCENTE DO DFTASE-FEIS/UNESP)



PROF.ª DR.ª. LIDYANE ALINE DE FREITA
(BIÓLOGA, PÓS DOUTORANDA DA FCAV-UNESP)



ALUNO: EDINO COMMAR NETO

Ilha Solteira (SP) 14 de setembro de 2023.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Jackson e Irai, por sempre me apoiarem e investirem financeiramente na minha graduação, possibilitando a realização do meu sonho de ser Engenheiro Agrônomo.

À minha companheira, Maria Paula, por todo o apoio e paciência e incentivo para conclusão de minhas responsabilidades.

As minhas irmãs, Yara e Yasmin, pela companhia e ensinamentos passados por elas.

À UNESP-FEIS e a todo corpo docente, por todos os momentos promovidos durante o período.

Às repúblicas Caneca Furada e San Tomé, pelo companheirismo e amizades formadas durante os 5 anos de curso.

Ao professor e orientador, Omar Jorge Sabbag, pelas excelentes aulas ministradas durante o curso e por todas as orientações e ajuda para que a realização deste trabalho tornasse possível.

À família Esteves, por toda colaboração e paciência durante a coleta dos dados desta pesquisa.

RESUMO

A cultura da soja é uma das responsáveis pela relevância do Brasil no cenário de exportação de *commodities*, alcançando o status de *player* no comércio mundial. Com o propósito de se manterem competitivos no mercado, o produtor recorre a recursos de controle e ferramentas para mensurar seus custos e receitas. Neste contexto, o presente trabalho objetivou analisar economicamente a produção de soja em condições de sequeiro no município de Álvares Florence/SP. Metodologicamente, foram utilizados dados fornecidos pelo produtor e estimados os custos operacionais (efetivo e total), além dos principais indicadores de rentabilidade para um ciclo de 5 meses. Os resultados mostraram uma lucratividade de 43,3% na atividade, ponto de equilíbrio de aproximadamente R\$79,42/saca e produção superiores em 86% do equilíbrio. Desse modo, conclui-se que a atividade em questão foi rentável, justificando o investimento no setor sojícola.

Palavras-chave: *Glycine Max*, sojicultura, custos, rentabilidade, gestão.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Produção mundial de soja, 2022.....	10
Figura 2. Localização da propriedade estudada, Álvares Florence/SP.....	18
Figura 3. Principais itens de composição de custos, em porcentagem, na produção de soja, Álvares Florence, 2021/22.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Investimentos fixos para implantação e cultivo em 1 ha de soja, Álvares Florence/SP, 2021/22.....	21
Tabela 2. Custos de produção em 1 ha de soja, Álvares Florence/SP, 2021/22.....	24
Tabela 3. Indicadores de rentabilidade da produção em 1 ha de soja, Álvares Florence/SP, 2021/22.....	26

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução.....	09
2. Revisão de Literatura.....	12
2.1. Sojicultura.....	12
2.2. Soja no estado de São Paulo.....	14
2.3. Gestão financeira na produção de grãos.....	15
3. Objetivo.....	17
4. Material e Métodos.....	18
4.1. Caracterização do local de estudo.....	18
4.2. Caracterização do sistema de cultivo.....	19
4.3. Estrutura do custo de produção.....	20
5. Resultados e Discussão.....	22
6. Conclusões.....	28
Referências.....	29

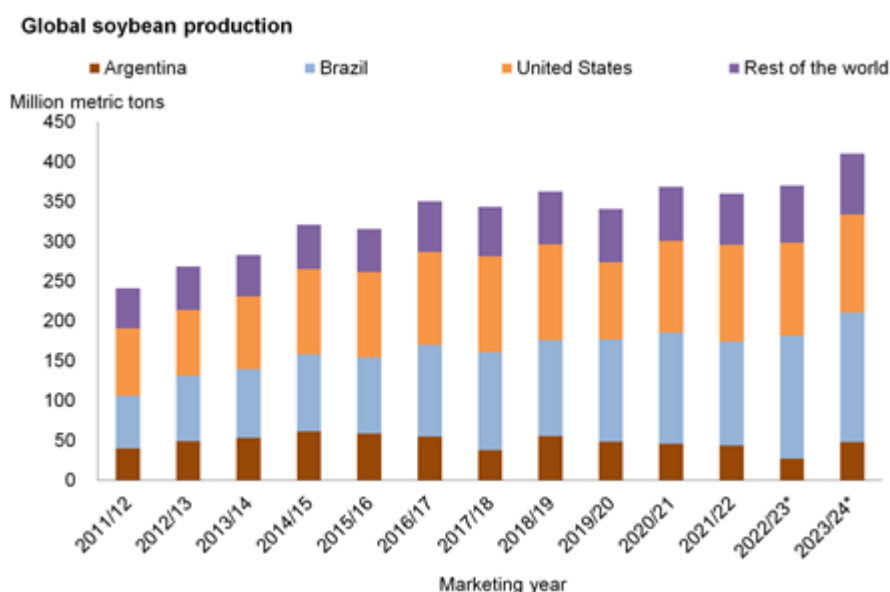
1. INTRODUÇÃO

A cultura da soja é uma das responsáveis pela relevância do Brasil no cenário de exportação de *commodities*, alcançando o status de *player* no comércio mundial, constituindo peça fundamental para o agronegócio nacional e responsável pela movimentação de diferentes setores industriais e econômicos, tanto diretamente quanto indiretamente. Além da exportação do grão, a soja está interligada com outras cadeias produtivas, pois esse bem pode ser processado, obtendo-se o farelo de soja, destinado principalmente para a nutrição animal, bem como o óleo de soja, o qual é explorado em cadeias alimentícias, podendo ser utilizado como matéria prima para produção de biocombustíveis (HIRAKURI et al., 2018).

A agricultura no Brasil é dominada por três principais culturas; no ano de 2022, a cultura da soja ocupou 41,5 milhões de hectares, contra 8,3 milhões de hectares plantados com cana e 16,4 milhões de hectares com milho segunda safra (CONAB, 2022). Nota-se a notoriedade da sojicultura, principalmente por ocupar a maior área e ainda promover condições de estabelecer outras culturas de inverno em sua sucessão ou rotação (HIRAKURI et al., 2018).

A produção de soja nacional expandiu expressivamente sua área cultivada entre as safras de 2000/01 e 2017/18, aumentando de 14 milhões de hectares para 35 milhões, também houve incrementos na produtividade, passando de 2.751kg/ha para 3.394 kg/ha. Essa expansão ocasionou ao complexo agroindustrial da soja uma renda de US\$40,7 bilhões no ano de 2018 (BRASIL, 2019). Já na safra 2021/22 foram produzidos 125,5 milhões de toneladas em 41,4 milhões de hectares (CONAB, 2022). No ano de 2022, o Brasil alcançou a marca de maior produtor mundial da oleaginosa, ultrapassando a produção dos Estados Unidos, a qual foi 121,5 milhões de toneladas em 34,9 milhões de hectares (USDA, 2022), conforme Figura 1.

Figura 1. Produção mundial de soja, 2022.



Fonte: USDA, 2022.

De acordo com as estimativas da Conab (2022), dos 41,4 milhões de hectares que foram ocupados com o cultivo da soja na safra 2021/22, 46% ocorreram na região Centro-Oeste, 31% na região Sul, 8% na região Sudeste e 15% na região Norte e Nordeste juntas. A produtividade média nacional foi de 3 toneladas por hectare, ocasionando uma média inferior a safra passada, este fato pode ser explicado pela seca ocorrida na região Sul, a qual reduziu a produção, causando uma produtividade de 1,8 toneladas.

O departamento de agricultura americano (USDA, 2022) estima que a safra 2022/23 foi encerrada com a produção de 116,38 milhões de toneladas produzidas pelos Estados Unidos, enquanto que o Brasil produziu 155 milhões, e em terceiro lugar encontra-se a Argentina produzindo 27 milhões.

Os preços pagos pelo complexo soja, formado pelo grão, farelo e óleo, são estimados pela oferta e demanda dos principais importadores mundiais; assim, há uma referência de valor estipulado por uma bolsa, chamada de Bolsa de Chicago, a qual é responsável por regular a remuneração pelas principais commodities (CANZIANI; GUIMARÃES; 2006).

A globalização do agronegócio exigiu aos produtores brasileiros a otimização da sua gestão de custos associado com o aumento da rentabilidade

de sua produção, evitando principalmente riscos com perdas e decisões equivocadas, além da necessidade de melhorias na qualidade do produto e maiores produções. Nestas condições, a soja brasileira se tornou competitiva no mercado internacional (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER; 2007).

A cada ano surgem novos mercados consumidores, gerando o aumento da demanda pela oleaginosa, permitindo crescimento nos investimentos para aumentar a produção, explorando maiores áreas e utilização de tecnologias para ampliar a produtividade. Entretanto, o produtor enfrenta dificuldade em lidar com relações comerciais e financeiras, ao ser refém dos oligopólios dos fornecedores de insumos e do oligopsônio para comercializar seu produto (ANDRADE et al., 2012).

Diante disso, com a produção de soja demandando por investimentos em máquina e implementos agrícolas, fertilizantes minerais, defensivos agrícolas e outros insumos, além de gastos com transporte e armazenamento, o produtor rural muitas vezes recorre a créditos rurais e vendas antecipadas através de contratos futuros (CANZIANI; GUIMARÃES; 2006).

Com todos esses custos de produção e juros, torna-se necessário uma rigorosa gestão dentro da cadeia produtiva para que o produtor possa gerar lucros e assim aumentar seu desempenho econômico financeiro; desta forma, buscando minimizar custos desnecessários, usar com eficiências os fatores de produção, otimizar o espaço produtivo e aumentar a produtividade (SEIXAS et al., 2020).

Neste contexto, os fatores de riscos durante a produção e comercialização exigem dos produtores rurais um posicionamento como empresário, gerenciando suas propriedades como empresas, passando a controlar os custos, planejamento produtivo, adesão de tecnologias e o beneficiamento do seu produto. Com o propósito de se manterem competitivos no mercado, com sua atividade gerando lucros, o produtor recorre a recursos de controle e ferramentas para mensurar seus custos e receitas (ANDRADE et al., 2012).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Sojicultura

A leguminosa soja, cujo nome científico *Glycine Max (L.) Merril*, é uma planta dicotiledônea, monóica, pertencente à família das *Fabaceae*, sendo nativa do Oriente (China e Japão) e foi descoberta pelo Ocidente a partir do século XX (EMBRAPA, 2005).

De acordo com a Embrapa (2005), as primeiras cultivares de soja chegaram ao Brasil apenas em 1882, apesar de já existir no Oriente a mais de 5.000 anos. O primeiro cultivo nacional registrado foi na década de 50, e na década de 70 passou ser considerada a cultura mais importante do país, porém até este período a produção se concentrava na região sul, apenas nas décadas de 80 e 90 foi introduzido nas regiões de Cerrado.

Vale evidenciar o desenvolvimento do Brasil já nesses primeiros 40 anos, principalmente das regiões centrais em decorrência da expansão das áreas de cultivo de lavouras de soja, trazendo infraestrutura, modernização, mecanização, expansão das fronteiras agrícolas, além de favorecer outras cadeias produtivas, como a do milho, avicultura e suinocultura (EMBRAPA, 2005).

Segundo Câmara (2006), o conhecimento sobre a fenologia da planta da soja é um recurso fundamental para diversas tomadas de decisão, pois entendendo as diferentes necessidades da planta em cada estágio fenológico, há o aumento no sucesso de cada manejo dentro do sistema produtivo, aplicando insumos no momento adequado do desenvolvimento da planta.

Menegatti e Barros (2007) destacam a capacidade das leguminosas de fixar no solo o nitrogênio presente no ar, a partir da simbiose com bactérias nitrificantes, principalmente do gênero *Rhizobium*, as quais são inoculadas no processo de semeadura. Assim, resulta em uma economia de toneladas de fertilizantes nitrogenados todos os anos, porém vê-se a necessidade do suprimento com fontes de fósforo, potássio, enxofre, micronutrientes e outros.

Bárbaro-Torneli et al. (2018) ressaltam os benefícios desta economia de fertilizante nitrogenado através desta relação simbiótica entre bactérias e sistema radicular, que além de ser uma ação mais sustentável, permite economia nos gastos financeiros e possíveis perdas pela utilização de fontes

de nitrogênio via fertilização mineral que sofre facilmente com a volatilização e lixiviação, ou seja, gera baixo retorno nutricional e altos gastos.

Mauad (2011) evidencia que a produtividade de uma cultura é determinada pela relação entre genótipo, condições edafoclimáticas e o manejo. A partir da escolha da cultivar e posteriormente o espaçamento, época e densidade de semeadura, são fatores dentro do manejo que interferem no rendimento da produção. Para a obtenção de altas produtividades, deverá haver a escolha de uma cultivar adaptada às condições da região de produção, associada com a época de semeadura e população de plantas adequadas (MARTINS et al., 1999).

A planta é exigente em recursos hídricos, principalmente nos estádios de emergência, floração e enchimento de grãos. Além de ser uma planta considerada de dia curto, sendo necessário um fotoperíodo menor do que o período crítico para o florescimento, sendo necessário determinar o período ideal para semeadura, de forma que a planta tenha quantidade luz e temperaturas (20°C a 30°C) suficientes para o seu bom desenvolvimento (EMBRAPA, 2005).

Para a escolha da cultivar ideal para cada condição climática de cada região do Brasil, com o propósito de ajustar o ciclo da cultura com os fatores ambientais daquele local, foi proposto uma divisão em cinco macrorregiões sojícolas (MRS) e 20 regiões edafoclimáticas (REC), em que as cultivares mais precoces são recomendadas para as regiões mais ao sul, e as mais tardias para localizações mais ao norte. A partir desta divisão, foi desenvolvido o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC), o qual estabelece um período limite para a época de semeadura, em que o produtor estará suscetível a menos riscos à sua lavoura (EMBRAPA, 2022).

A Conab (2010) evidencia que o produtor se beneficia quando recorre a um acompanhamento técnico adequado, podendo explorar melhor seus recursos, como suas sementes, máquinas, implementos, benfeitorias, fertilizantes, crédito rural, assim, aprimorando seu sistema de cultivo e o tornando mais rentável e produtivo.

Segundo Artuzo et al. (2018), quando o produtor investe em tecnologia, há um aumento no custo de produção, porém em contra partida, haverá melhores condições para o desenvolvimento da cultura, assim, aumentando o

potencial produtivo desta, ocasionando aumento na receita. Desta forma, através de uma análise específica, o produtor pode decidir em realizar um investimento ou não, desde que o custo investido nesta melhoria seja menor que o retorno econômico obtido por ele.

Mello (2019) elaborou uma tese com diversas hipóteses baseadas em vários estudos, sobre como o produtor pode tomar a decisão de investir em outras máquinas e implementos, como tratores, semeadoras, colhedoras. Através de consulta com produtores e concessionárias constatou que os principais quesitos após o produtor decidir sobre a aquisição da máquina, é avaliar a qualidade, durabilidade, preço do bem e atendimento pós venda.

Santos (2017) concluiu que o produtor deve adotar técnicas e fatores de produção de forma que alcance maiores produtividades, grãos com qualidade, além de visar menores custos de produção e maior eficiência do seu processo produtivo, para o seu produto ter competitividade no mercado.

2.2. Soja no estado de São Paulo

Na safra 2021/22, a área cultivada com soja no Estado de São Paulo foi de 1,263 milhão de hectares, 100 mil hectares a mais em relação à safra passada, devido principalmente as condições de clima e mercado favoráveis. A produção da safra encerrou com um total de 75,3 milhões de sacas produzidas, atingindo uma média de 59,6 sacas por hectare. Vale destacar que os municípios de Avaré e Itapeva como os maiores produtores do estado (CAMARGO et al., 2022).

Bárbaro-Torneli et al. (2018) ressaltam a importância da cultura da soja para o Estado de São Paulo. Esta leguminosa contribui para a melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, principalmente pela capacidade de fixação biológica de nitrogênio, favorecendo a reforma de áreas canavieiras ou de pastagens degradadas, ou seja, contribuindo pela melhoria nos sistemas produtivos. Toda via, ainda há a necessidade de aprimorações técnicas, como a utilização de recursos de co-inoculação, posicionamento de cultivares adequadas a cada condição edafoclimática e determinação apropriada de população de plantas.

2.3. Gestão financeira na produção de grãos

Cheng e Mendes (1989) afirmam que a gestão financeira se trata do controle dos fluxos monetários gerados pela atividade operacional da empresa, com o propósito de manter a atividade rentável e com liquidez, garantindo fluxo de caixa e resultando em uma atividade lucrativa para o agricultor. Assim sendo, a gestão financeira é responsável por regular a entrada e saída de capital durante a execução das atividades.

Segundo Crepaldi (2011), o empresário rural deve dominar o conhecimento financeiro, o qual o auxiliará no planejamento das atividades, além de ajudá-lo em tomadas de decisão. Por meio do estudo sobre suas finanças, o produtor terá dados para avaliar a rentabilidade de sua atividade, analisando receitas e despesas a fim de otimizar os seus lucros.

Existem empresários rurais que não procuraram serviços de consultoria administrativa; assim, muitos tomam decisões a partir de suas experiências, tradições, culturas, mão de obra, recursos financeiros, condições regionais (RAMOS; REYDON, 1995).

Colleta et al. (2013) constataram que grande parte dos produtores não utilizam de uma assessoria administrativa, além de utilizam de métodos de anotações em papel para armazenar os dados financeiros, e ausência de recursos de digitação em planilhas e afins. Neste contexto, concluíram que em muitos casos o produtor terá conhecimento do resultado de sua atividade de forma empírica, porém não portará dos dados necessários para elaborar um planejamento de ações para solucionar suas falhas, assim, podendo tomar decisões mais assertivas.

Desse modo, encontra-se a situação da maioria dos produtores rurais brasileiros em extrema desorganização, em que os gestores não têm condições de discernir o resultado obtido em cada atividade dentro da propriedade, não conseguindo identificar o custo de cada plantio, ocasionando na impossibilidade de redução de custos e tomadas de decisões mais rentáveis (CREPALDI, 2011).

Alcantara (2010) evidencia o novo perfil que o produtor rural deve seguir para se adequar na agricultura moderna, com um novo modelo de produção agrícola, composto por intensivos sistemas de produção e de desenvolvimento

das suas respectivas cadeias produtivas, enfatizando o aumento da eficiência da propriedade rural, passando a ser denominado por agricultor empresário.

De acordo com Santos e Marion (1996), podem existir fatores externos que não podem ser controlados pelo produtor, como os preços pagos pelos produtos, condições climáticas, políticas agrícolas, dentre outros fatores, porém deve ser de conhecimento pelo administrador para que este possa tomar a decisão correta para reduzir os danos causados pela intempérie. Entretanto, o produtor também está suscetível a fatores internos, como os relacionados aos recursos humanos ou financeiros, falhas no planejamento, dentre outros, os quais são de responsabilidade do administrador por meio de procedimentos gerenciais.

3. OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo analisar economicamente a produção de soja em condições de sequeiro no município de Álvares Florence/SP.

De forma específica, foram analisados os principais custos relacionados a um ciclo da cultura da soja, bem como a análise dos principais indicadores de rentabilidade do sistema produtivo, a partir da gestão e métodos utilizados pelo produtor no processo de implantação do sistema e colheita da produção.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Caracterização do local de estudo

A presente pesquisa foi conduzida no município de Álvares Florence/SP (Figura 2), com latitude S 20° 19'18", longitude W 49°57'21" e altitude de 480 metros (figura). O clima da região é caracterizado por tipo Aw Tropical chuvoso com inverno seco.

A área de cultivo demarcada representa um total de 96 hectares aproximadamente, a qual foi ocupada com a cultura da soja na primeira safra 2021/2022.

O procedimento metodológico definido para o presente trabalho foi por meio da coleta de dados com o produtor, por meio da utilização de um roteiro para melhor organização das informações relacionadas aos principais coeficientes técnicos de produção, assim, caracterizando esta pesquisa como um estudo de caso.

Para Yin (2001), estudo de caso é uma estratégia de pesquisa referente a uma investigação sobre um fenômeno empírico e contemporâneo encontrado em seu contexto, por meio de um método que abrange tudo, com um planejamento de abordagens específicas em relação à coleta e análise de dados.

Figura 2. Localização da propriedade estudada, Álvares Florence/SP.



Fonte: Google Earth, 2022.

4.2. Caracterização do sistema de cultivo

A pesquisa foi realizada na primeira safra de 2021/22, entre os meses de outubro a fevereiro, representando um ciclo completo da soja, com duração na média de 150 dias.

A cultura da soja foi implantada a partir da aquisição das sementes BRASMAX BÔNUS IPRO 8579RSF. A semente foi adquirida previamente tratada com fungicida e inseticida, depositada acompanhada da inoculação manual de estirpes de bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, além da deposição de adubação NPK durante o plantio através dos discos de deposição acoplados na semeadora.

Utilizou-se da semeadura mecanizada, com um conjunto de trator e de semeadora pneumática com 11 linhas, com plantio em nível, espaçamento de 50 cm entre linha com a utilização de marcador de linha para localização, com uma taxa de semeadura de 18 sementes por metro. O plantio foi realizado no sistema de semeadura direta, pois na safrinha é realizada a operação de incorporação com grade leve das sementes de plantas de cobertura durante o plantio destas.

As aplicações de defensivos agrícolas são feitas por meio de um conjunto de trator acoplado com pulverizador no levante hidráulico de 3 pontos com capacidade para 600 litros. A primeira aplicação foi feita o uso de Glifosato, Herbicida Cletodin, Herbicida Fenoxaprop-P-ethyl para dessecação da área antes do plantio. A cultura contou com aplicações de Inseticida Acetamiprido + bifentrina, inseticida imidacloprido +beta-Ciflutrina, Inseticida Tiametoxam + Lambda-cialotrina para controle das principais pragas que afetam a cultura, como o percevejo marrom e a largarta falsa mediadeira que foram encontradas nas áreas. No caso foram utilizados os Fungicida Picoxistrobina + Ciproconazol, Fungicida Trifloxistrobina + Tebucanazole, Fungicida Azoxistrobina + Benzovindiflupir para controle das principais doenças fúngicas, aplicados de forma “calendarizada”.

A colheita foi realizada com uma colhedora Massey Ferguson acoplada com uma plataforma 13 pés.

4.3. Estrutura do custo de produção

Segundo Matsunaga et al. (1976), os custos operacionais são divididos em despesas diretas (custos variáveis), representadas pelo capital desembolsado para aquisição de sementes, mão de obra, fertilizantes, defensivos, combustível, alimentação, reparos; despesas indiretas (custos fixos), a qual é composta pela depreciação de bens duráveis, mão de obra familiar, energia, juros bancários, impostos, encargos sociais e outros.

Os cálculos do custo de produção foram baseados no modelo proposto pelo Instituto de economia agrícola (IEA), redigida por Matsunaga et al. (1976), a qual divide os custos de produção em quatro grupos: a) operações agrícolas: total de horas por categoria de mão de obra, trator, veículos e equipamentos envolvidos na operação; b) operações agrícolas por empreita: manutenções, cultivo, colheita, transporte; c) materiais de consumo: produtos utilizados no processo de produção, podendo ser próprio ou adquiridos; d) custos indiretos: obrigações sociais, seguros, encargos, impostos, depreciação, administração.

O agrupamento dos itens “a”, “b” e “c”, ou seja, a dos custos das operações agrícolas, operações agrícolas por empreita e materiais de consumo, formam o Custo Operacional Efetivo (COE); e o agrupamento do item “d” (custos indiretos) e o COE formam os Custos Operacionais Totais (COT).

Para a análise de rentabilidade, foram considerados os indicadores propostos por Martin et al. (1997), sendo:

Receita bruta (RB) é a estimativa do retorno financeiro da atividade, relacionando a produção por hectare (Pr) com o valor estimado por unidade do produto (Pu), representada pela equação:

$$RB = Pr \times Pu$$

Lucro operacional, que corresponde à diferença entre a receita bruta (RB) e o custo operacional total (COT), representada pela equação:

$$LO = RB - COT$$

Índice de lucratividade, expresso pela porcentagem formada pela relação entre o lucro operacional e a receita, representada pela equação:

$$IL = \left(\frac{LO}{RB} \right) \times 100$$

Ponto de nivelamento (PN), que indica a quantidade mínima de produtos com um preço unitário (PU) a serem comercializados para quitar o custo operacional total, pode ser demonstrado pela equação:

$$PN (COT) = \frac{COT}{P_u}$$

Preço de equilíbrio é um valor mínimo dado ao produto, baseado na produção da propriedade, para quitar o custo operacional total (COT), conforme a equação:

$$PE (COT) = \frac{COT}{P_r}$$

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O investimento em capital fixo foi de R\$1.211.000,00 (Tabela 1), referente à aquisição de máquinas e implementos para o desenvolvimento da atividade sojícola. Brum (2005) ressalta a necessidade do empresário rural em buscar melhores práticas de gestão, para que este possa gerenciar melhor a contabilidade de custos, a fim de conhecer seus reais gastos com a atividade, e não ficar refém de informações divulgadas pelos meios de comunicação.

Arbage (2006) enfatiza a dependência do produtor aos preços dos insumos, os quais são determinados por consumo, demanda, estoque, catástrofes naturais e geopolítica; assim, deve se atentar aos seus custos de produção para que seu produto chegue ao mercado com um valor competitivo, pois o valor deste também será determinado por fatores externos.

Por meio dos custos de produção, é possível determinar os valores a serem destinados a infraestrutura e custeio do empreendimento, com o propósito de avaliar a rentabilidade da atividade.

Tabela 1. Investimentos fixos para implantação e cultivo em 1 ha de soja, Álvares Florence/SP, 2021/22.

Descrição	Unid. Qtde.	V. Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)	%
Trator 75cv	1	80.000,00	80.000,00	7
Trator 85cv	1	170.000,00	170.000,00	14
Trator 140cv	1	250.000,00	250.000,00	21
Pulverizador 600l	1	40.000,00	40.000,00	3
Plantadeira 10 linhas	1	200.000,00	200.000,00	17
Colheitadeira 13pés	1	200.000,00	200.000,00	17
Caminhão	1	220.000,00	220.000,00	18
Calcareadeira	1	30.000,00	30.000,00	2
Misturador de semente	1	1.000,00	1.000,00	0
Bazuka Graneleira	1	20.000,00	20.000,00	2
TOTAL			1.211.000,00	

Fonte: elaboração do próprio autor.

Schlosser (2003) afirma que o uso de máquinas é encontrado na maioria das etapas de produção, desta forma a mecanização pode interferir sobre os custos de produção em até 40%, havendo uma grande importância durante a gestão da propriedade.

Oliveira (2001) constatou diferentes formas de avaliar as condições de uma máquina para estipular se esta deve ser substituída, principalmente após esta passar das 10.000 horas operadas, como é o caso de tratores. Com base nisso, o produtor deve se preparar para realizar investimentos em novas máquinas, quando esta não operarem com eficácia por precisarem de reparos fora do período de manutenção.

No caso em questão, a propriedade encontra-se com parte dos equipamentos com horímetros, apresentando valores próximos ao máximo de horas recomendadas para uso de forma segura. Comparando com um estudo de caso elaborado por Cardoso (2022), em que o autor encontrou um investimento em capital fixo de R\$4.885.000,00 para a produção de 360 hectares de soja em Goiás, demonstra que com uma produção de soja rentável, o produtor pode ampliar suas áreas e investimentos em máquinas gradativamente, otimizando sua produção, renovando sua frota e aumentando seu lucro líquido exponencialmente.

Para a análise dos custos de produção, foi elaborada a Tabela 2, a qual é composta pelo custo operacional efetivo (COE) e o custo operacional total (COT). Matsunaga (1976) descreveu o COT como sendo o somatório do COE (89,4%) mais outras despesas como depreciação de máquinas e benfeitorias, juros e outros (10,6%).

O maior custo por hectare observado ocorreu para os fertilizantes (28%), seguido pelos defensivos e adjuvantes (25%), sementes (23%) e operações com máquinas (6%). Alves et al. (2019) encontraram valores semelhantes em seus estudos para uma produção no estado de Goiás na safra 2018/19, em que os fertilizantes ocuparam 27% do COT, os defensivos ocuparam 21% e as operações mecanizadas 8%. A distribuição dos gastos (em %) para o ciclo produtivo da soja pode ser melhor visualizados na Figura 3.

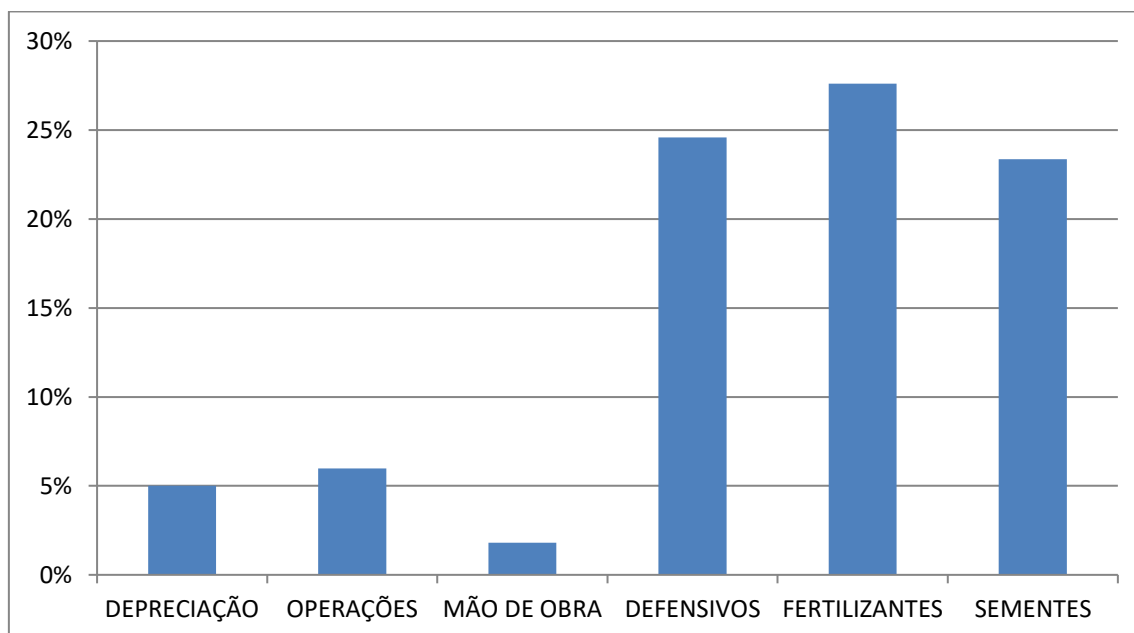
Tabela 2. Custos de produção em 1 ha de soja, Álvares Florence/SP, 2021/22.

Descrição	Especif.	Qtde.	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)
A. Operações Mecanizadas				
Calagem	HM ¹	0,41	46,60	19,10
Semeadura	HM	0,52	83,88	43,61
Colheita	HM	0,93	93,20	86,68
Graneleiro (bazuka)	HM	0,93	23,30	21,67
Pulverização	HM	2,16	23,30	50,32
Frete + armazenamento	saca	64,05	2,50	82,50
Subtotal A				361,51
B. Operações Manuais				
Operador	HH	4,02	15,00	60,30
Colhedor	Diárias	0,125	250,00	31,25
Subtotal B				91,55
C. Insumos				
Glifosato	kg	5,3	100,00	530,00
Herbicida Cletodin	l ³	1	64,00	64,00
Herbicida Fenoxaprop-P-ethyl	l	0,75	66,80	50,10
Fertilizante NPK 5-10-10	t ²	0,330	3880,00	1280,00
Foliar Orion Kimberlit	l	0,7	60,00	41,17
K, B e Ni foliar	kg	1	60,80	60,80
Co-Mo foliar	l	0,1	92,00	9,20
Ureia foliar	kg	2	6,40	12,80
Sementes Brasmax	kg	82	14,00	1.157,00
Inoculante	l	0,62	50,00	30,99
Inseticida Acetamiprido + bifentrina	l	0,5	118,00	59,00
Inseticida imidacloprido + beta-Ciflutrina	l	1	49,00	49,00
Inseticida Tiametoxam + Lambda-cialotrina	l	0,5	255,00	127,50
Fungicida Picoxistrobina + Ciproconazol	l	0,8	203,00	162,40
Fungicida Trifloxistrobina + Tebucanazole	l	0,6	145,60	87,36
Fungicida Azoxistrobina + Benzovindiflupir	kg	0,2	524,00	104,80
Calcáreo	t	1,03	230,00	236,90
Antiespumante	l	0,1	90,00	9,00
Óleo mineral	l	0,5	15,00	7,50
Subtotal C				4.079,52
Custo Operacional Efetivo (COE)				4.552,58
Outras Despesas (5% COE)	Por ciclo			227,63
Depreciação Linear	Por ciclo			254,67
Juros e Custeio (5,5% a.a. s/ 50% COE)	Por ciclo			52,16
Custo Operacional Total (COT)				5.087,04

¹ Hora Máquina; ²tonelada; ³litro

Fonte: elaboração do próprio autor.

Figura 3. Principais itens de composição de custos, em porcentagem, na produção de soja, Álvares Florence, 2021/22.



Fonte: elaboração do próprio autor.

Ribeiro et al. (2018) concluíram em seus estudos na produção de soja, os custos variáveis se concentram nos investimentos em insumos, principalmente pelo fato destes variarem conforme a expectativa da produção. Posteriormente, encontram-se os gastos com operações, mão de obra e depreciação de máquinas e equipamentos.

O custo operacional total da soja (COT) foi estimado em R\$5.087,04 por hectare pelo período de 5 meses, referente ao ciclo da cultura da soja. Em relação à aquisição de insumos, esta representou 80,19% do COT.

Segundo as estimativas da CEPEA (2021), o COT para a produção de soja no cerrado para a safra 2021/22, oscilou entre R\$5.144,71 e R\$5.724,62. Esta variação ocorreu devido às diferentes datas de aquisição dos insumos, concluindo que os produtores que se programaram adequadamente reduziram seus gastos.

Baseando-se na análise dos índices de rentabilidade (Tabela 3), o produtor obteve um lucro operacional R\$4.392,29/ha, representando uma lucratividade de 46,33% para a produção de um ciclo de soja. Desta forma, constata-se que a atividade é rentável; assim, o produtor pode custear seus

insumos referentes a este ciclo produtivo e promover capital para investir nos ciclos subsequentes em sua propriedade.

Tabela 3. Indicadores de rentabilidade da produção em 1 ha de soja, Álvares Florence/SP, 2021/22.

Itens	Valor
Produtividade (sacas/ha)	64,05
Preço (R\$/saca)	148,00
Receita Bruta (R\$/ha)	9.479,33
COT (R\$/ha)	5.087,04
Resultado Operacional (R\$/ha)	4.392,29
Índice de Lucratividade (%)	46,33
Quantidade de Equilíbrio (sacas/ha)	34,37
Preço de Equilíbrio (R\$/saca)	79,42

Fonte: elaboração do próprio autor.

Hirakuri (2013) avaliando e comparando diferentes sistemas de produção de soja na safra 2013/14 na região sul do país, encontrou índices de lucratividade oscilando entre 30% a 57%, concluindo que este valor é influenciado principalmente pelas estimativas de valor pago pela saca de soja, relacionado com a produtividade e custo de produção.

Oliveira et al. (2016) estimaram um índice de lucratividade (IL) entre 40% a 50% para uma produção de soja em uma propriedade pequena no interior de São Paulo na safra 2014/15, inferindo que o índice mais otimista é causado por cotações maiores na venda da saca da soja.

O contrato futuro é um recurso que pode ser utilizado pelo produtor para comercializar o seu produto, trata-se de um contrato de entrega e recebimento de uma mercadoria, com uma qualidade e valor pré-estabelecidos durante sua elaboração (VAZ, 2020).

Ainda assim, no referido trabalho obteve-se um preço de equilíbrio de R\$79,42 para cada saca de soja vendida, para uma produtividade de 64 sacas por hectare. Porém, como a cotação para a venda de cada saca foi negociada em contrato futuro a R\$148,00, o produtor empreendedor lucrará cerca de R\$68,58 para cada saca vendida.

Por fim, o ponto de nivelamento encontrou o valor de 34 sacas, valor necessário para cobrir os custos com o ciclo de um hectare de soja. Desta forma, o produtor excede em 30 sacas na atividade, mostrando rentabilidade e oportunidade para ampliar investimentos e financiar os próximos ciclos produtivos.

6. CONCLUSÕES

- ✓ Apresentando-se cotações otimistas para a venda da produção, a atividade mostra-se mais rentável, tendo-se um alto investimento inicial, principalmente para aquisição das principais máquinas, como o trator com potência suficiente para operar a semeadora;
- ✓ Quando comparado a outras safras, o produtor encontrou um alto custo de produção, com um excedente de sacas a cima do ponto de nivelamento, demonstrando estar exercendo um bom manejo e um sistema de produção adequado;
- ✓ O produtor pode efetuar uma safra com mais segurança financeira sem se submeter a muitos riscos, associando um bom planejamento à gestão de safra e estabelecendo momentos de aquisição de insumos e data de semeadura adequada, e posteriormente os associando com contratos de venda futura da produção;
- ✓ A atividade em questão foi rentável, justificando o investimento no setor sojícola.

REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, N. B. **O processo de Sucessão no Controle de Empresas Rurais Brasileiras**: um estudo multicasos. Dissertação (mestrado) Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.
- ALVES, G. S.; FARIA FILHO, F.; SILVA, A. C.; SILVA, K. D.; ROCHA, L. G.; ARAÚJO, M. S.; ALENCASTRO, F. A. Estudo econômico do cultivo de soja e sorgo safrinha. **Revista Agrotecnologia**, v. 10, n. 2, 2019.
- ANDRADE, M. G. F., PIMENTA, P. R., MUNHÃO, E. E., & MORAIS, M. I. Controle de custos na agricultura: Um estudo sobre a rentabilidade na cultura da soja. **Custos e @gronegócio online**, 8(3), 24-45, 2012.
- ARBAGE, A.P. **Fundamentos de Economia Rural**. Chapecó: Argos, 2006.
- ARTUZO, F. D.; FOGUESATTO, C. R.; SOUZA, A. R. L.; SILVA, L. X. Gestão de custos na produção de milho e soja. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, São Paulo, v.20, n.2, p.273-294, abr./jun. 2018
- BÁRBARO-TORNELI, I. M., FINOTO, E. L., TOKUDA, F. S., SANTOS, G. X. L., MARTINS, M. H., CORDEIRO-JUNIOR, P. S., CASTELETTI, M. L. Avaliação de cultivares de soja no estado de São Paulo em resposta à aplicação de inoculantes no sulco de semeadura. **Nucleus**, 1, 55-62, 2018. <https://core.ac.uk/download/pdf/268032569.pdf>
- BRUM, A.J. **Desenvolvimento econômico brasileiro**. 24. ed. Ijuí: Unijuí, 2005.
- CÂMARA, G. M. S. **Fenologia é ferramenta auxiliar de técnicas de produção**. 2006. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va05-plantae-ambiente01.pdf>>. Acesso em: 4 jul. 2023.
- CAMARGO, F. P. de et al. Previsões e Estimativas das Safras Agrícolas do Estado de São Paulo, Ano Agrícola 2021/22. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 17, n. 8, p. 1-19, 2022. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=16071>> Acesso em: 23 Maio 2023.
- CANZIANI, J. R.; GUIMARÃES, V. A. **Venda no momento certo garante melhores preços**. 2006. Disponível em: <<https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va05-agronegocio01.pdf>>. Acesso em: 23 Maio 2023.
- CARDOSO, C. H. S. **Levantamento dos custos de produção da cultura da soja em uma propriedade rural no município de Cristalina/GO**. 2022.

CEPEA -Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Custos de Grãos**. São Paulo: CEPEA, 2021. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0845987001639146208.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2023.

CHENG, A; MENDES, M. M. A importância e a responsabilidade da gestão financeira na empresa. **Caderno de Estudos**, p. 01-10, 1989.

COLLETA, B. K. D.; CEZAR, I. M; SOUZA, C. C; COSTA, F. P. Instrumentos de gestão financeira utilizados pelos produtores de grãos de São Gabriel do Oeste, Mato Grosso do Sul. **Agrarian**. v. 6, p. 346-357, 2013.

CONAB. Custos de produção agrícola: A metodologia da Conab. Brasília: Conab, 2010. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/images/arquivos/informacoes_agricolas/metodologia_custo_producao.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2023

CONAB. **Séries históricas de produção de grãos**. 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras/itemlist/category/911-soja>>. Acesso em: 28 jul. 2023.

CONAB. **Boletim da safra de grãos**: 12º levantamento - safra 2021/22, set. 2022. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/infoagro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 23 Maio 2023.

CONAB. **Previsão de safra por produto**. 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/44165_6a0f559a948bf90cc33ae87853c8e5e6> Acesso em: 28 jul. 2023.

CREPALDI, S. A. **Contabilidade Rural**: uma abordagem decisorial. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja Região Central do Brasil**. 2004. Londrina: Embrapa Soja, 2005, 237p.

EMBRAPA. **BRS cultivares de soja**: Centro-Sul do Brasil: macrorregiões 1, 2 e 3 e REC 401 e 402. Londrina: Embrapa Soja, 2022. 71 p.

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 10 p. (Embrapa soja, circular técnica, 48). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/470308>> Acesso em: 19 Mai. 2017.

GOOGLE EARTH. **Google Earth website**. Disponível em: <<http://earth.google.com/>>. Acesso em: 06 Jun. 2023.

HIRAKURI, M. H. **Avaliação econômica da produção de soja para a safra 2013/14**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 10 p.

HIRAKURI, M. H.; CONTE, O.; PRANDO, A. M.; CASTRO, C. de; BALBINOT JUNIOR, A. A. (Ed.). **Diagnóstico da produção de soja na macrorregião sojícola** 5. Londrina: Embrapa Soja, 2018. p. 63-98.

MARTIN, N.B.; SERRA, R; OLIVEIRA, M.D.M; ANGELO, J.A; OKAWA, H. 1997 **Sistema “CUSTAGRI”**: sistema integrado de custos agropecuários. São Paulo: IEA/SAA. p. 1-75.

MARTINS, M.C.; CÂMARA, G.M.S.; PEIXOTO, C.P.; MARCHIORI, L.F. S.; LEONARDO, V.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura, densidades de plantas e desempenho vegetativo de cultivares de soja. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n. 4, p. 851-858, 1999.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, SP, v. 23, n. 1, p.123-139, 1976.

MAUAD, M., BERTOLOZE SILVA, T. L., ALMEIDA NETO, A. I., & ABREU, V. G. Influência da densidade de semeadura sobre características agrônômicas na cultura da soja. **Agrarian**, v. 3, n. 9, p.175-181, 2011.

MELLO, M. F. **Atributos influenciadores na tomada de decisão para a compra de máquinas agrícolas**. 2019. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.

MENEGATTI, A. L. A.; BARROS, A. L. M. Análise comparativa dos custos de produção entre soja transgênica e convencional: um estudo de caso para o Estado do Mato Grosso do Sul. **R. Econ. Sociol. Rural**, v. 45, n. 1, p. 163-183, 2007.

OLIVEIRA, M. D. M. **Custo operacional e ponto de renovação de tratores agrícolas de pneus**: avaliação de uma frota. 2001. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, P. A.; CERVI, R. G.; RODRIGUES, S. A.; CAMPOS, B. C. Análise dos custos de produção para o cultivo da soja em cenários distintos de produtividade e preço no interior paulista. **Revista Eletrônica de Agronegócio**, v. 5, p. 58-66, 2016.

RAMOS, P.; REYDON, B. P. **Agropecuária e agroindústria no Brasil**: ajuste, situação atual e perspectivas. Campinas: Abra, 1995.

RIBEIRO, R. R. M., SILVA, D. B., MATTIELLO, K., GONÇALVES, M. N., OLIVEIRA, N. C. Custeio variável na produção agrícola: um estudo da aplicação do método nas culturas de soja e milho. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2018.

SANTOS, A. C.; OLIVEIRA, B. A.; GOMES, I. F.; GROFF, A. M. **Fatores e técnicas de produção e sua influência na produtividade e qualidade da soja**. 2017. Disponível em: <http://anais.unespar.edu.br/xi_eepa/data/uploads/artigos/1/1-10.pdf> Acesso em: 4 jul. 2023.

SANTOS, G. J.; MARION, J. C. **Administração de custos na agropecuária**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

SEIXAS, C. D. S.; NEUMAIER, N.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; LEITE, R. M. V. B. de C. (ed.). **Tecnologias de produção de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2020. 347 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 17).

SCHLOSSER, J. F. Critérios de seleção. **Cultivar Máquinas**, ano 3, n. 16, p. 13-16, 2003.

USDA. United States Department of Agriculture. **Economy Research Service**. See the latest soybeans & oil crops outlook report. 2022. Disponível em: <<https://www.ers.usda.gov/topics/crops/soybeans-and-oil-crops/market-outlook/>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

USDA. United States Department of Agriculture. **Economy Research Service**. World Agricultural Supply and Demand Estimates at a Glance report. 2022. Disponível em: <<https://www.ers.usda.gov/topics/farm-economy/commodity-outlook/wasde-projections-at-a-glance/>> Acesso em: 4 julho 2023.

VAZ, P. P. **Comercialização da commodity soja e o mercado futuro**. 2020.

YIN. R. K. **Estudo de caso**: Planejamento e métodos. 2. ed. Rio Grande do Sul: Bookman, 2001.