

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRARIAS**

**CUSTOS DE PRODUÇÃO E INDICADORES DE  
RENTABILIDADE DAS SUCESSÕES SOJA-TRIGO E SOJA-  
MILHO**

**BRUNA SAMARA ALCARÁZ SOUZA**

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL**

**2024**

# **CUSTOS DE PRODUÇÃO E INDICADORES DE RENTABILIDADE DAS SUCESSÕES SOJA-TRIGO E SOJA- MILHO**

Bruna Samara Alcaráz Souza

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mariana Zampar Toledo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal da Grande Dourados, como  
parte dos requisitos para obtenção do título de  
Engenheira Agrônoma.

Dourados  
Mato Grosso do Sul  
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S729c Souza, Bruna Samara Alcaraz  
CUSTOS DE PRODUÇÃO E INDICADORES DE RENTABILIDADE DAS SUCESSÕES  
SOJA-TRIGO E SOJA-MILHO [recurso eletrônico] / Bruna Samara Alcaraz Souza. -- 2024.  
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Mariana Zampar Toledo.  
TCC (Graduação em Agronomia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2024.  
Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:  
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Lucratividade. 2. Custo operacional. 3. Margem de lucro. I. Toledo, Mariana Zampar. II.  
Titulo.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

# **CUSTOS DE PRODUÇÃO E INDICADORES DE RENTABILIDADE DAS SUCESSÕES SOJA-TRIGO E SOJA-MILHO**

Por

Bruna Samara Alcaráz Souza

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal da Grande Dourados,  
como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de ENGENHEIRA AGRÔNOMA

Aprovado em:

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mariana Zampar Toledo  
Orientadora – UFGD/FCA

Documento assinado digitalmente  
 LUIZ CARLOS FERREIRA DE SOUZA  
Data: 19/07/2024 13:38:32-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Luiz Carlos Ferreira de Souza  
Membro da banca – UFGD/FCA

Documento assinado digitalmente  
 RAFAEL MARTINS NORILLER  
Data: 19/07/2024 12:49:35-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Rafael Martins Noriller  
Membro da banca – UFGD/FACE

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus, pelo dom da vida e por me permitir chegar até aqui.

À minha mãe, que onde estiver, nunca desistiu de mim e me possibilitou chegar até aqui.

À minha família, que tem sido meu maior motivo para seguir em frente, principalmente meus irmãos que sempre foram minha fortaleza e aos meus amigos que nunca deixaram de estar ao meu lado.

Ao meu pai, que, ao me criar, foi fonte de inspiração para seguir seus passos nas ciências agrárias, sempre me apoiando e incentivando a seguir no caminho do bem, além de ter ainda disponibilizado os dados para que este trabalho fosse possível de ser realizado.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Mariana Zampar Toledo, por ter sido paciente e me apoiar em meio às dificuldades, me ensinando de uma forma excepcional e incrementando na minha formação.

À Universidade Federal da Grande Dourados, por todo o conhecimento e suporte durante esses anos.

À Estância ÑuVai, por fornecer os dados para o presente estudo.

Agradeço também a todos os professores que me incentivaram a voltar para a universidade e que me deram muita força durante uma etapa muito difícil.

SOUZA, B. S. A.; TOLEDO, M. Z. **Custos de produção e indicadores de rentabilidade das sucessões soja-trigo e soja-milho.** 32f. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2024.

## RESUMO

A agricultura conservacionista é um sistema desenvolvido com o intuito de aumentar a produção com o mínimo impacto no ambiente. Essa forma de agricultura inclui o preparo reduzido do solo, a semeadura direta, a cobertura permanente do solo por resíduos e as rotações de culturas. No entanto, parte da área de produção de grãos no Brasil é cultivada sob sistema de sucessão de culturas, sem alternância de espécies e, por consequência, desrespeito às premissas da agricultura conservacionista. No Brasil, em termos de sucessão, a soja vem sendo a principal cultura na área de produção de grãos cultivada no verão, antecedendo o milho, que atualmente lidera como a principal *commodity* do agronegócio brasileiro, e o trigo, mais tradicionalmente produzido em regiões do sul do Brasil, mas tendo recentemente expandido seu cultivo para o cerrado central. O objetivo do presente trabalho foi estudar os custos de produção e a rentabilidade dos sistemas de sucessão soja-trigo e soja-milho. A análise dos custos de produção e viabilidade econômica de dois sistemas de produção de soja em sucessão ao trigo e ao milho, foi realizada a partir de dados da Estância ÑuVai, localizada em Pedro Juan Caballero, Paraguai, na fronteira entre Brasil e Paraguai. Os dados foram fornecidos pelo próprio produtor, na safra 2023/2024 de soja, em sucessão ao milho e ao trigo de 2023, com complementação de dados de fontes secundárias, quando necessário. Os custos foram expressos por hectare separadamente para cada cultura e de forma conjunta para as sucessões estudadas. Adicionalmente, foram calculadas as porcentagens de participação de cada tipo de custo no total. O método de análise considerado na pesquisa foi o estudo de caso, utilizando-se das técnicas de análise dos custos de produção e rentabilidade. A partir do presente estudo, conclui-se que, na safra 2023/2024, o sistema de sucessão soja-trigo não proporcionou margem líquida positiva, uma vez que a receita bruta manteve-se abaixo do custo total, embora tenha sido maior do que os custos operacionais. Já o sistema de sucessão soja-milho apresentou margem líquida positiva, uma vez que, apesar da cultura da soja ter apresentado margem negativa, a rentabilidade do milho tenha sido positiva. Ao serem analisados todos os itens de custo, os insumos e, dentro desses, os fertilizantes, tiveram maior participação no custo total em ambas as sucessões.

**Palavras-chave:** Lucratividade. Custo operacional. Margem de lucro.

## ABSTRACT

Conservation agriculture is a system designed to increase production with minimal impact on the environment. This form of agriculture includes reduced tillage, direct sowing, permanent soil cover by residues and crop rotation. However, part of the grain production area in Brazil is cultivated under a crop succession system, without alternating species and, as a result, disregarding the premises of conservation agriculture. In Brazil, in terms of succession, soybeans have been the main crop in the area of grain production cultivated in the summer, ahead of corn, which currently leads as the main commodity in Brazilian agribusiness, and wheat, which is more traditionally produced in the southern regions of Brazil, but has recently expanded its cultivation to the central cerrado. The aim of this work was to study the production costs and profitability of soybean-wheat and soybean-maize succession systems. The analysis of the production costs and profitability of two soybean production systems in succession to wheat and corn was based on data from Estância ÑuVai, located in Pedro Juan Caballero, Paraguay, on the border between Brazil and Paraguay. The data was provided by the producer himself, for the 2023/2024 soybean harvest, preceding corn and wheat in 2023, with data supplemented from secondary sources when necessary. The costs were expressed per hectare for each crop and for each system. Additionally, the percentages of participation of each type of cost in the total were calculated. The method of analysis used in the research was a case study, using the techniques of analyzing production costs and profitability. This study concluded that in the 2023/2024 harvest, the soybean-wheat system did not provide positive net margins, since gross income remained below the total cost, although it was higher than operational costs. The soybean-maize showed positive net margin due to maize margins, despite soybean has showed negative value. When all the cost items were analyzed, inputs and, within these, fertilizers, had a greater share of the total cost in both successions.

**Key words:** Profit. Operacional cost. Profit margin.

## SUMÁRIO

	PÁGINA
1. Introdução	1
2. Revisão bibliográfica	3
2.1 Sistemas de produção: sucessão de culturas	3
2.2 Custos de produção e viabilidade econômica	4
2.3 A produção de grãos no Paraguai	6
3. Material e métodos	8
4. Resultados e discussão	12
5. Conclusões	27
6. Referências bibliográficas	28

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura conservacionista é um sistema de práticas agronômicas desenvolvidas com o intuito de aumentar a produção de alimentos com o mínimo impacto no ambiente. Essa forma de agricultura inclui o preparo reduzido do solo, a semeadura direta, a cobertura permanente do solo por resíduos de culturas, e as rotações de culturas (GIAROLA; SANTOS, 2016). A ampla adoção de sistemas de produção agrícola baseados em técnicas conservacionistas foi, sem dúvida, um dos fatores responsáveis pela evolução da agricultura, e promoveu a elevação da renda e da sustentabilidade em regiões de agricultura intensiva (CASÃO JÚNIOR et al., 2012).

A correta escolha e a utilização de plantas de cobertura, rotação e sucessão de culturas constituem importantes premissas para assegurar a sustentabilidade do sistema conservacionista de manejo do solo (ANDRADE et al., 2009; GESCH et al., 2010). De fato, esse é um ponto crucial a ser considerado, uma vez que parte da área de produção de grãos no Brasil é cultivada sob sistema de sucessão de culturas, sem que haja alternância de espécies e, por consequência, desrespeito à uma das premissas da agricultura conservacionista.

No Brasil, em termos de sucessão, a soja (*Glycine max* (L.) Merrill) vem sendo a principal cultura na área de produção de grãos cultivada no verão, antecedendo o milho (*Zea mays* L.), que atualmente lidera como a principal *commodity* do agronegócio brasileiro, e o trigo (*Triticum aestivum* L.), mais tradicionalmente produzido em regiões do sul do Brasil, mas tendo recentemente expandido seu cultivo para o cerrado central do país.

A sucessão de culturas é uma modalidade importante em termos de lucratividade, uma vez que possibilita a otimização da área cultivada, com melhor aproveitamento do solo e dos recursos naturais, além de possibilitar maior segurança para o agricultor, que dispõe de uma maior variedade de produtos para comercialização. No entanto, quando considerados os custos relacionados aos aspectos operacionais da produção, notadamente insumos, nota-se que têm reduzido a margem de lucro do produtor ou mesmo inviabilizado a atividade em algumas safras.

A gestão do negócio agrícola consiste em uma ferramenta fundamental para auxiliar o planejamento, o gerenciamento e a avaliação econômica das atividades desenvolvidas na propriedade. Assim, o estudo dos custos de produção e de viabilidade subsidia o nível de exploração a ser adotado pelos produtores rurais, que optam sempre pelo melhor sistema de

cultivo entre as alternativas tecnicamente viáveis e que, do ponto de vista econômico, traz maior rentabilidade.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo estudar os custos de produção e a rentabilidade dos sistemas de sucessão soja-trigo e soja-milho.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO: SUCESSÃO DE CULTURAS

A diversificação de culturas é a regra primordial da agricultura conservacionista e um dos princípios do sistema plantio direto (SPD). O sistema é um complexo de processos tecnológicos, que viabiliza o abandono permanente do preparo de solo (WUTKE et al., 2014). Desse modo, sua conversão depende da viabilização econômica da diversificação de culturas, técnicas de conservação do solo, manutenção de cobertura do solo e mínimo revolvimento (SILVA, 2018).

No entanto, são poucos os produtores rurais que aplicam, em sua plenitude, o complexo de tecnologias e premissas preconizadas pela agricultura conservacionista. A prática da sucessão de culturas (SOUZA et al., 2012) ainda predomina em algumas regiões brasileiras; trata-se de uma forma de cultivo em sequência pré-estabelecida, dentro de um mesmo ano agrícola. A sucessão de culturas se diferencia da prática da monocultura, pois neste sistema o cultivo é realizado de forma repetitiva da mesma espécie vegetal, no mesmo lugar, sequencialmente. Do ponto de vista econômico, Silva Neto (2011) cita que a sucessão de culturas é uma modalidade importante para a viabilização da agricultura brasileira, pois a sua utilização tem resultado em um aumento produtivo sem aumento proporcional da área cultivada, resultando em um melhor aproveitamento do solo e dos recursos ambientais.

Dentre as sucessões mais adotadas nos sistemas produtivos, a soja (*Glycine max* L. Merrill), cultivada no verão, e o milho (*Zea mays* L.), cultivado na sequência, atualmente lideram como as principais *commodities* do agronegócio brasileiro devido à importância que possuem dentro do setor agrícola (ARTUZO et al., 2018). A soja se destaca na economia brasileira devido às variadas formas de uso em diversos segmentos da cadeia agroindustrial, tanto na produção de proteína animal como na alimentação humana (CONAB, 2017). Dados da safra 2023/2024 revelam que a área destinada à produção de soja alcançou 45.978,0 mil hectares (CONAB, 2024).

O cultivo alternado destas duas culturas é uma realidade em expansão nos principais estados produtores (ROCHA et al., 2019), além dessa prática também ter sido difundida para outras regiões (CAMARGO; MORAES, 2023). O predomínio do cultivo da sucessão soja-milho (RIBEIRO et al., 2018), é compreensível, pois, de acordo com Duarte e Kappes (2015), as condições de mercado, principalmente do milho, favorecem a consolidação desse sistema;

no entanto os autores ressaltaram que a sucessão tem levado ao agravamento de problemas fitossanitários, principalmente relacionados ao controle de plantas daninhas. De fato, diversos autores observaram que a sucessão da soja com certas culturas de inverno pode ou não propiciar maior produtividade à cultura principal (BOER et al., 2007; PIRES et al., 2008; MANCIN et al., 2009; SPERA et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2013). Na safra 2022/23 foram cultivados 17.179,6 mil hectares com milho (CONAB, 2024).

A cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.) é tradicional em algumas regiões do sul do Brasil, tendo mais recentemente expandido seu cultivo para o cerrado central, onde as lavouras têm expressado alto potencial produtivo na entressafra (MINGOTI et al., 2014). A inserção da cultura do trigo em sistemas de produção de soja pode diminuir a dependência do Brasil na importação desse cereal. No entanto, o uso contínuo da sucessão trigo/soja, assim como verificada para o milho, pode levar à movimentação intensa do solo e a reposição inadequada dos nutrientes exportados pelas culturas, o que limita o aumento da produtividade. Segundo CONAB (2024), em 2023, foram cultivados 3.087,4 mil hectares com trigo.

## 2.2 CUSTOS DE PRODUÇÃO E VIABILIDADE ECONÔMICA

O controle dos custos de produção é fundamental em função da estreita margem de rentabilidade das culturas agrícolas (OLIVEIRA et al., 2012). Segundo Menegatti et al. (2007), dentro da propriedade rural, o tomador de decisão a respeito dos custos é o próprio produtor, o que reforça o seu protagonismo em ser, não somente um agricultor, mas um empresário rural.

Na agricultura, o controle de custos torna-se notadamente importante devido à atividade estar sujeita às inúmeras variações climáticas. Esse controle auxilia no planejamento, gerenciamento e na avaliação econômica em qualquer atividade. Segundo Giarola et al. (2016) os sistemas de sucessão de culturas permitem a redução dos custos de produção, tempo e mão de obra, especialmente durante os períodos de alta demanda, como o preparo do solo, o que a torna atrativa para o agricultor. E ainda o autor cita que em sistemas mecanizados, a agricultura conservacionista reduz os custos de investimento e manutenção das máquinas em longo prazo.

O custo total de produção constitui-se na soma de todos os pagamentos efetuados pelo uso dos recursos e serviços, incluindo o custo alternativo do emprego dos fatores produtivos (CASTRO et al., 2006). Já a relação entre o custo e a produção de uma lavoura tem por base

os fundamentos teóricos ligados à tecnologia, aos preços de insumos e à busca da eficiência na alocação dos recursos produtivos. De Andrade (2011) destacou de forma mais simplificada que esses custos são todos aqueles gastos relacionados direta ou indiretamente com a cultura (ou produto), tais como sementes, adubos, defensivos, combustíveis, mão-de-obra, etc.

Os custos podem ser ainda divididos em custos fixos e custos variáveis. De acordo com Martins (2001), os custos fixos são os que num período têm seu montante fixado não em função de oscilações na atividade e os custos variáveis são custos que variam de acordo com a produção. De Andrade (2011) afirma que os custos diretos são utilizados no todo, não havendo necessidade de rateio, como insumos, mão-de-obra e os custos indiretos são decorrentes da estrutura da obra e da empresa e que não podem ser diretamente atribuídos a execução de dado serviço ou produto, logo, necessitam de rateio entre as atividades. Dentre as despesas variáveis, os insumos constituem o fator mais onerante, fato que corrobora com Godinho et al. (2000), que, em estudo sobre o custo de produção da soja em plantio convencional e SPD em Rondônia, observaram, no cultivo convencional, a participação de 73,3% com insumos e 20,1% com operações mecanizadas, e em SPD, a participação de 60,8% com insumos e 45,8% com operações mecanizadas.

É importante ressaltar que a aplicação de métodos eficientes de estudo dos custos deve, ao final do processo, possibilitar precificar o objeto produzido. Tanto na soja quanto em qualquer outra atividade de exploração agrícola é preciso ter uma boa análise, a fim de detectar falhas do orçamento da propriedade e garantir uma rentabilidade de sucesso. Nunes (2014) afirmou que o estudo do custo da produção agrícola é uma ótima ferramenta de controle e gerenciamento das atividades produtivas e de geração de importantes informações para subsidiar o planejamento e as tomadas de decisões pelos produtores rurais.

Segundo Gebremedhin e Schwab (1998), em relação ao nível de exploração, os agricultores escolhem sempre o melhor sistema de cultivo entre as alternativas tecnicamente viáveis sendo, do ponto de vista econômico, a rentabilidade da propriedade o principal critério do produtor rural. No entanto, nota-se uma dificuldade crônica dos produtores em confeccionar os custos de forma organizada e detalhada, com apropriação correta em cada linha de exploração, especialmente das despesas indiretas e remuneração dos fatores de produção, o que pode revelar que a lucratividade está muito aquém do que se acredita.

Segundo Richetti (2021), o pleno conhecimento dos custos contribui para melhorar a tomada de decisão, bem como para verificar a rentabilidade do negócio da soja na próxima safra. Ao avaliar os dados econômicos da produção de soja na safra 2021/2022 em Mato Grosso do Sul, o autor identificou que o custo com insumos correspondeu a 53,31% do custo

total. Segundo Artuzo et al. (2018) a maior parte dos custos referentes a produção de soja está relacionada com os insumos, correspondente a 81% dos gastos, que podem variar conforme a quantidade produzida. O estudo elaborado Rovani (2020) evidenciou que os insumos que acarretaram maiores custos foram os adubos e fertilizantes, representando 34,94% dos custos totais.

O cultivo de milho safrinha ou de segunda safra é muito empregado tanto no Brasil quanto no Paraguai. Marcillo e Miguez (2017) afirmam que o cultivo no inverno eleva o desempenho global da propriedade com mais um período de cultivo de interesse econômico, garante a proteção do solo no período de condições climáticas adversas e promove a elevação de produção da cultura subsequente. Entretanto, a produção de culturas na entressafra é dependente da ocorrência de condições ambientais favoráveis; em algumas regiões, o risco de perda é, inclusive, elevado devido à ocorrência de geadas. Segundo Silva et al. (2021), os insumos, tais como sementes, fertilizantes e agrotóxicos são os que conferem maior custo à produção do milho cultivado em segunda safra, correspondendo a cerca de 60% dos custos totais da lavoura. O estudo realizado por Gonzaga et al. (2023) demonstra que o custo para a aquisição de insumos corresponde a 62,2% dos custos totais de uma lavoura, sendo desses 88,3% apenas custos com fertilizantes e sementes.

Segundo Baumgratz et al. (2017), o cultivo de trigo de inverno contribui com 80,9% dos custos operacionais de uma propriedade. Embora alguns custos fixos possam ser diluídos, como a depreciação de maquinário e infraestrutura de apoio comum a todos os centros produtivos, a maior parte das despesas são relacionadas aos insumos, apropriados especificamente à linha de exploração em questão. Em relação aos custos de produção da cultura, fica evidenciado que, segundo Gubert et al. (2010), os custos variáveis apresentaram quatro produtos com custos mais elevados: os fertilizantes para base, os fertilizantes para cobertura, o fungicida e a semente.

### 2.3 A PRODUÇÃO DE GRÃOS NO PARAGUAI

O cenário agrícola no Paraguai é baseado em três principais culturas, sendo elas a soja, o milho e o trigo. Em menor escala, tem-se também algodão, sorgo, canola, girassol, amendoim, feijão, chia, cártamo e aveia, distribuídos por cerca dos 8 milhões de hectares agricultáveis do país. Segundo Storch (2023), o país está dividido em duas regiões principais: a Região Leste, localizada entre os rios Paraná e Paraguai, que representa 97% da área agrícola do país e a Região Oeste ou Chaco, que representa 3%. Os departamentos com maior

produção de soja, milho e trigo são Alto Paraná, Itapúa e Canindeyú, que, juntos, são responsáveis por 72% da produção dessas culturas. No Chaco, a maior produção encontra-se na Zona Central, onde o departamento de Boquerón representa 76% da região. A agricultura paraguaia alcança potencial cada vez maior, com ganhos de produtividade, abertura de novas áreas de cultivo e intensa atuação de brasileiros, que, segundo Moitinho (2019), cultivaram cerca de 3,3 milhões de hectares de soja na safra 2018/2019.

A soja é uma *commodity* produzida mundialmente, movimentando cerca de 27,94 bilhões de dólares em exportação no mercado global segundo dados da USDA (2024). No Paraguai, a safra 2023/24 de soja ocupou aproximadamente 3.650.000 ha e resultou em uma produção de 10.100.000 toneladas, segundo dados da Capeco (2024). Segundo a *Plataforma Nacional de Commodities Sustentables* (2024), a soja passou a ser o primeiro produto na linha de exportação do país, movimentando pouco mais de US\$ 3.000 milhões, sendo então responsável por aproximadamente 17% do PIB e 62% das exportações. Comparativamente, no Brasil a sojicultura movimentou R\$ 368.34 bilhões, tendo ocupado uma área de cerca de 45.978,0 mil ha (CNA, 2024).

A cultura do milho no Paraguai ocupa aproximadamente 850 mil hectares, e resultou em uma produção aproximada de 5 milhões de toneladas na safra de 2023 (CAPECO, 2024). A *commodity* movimentou, em exportação, US\$ 57.8 milhões. As principais regiões produtoras do grão de segunda safra no país são os departamentos do Alto paraná (32%), Itapúa (16%) e Caaguazú (14%), sendo o departamento del Amambay responsável por 5% da área total (USDA, 2024). Comparativamente, o cultivo de milho no Brasil em segunda safra, predominantemente em sucessão à soja, ocupou uma área de aproximadamente 17.192,7 mil hectares na safra 2023/24, e resultou em uma produção de 102.365,1 mil toneladas (CONAB, 2024).

A área cultivada com trigo no Paraguai em 2023 foi de cerca de 470 mil hectares tendo sido colhidas 893 mil toneladas; a produtividade foi de 1.900 kg ha<sup>-1</sup>. Atualmente o Paraguai é considerado autossuficiente e um exportador do cereal em pequena escala. Em 2022, para se ter ideia, o trigo movimentou cerca de US\$ 108 milhões no país (CAPECO, 2024). Já no Brasil, segundo dados da CONAB (2024), a área cultivada com trigo em 2023 foi de 3.473,4 mil hectares, tendo a produção alcançado 8.096,8 mil toneladas. Enquanto o Brasil enfrenta limitações estruturais para se tornar um grande produtor de trigo (SOUZA et al., 2021), o Paraguai atualmente aproveita suas vantagens comparativas para expandir sua participação no mercado global do cereal, apesar de ambos os países estarem ajustando suas estratégias agrícolas diante dos desafios ambientais e econômicos atuais.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

A análise dos custos de produção e rentabilidade dos dois sistemas de produção de soja - em sucessão ao trigo e ao milho, foi realizada a partir de dados da Estância ÑuVai, localizada em Pedro Juan Caballero, no Departamento del Amambay, Paraguai, com latitude de 22°26'29.0"S, longitude de 55°49'56.3"O e altitude de 600m, na fronteira entre Brasil-Paraguai (Figura 1). Os dados foram provenientes de fontes primárias, ou seja, fornecidos pelo próprio produtor, na safra 2023/2024 de soja, que sucedeu o milho e o trigo em 2023, com complementação de dados de fontes secundárias, quando necessário, e estimativas recomendadas por CONAB (2010).

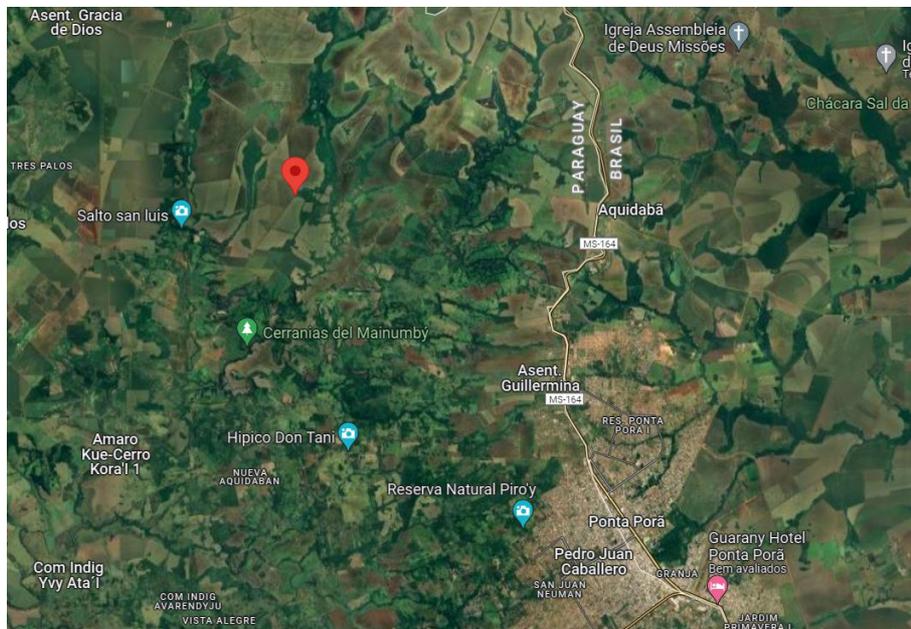


Figura 1. Localização da propriedade. Fonte: Google Earth (2024).

Para cultivo da soja, procedeu-se a semeadura em sistema de plantio direto, utilizando-se espaçamento de 0,45 m e população que variou de 245.000 e 350.000 plantas por hectare, dependendo da cultivar. Para cultivo do trigo e do milho previamente à soja, em segunda safra, havia se utilizado um espaçamento de 0,17 m e 0,45 m (em linhas duplas) e população de plantas de 300 plantas por m<sup>2</sup> e 62.000 plantas por hectare, respectivamente. A adubação das culturas foi realizada de acordo com análise prévia do solo, coletado na profundidade de 0-20cm. No caso da soja, consistiu da aplicação de KCl, B e super fosfato simples. Para o trigo, utilizou-se formulado NPK e ureia; para o milho, somente o formulado. Somente na área

cultivada com soja em sucessão à cultura do trigo foi realizada a correção do solo com  $1 \text{ t ha}^{-1}$  de calcário dolomítico. O manejo fitossanitário das lavouras foi realizado ao longo do desenvolvimento das plantas conforme a necessidade, visando ao controle de pragas, doenças e plantas daninhas.

A descrição dos custos teve como base o modelo adaptado do Instituto de Economia Agrícola (IEA), descrito por Matsunaga et al. (1976), que os organizou seguindo o conceito de custo operacional.

No custo operacional efetivo (COE) considerou-se a soma dos itens de custeio (insumos, operações mecanizadas e mão-de-obra), além dos custos com impostos, taxas e transporte. Para determinação das despesas com sementes, realizou-se o levantamento das densidades de semeadura utilizadas de cada cultivar e do custo unitário, bem como dos *royalties* recolhidos e produtos para tratamento das sementes, com suas respectivas doses e custos. Os custos com calcário e fertilizantes foram determinados a partir das doses utilizadas e custos unitários, assim como para os produtos fitossanitários. As despesas com as operações mecanizadas foram calculadas considerando-se o número de operações e os custos de cada operação, sendo contabilizados nessa o valor dos combustíveis, manutenção e juros do financiamento das máquinas e implementos. Os juros simples foram calculados multiplicando-se o valor médio entre o valor inicial e residual do bem pela taxa de juros, e dividindo-se pelas horas de trabalho no ano. Para análise da mão-de-obra, considerou-se a contratação de funcionários temporários na soja, especialmente para auxílio na instalação da lavoura, bem como as despesas com funcionários fixos e com administrador da fazenda. Os gastos com transporte levaram em consideração a produtividade colhida e o custo unitário.

Para determinação do custo operacional total (COT) foram somados ao COE os custos de depreciação de máquinas e implementos, uma vez que, de acordo com Reis (2007), esse é o custo de todos os recursos que exigem desembolso monetário por parte da atividade produtiva para sua recomposição, incluso a depreciação. Essa última refere-se à perda de valor ou eficiência produtiva, causada pelo desgaste pelo uso, ação da natureza ou obsolescência tecnológica e é representada dividindo-se o valor da diferença entre o valor inicial e o residual do bem pela vida útil, em horas, para, então, realizar-se o cálculo por hectare considerando-se o rendimento operacional da máquina (CONAB, 2010).

Por fim, o custo total (CT) foi determinado adicionando-se o custo de oportunidade da terra ao COT, que se refere ao valor que este fator poderia receber em algum uso alternativo (CASTRO et al., 2009). Nesse caso, utilizou-se o valor do arrendamento.

Todos os custos foram expressos em dólares americanos por hectare, unidade monetária vigente nas operações agrícolas no Paraguai.

Para análise da rentabilidade das culturas e dos sistemas, primeiramente determinou-se a receita bruta (RB) da atividade, em em US\$ ha<sup>-1</sup>, a partir da produtividade alcançada (Prod, sacas ha<sup>-1</sup>) e do preço unitário de venda do produto (Pu, US\$ saca<sup>-1</sup>).

$$RB = \text{Prod} \times \text{Pu}$$

Posteriormente, foram calculados os indicadores conforme Martin et al (1998):

a) Margem Bruta do COE (MB<sub>COE</sub>): foi obtida a partir da diferença entre a receita bruta (RB) e o custo operacional efetivo (COE), em US\$ ha<sup>-1</sup>.

$$MB_{COE} = RB - COE$$

b) Margem Bruta do COT (MB<sub>COT</sub>): foi obtida a partir da diferença entre a receita bruta (RB) e o custo operacional efetivo (COT), em US\$ ha<sup>-1</sup>.

$$MB_{COT} = RB - COT$$

c) Margem Líquida (ML): foi obtida a partir da diferença entre a receita bruta (RB) e o custo total (CT), em US\$ ha<sup>-1</sup>.

$$ML = RB - CT$$

d) Ponto de Nivelamento (PN<sub>COE</sub>): expresso em sacas ha<sup>-1</sup>, é um indicador de custo em relação à unidade produzida, ou seja, possibilita determinar a produtividade mínima necessária para cobrir cada tipo de custo, a um dado o preço de venda unitário (Pu).

$$PN_{COE, COT \text{ ou } CT} = \frac{COE, COT \text{ ou } CT}{Pu}$$

e) Preço de Nivelamento (PrN<sub>COE</sub>): expresso em US\$ saca<sup>-1</sup>, é um indicador de custo em relação ao preço unitário de venda, ou seja, determina-se o preço mínimo de venda necessário para cobrir cada tipo de custo, considerando-se a produtividade obtida (Prod).

$$PrN_{COE, COT \text{ ou } CT} = \frac{COE, COT \text{ ou } CT}{Prod}$$

f) Margem operacional (MO): esse indicador mostrou a relação entre a margem bruta do COT e a receita bruta (RB), expressa em porcentagem. Segundo Mello e Esperancini (2015), que a denominaram como índice de lucratividade, é uma medida importante de rentabilidade da atividade agropecuária, uma vez que mostra a taxa disponível de receita da atividade, após o pagamento de todos os custos operacionais.

$$MO = \frac{MB_{COT}}{RB} * 100$$

g) Taxa de retorno (TR): consistiu na relação entre a margem líquida (ML) e o custo total (CT) e possibilitou vislumbrar o quanto se gerou de lucro para cada unidade monetária do custo.

$$TR = \frac{ML}{CT} * 100$$

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho analisou os custos de produção em 212 hectares sob sistema de sucessão soja-trigo e 85 hectares sob sistema de sucessão soja-milho. A partir dos dados apresentados na Tabela 1, observa-se os custos de produção de cada cultura e dos dois sistemas de sucessão estudados. Ao analisar cada cultivo separadamente, constatou-se que o custo para produção da soja foi de US\$ 994,08 por hectare e o de trigo de US\$ 549,45 por hectare, totalizando US\$ 1.543,53 por hectare e US\$ 327.228,36 na área total cultivada. Para a produção no sistema de sucessão soja-milho, os custos da soja e do milho foram de US\$ 945,16 e US\$ 708,42 por hectare, respectivamente, com um custo total de US\$ 1.653,58 por hectare e US\$ 140.554,30 na totalidade da área cultivada.

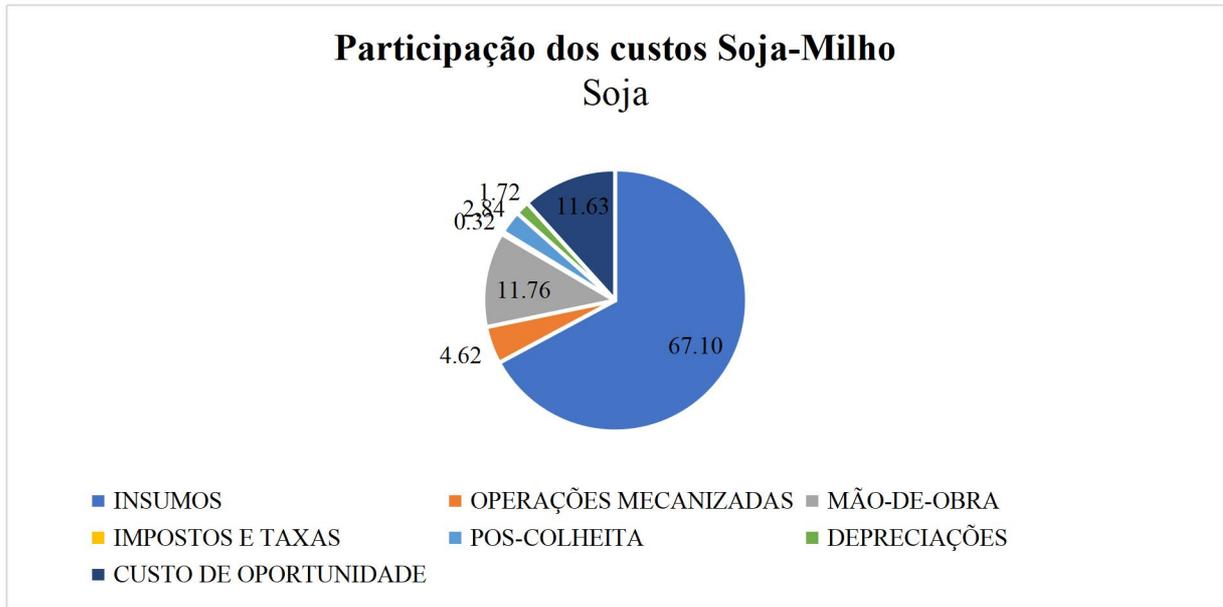
Ao se realizar um comparativo entre os cultivos, é possível observar que maior parte do custo total é proveniente do custo operacional efetivo (COE) e, dentro deste, conforme evidenciado nas Figuras 2, 3, 4 e 5, dos insumos, que são os responsáveis pela maior parte dos gastos na lavoura, fato comprovado por diferentes autores (RICHETTI, 2011; ARTUZO et al., 2018; SILVA et al., 2018; GONZAGA et al., 2023). No sistema de sucessão soja-trigo, observa-se que os insumos corresponderam a cerca de 69,80% dos custos totais do cultivo da soja (Figura 2) e 59,16% dos custos totais do cultivo do trigo (Figura 3). Já no sistema de sucessão soja-milho, os insumos representaram 67,10% dos custos totais da soja (Figura 4) e 64,00% dos custos totais do milho (Figura 5). Ao serem comparados os cultivos da soja (Figuras 2 e 4) nos diferentes sistemas de sucessão, observa-se que o custo proveniente dos insumos foi 2,70% maior na sucessão com trigo, devido à utilização de calcário nesse sistema, que acabou incrementando, ainda, os custos com operações mecanizadas.

O custo operacional efetivo (COT), proveniente da soma do COE e das depreciações, representou 88,94% do total para a soja em sucessão ao trigo, 79,99% para trigo, 88,37% para soja em sucessão ao milho e 84,48% para milho; com isso, tem-se que pouco mais de 11% do custo total de uma produção é referente aos custos de oportunidade de utilização da terra.

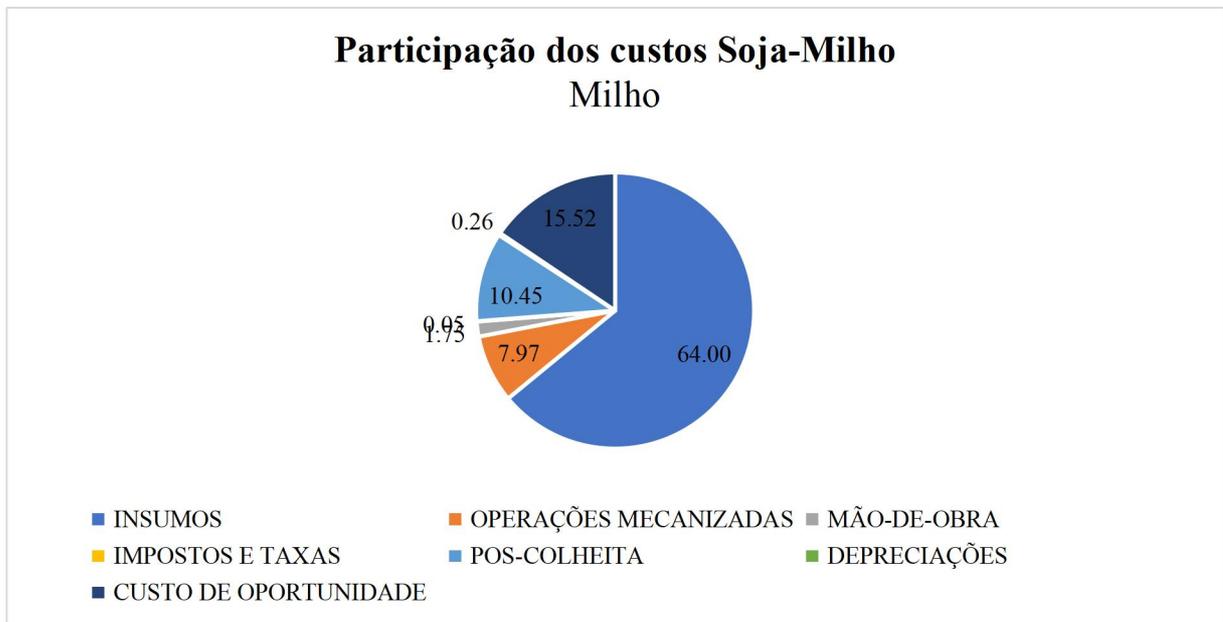
Tabela 1. Custos de produção, em US\$ ha<sup>-1</sup>, das sucessões soja-trigo e soja-milho na safra 2023/24.

COMPONENTES DO CUSTO	Soja-trigo		Soja-milho	
	Soja	Trigo	Soja	Milho
<b>A. CUSTEIO</b>				
<b>I. INSUMOS</b>				
Sementes	67,23	140,18	60,75	150,00
Royalties	10,12	-	-	-
Tratamento e inoculação	22,67	-	22,67	12,25
Calcário	43,00	-	-	-
Fertilizantes	320,08	129,00	320,08	225,00
Herbicidas	75,07	14,02	75,07	19,00
Inseticidas	28,40	21,03	28,40	27,56
Fungicidas	127,26	19,60	127,26	17,15
Óleo mineral + espalhante	-	1,20	-	2,43
<b>II. OPERAÇÕES MECANIZADAS</b>				
Dessecação	-	1,55	-	1,55
Semeadura	10,65	15,61	10,65	11,95
Calagem	2,36	-	-	-
Adubação	9,42	2,44	9,42	6,19
Pulverizações	10,04	3,11	10,04	4,72
Colheita	13,58	14,72	13,58	32,04
<b>III. MÃO-DE-OBRA (com encargos)</b>				
Fixa	46,78	12,90	53,63	6,05
Temporária	0,93	-	0,93	-
Pró-labore	49,38	13,62	56,62	6,38
<b>B. IMPOSTOS E TAXAS</b>				
Impostos e taxas	2,60	0,72	2,98	0,34
<b>C. PÓS-COLHEITA</b>				
Transporte	28,59	45,45	26,87	74,04
<b>CUSTO OPERACIONAL EFETIVO (COE)</b>	<b>868,16</b>	<b>435,15</b>	<b>818,95</b>	<b>596,65</b>
	<b>1.303,31</b>		<b>1.415,60</b>	
<b>D. DEPRECIAÇÕES</b>				
Máquinas e implementos	15,98	4,36	16,27	1,83
<b>CUSTO OPERACIONAL TOTAL (COT)</b>	<b>884,14</b>	<b>439,51</b>	<b>835,22</b>	<b>598,48</b>
	<b>1.323,65</b>		<b>1.433,70</b>	
<b>E. CUSTO DE OPORTUNIDADE</b>				
Terra	109,94	109,94	109,94	109,94
<b>CUSTO TOTAL (CT)</b>	<b>994,08</b>	<b>549,45</b>	<b>945,16</b>	<b>708,42</b>
	<b>1.543,53</b>		<b>1.653,58</b>	





**Figura 4.** Participação dos custos no sistema de sucessão soja-milho para o cultivo de soja na safra 23/24.



**Figura 5.** Participação dos custos no sistema de sucessão soja-milho para o cultivo de milho na safra 23/24.

Os dados obtidos das fontes primárias, fornecidos pelo produtor, serviram como base para os cálculos dos custos de cada um dos componentes do total. Nas Tabelas a seguir são demonstrados os custos referente a cada item. Na Tabela 2, observam-se os custos com sementes de soja utilizadas na sucessão com o trigo; o produtor utilizou três diferentes cultivares nos 212 hectares. Para obtenção do custo com sementes, determinou-se o custo

médio ponderado em função da área cultivada com cada cultivar, resultando em US\$ 67,23 por hectare. Na Tabela 3, observa-se o custo referente aos *royalties* das cultivares utilizadas, que totalizou US\$ 10,12 por hectare, tendo sido este custo obtido considerando-se o valor pago pelo produtor em 754 hectares, que foi a área total cultivada com a cultura de soja na propriedade. No Paraguai, o sistema de pagamento se dá a partir do recolhimento separado do valor das sementes.

Tabela 2. Custos com sementes de soja utilizadas na sucessão com trigo, safra 2023/24.

<b>Cultivar</b>	<b>Densidade de semeadura (kg ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo unitário (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
BMX Torque i2x	60	1,425	85,50
60i62	60	1,350	81,00
M 6301 i2x	40	1,425	57,00
			67,23*

\*Considerou-se o custo médio ponderado em função da área cultivada.

Tabela 3. Custos com *royalties* recolhidos referentes às sementes de soja utilizadas na sucessão com trigo, safra 2023/24.

<b>Cultivar</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Custo dos <i>royalties</i> (sc)*</b>	<b>Custo unitário (US\$ sc<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
BMX Torque i2x	26	8,27	31,80	262,99
M 6301 i2x	150	47,75	31,80	1.518,45
				10,12

\*Considerou-se o custo dos *royalties* em 754 ha equivalente a 240 sacas.

No sistema de sucessão soja-milho, foi utilizada apenas uma cultivar nos 85 hectares do sistema, que gerou um custo com sementes equivalente a US\$ 60,75 por hectare (Tabela 4).

Tabela 4. Custos com sementes de soja utilizadas na sucessão com milho, safra 2023/24.

<b>Cultivar</b>	<b>Densidade de semeadura (kg ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo unitário (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
Msoy 6410 Ipro	45	1,350	60,75

Em relação ao tratamento de sementes, a opção pelo TSI (tratamento industrial de sementes) acrescentou um custo de US\$ 22,67 por hectare em ambos os sistemas de sucessão (Tabela 1). Os produtos utilizados para o tratamento são descritos na Tabela 5 com suas respectivas finalidades e doses.

Tabela 5. Detalhamento dos produtos para tratamento de sementes de soja utilizadas na sucessão com trigo e milho.

<b>Produto</b>	<b>Finalidade</b>	<b>Dose (kg ou L 100 kg sementes<sup>-1</sup>)</b>
Vibrance Maxx	Fungicida	0,10
Cruiser	Inseticida	0,10
Fortenza	Inseticida	0,05
CoMo Platinum	Micronutriente	0,10
Labsec Graf 70%	Pó secante	0,70
Labfix Platinum	Polímero	0,25
Rizoliq	Inoculate/ <i>Bradyrhizobium</i>	0,25
Premax	Protetor bacteriano	0,05

A calagem foi realizada apenas no talhão sob sistema de sucessão soja-trigo, antecedendo o cultivo da soja. Os custos com calcário foram de US\$ 43,00 por hectare (Tabela 6).

Tabela 6. Custos com calcário para produção de soja na sucessão com trigo, safra 2023/24.

<b>Corretivo</b>	<b>Dose (kg ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo unitário (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
Calcário dolomítico PRNT 90%	1.000	0,043	43,00

A adubação para a produção da soja foi a mesma em ambas as sucessões, tendo sido feita a aplicação de cloreto de potássio e superfosfato, que resultou em um custo de US\$ 320,08 por hectare (Tabela 7). Pode-se observar na Tabela 1, que os custos com fertilizantes tiveram uma participação notável nos custos de ambos os sistemas de produção. A alta nos preços dos fertilizantes é um fator que corrobora com o aumento do COE nas produções agrícolas. Segundo Agronalysis (2022), a elevação dos preços desse insumo se dá diante conflitos internacionais, como a guerra na Ucrânia, que resultou na elevação do preço de soja, milho, café, trigo e do açúcar (NOGUEIRA et al., 2023).

Tabela 7. Custos com fertilizantes para produção de soja na sucessão com trigo e milho, safra 2023/24.

<b>Fertilizante</b>	<b>Dose (kg ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo unitário (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
KCl + 0,5% B	160	0,770	123,20
Super fosfato simples	460	0,428	196,88
			320,08

A utilização dos herbicidas, inseticidas e fungicidas foi realizada de maneira padronizada para a produção de soja em área total da propriedade, tendo sido o custo por hectare obtido a partir do custo médio ponderado em função da área pulverizada. Na Tabela 8, tem-se a relação dos herbicidas utilizados pelo produtor, com suas respectivas doses e custos, totalizando US\$ 75,07 por hectare. Na Tabela 9, observa-se o custo proveniente da utilização de inseticidas, que resultou em US\$ 28,40 por hectare. Para o custo referente aos fungicidas, na Tabela 10, pode-se constatar a descrição dos produtos, que gerou um custo de US\$ 127,26 por hectare. Os fungicidas foram os insumos que mais oneraram a produção de soja em ambas as sucessões; isso se deve à necessidade imprescindível do controle de doenças durante o ciclo da cultura, cuja ocorrência pode ser intensificada dependendo das condições de clima. Segundo Cerutti et al. (2021), a fim de se obter uma boa produtividade, é fundamental que haja mínima interferência de doenças durante todo o ciclo da cultura, sendo indispensável o seu controle.

Tabela 8. Custos com herbicidas para produção de soja na sucessão com trigo e milho, safra 2023/24.

<b>Herbicida</b>	<b>Dose (kg ou L ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo unitário (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
Trop	6,00	4,70	28,20
Predecessor	0,40	58,00	23,20
Cletodim + Óleo mineral	0,60	7,40	4,44
Aprisa	1,20	34,00	40,80
Araddo	1,50	23,50	35,25
Glufosinato 40%	4,00	10,70	42,80
Paraquat	1,00	3,00	3,00
			<b>75,07*</b>

\*Considerou-se o custo médio ponderado em função da área pulverizada.

Tabela 9. Custos com inseticidas para produção de soja na sucessão com trigo e milho, safra 2023/24.

<b>Inseticida</b>	<b>Dose (kg ou L ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo unitário (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
Benzoato 10/40	0,08	43,00	3,44
Acefato 97%	0,80	14,25	11,40
Patriot	0,30	23,25	6,98
Bifentrina 40%	0,10	23,00	2,30
Dinotefuran	0,08	68,00	5,44
			<b>28,40*</b>

\*Considerou-se o custo médio ponderado em função da área pulverizada.

Tabela 10. Custos com fungicidas para produção de soja na sucessão com trigo e milho, safra 2023/24.

<b>Fungicida</b>	<b>Dose (kg ou L ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo unitário (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
Cripton Xpro	0,50	64,00	32,00
Viovan	0,60	43,00	25,80
Ativum	0,80	30,50	24,40
Sphere max	0,20	62,00	12,40
Grid	1,00	4,25	4,25
Unizeb Gold	1,50	5,98	8,97
			127,26*

\*Considerou-se o custo médio ponderado em função da área pulverizada.

Para as operações mecanizadas, observa-se na Tabela 11 as operações realizadas, bem como o número de operações e os custos. A operação de calagem foi realizada somente na área de sucessão de soja-trigo, resultando num custo de US\$ 2,36 por hectare.

Tabela 11. Custos das operações mecanizadas para produção de soja na sucessão com trigo e milho, safra 2023/24.

<b>Operações</b>	<b>Número de operações</b>	<b>Custo unitário (US\$ operação<sup>1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
Semeadura	1,0	10,65	10,65
Calagem	0,5*	4,71	2,36
Adubação	2,0	4,71	9,42
Pulverizações	7,0	1,43	10,04
Colheita	1,0	13,58	13,58

\*Não foi realizada a calagem na área da sucessão soja-milho na safra 2023/24.

Na Tabela 12 observa-se a relação dos custos com mão-de-obra. A mão-de-obra temporária foi necessária somente no cultivo da soja, enquanto os custos com mão-de-obra fixa e pró-labore foram rateados em função da área total cultivada sob cada sistema de sucessão.

Tabela 12. Custos com mão-de-obra nas sucessões soja-trigo e soja-milho, safra 2023/24.

<b>Tipo</b>	<b>Quantidade* (UPTH<sup>1</sup> ou sacas<sup>2</sup>)</b>	<b>Custo unitário (US\$ UPTH<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
Fixa	6 <sup>1</sup>	7.500,00	59,68**
Temporária	1 <sup>1</sup>	700,00	0,93
Pró-labore	3 <sup>2</sup>	21,00	63,00**

\*Considerou-se o cálculo em função da área total cultivada (754 ha).

\*\*O custo com mão-de-obra fixa e pró-labore foi rateado em função da área total cultivada (soja/trigo: 962 ha; soja/milho: 839 ha).

Para custos com transporte (Tabela 13) na sucessão soja-trigo, considerou-se o custo médio das cultivares colhidas sob esse sistema, resultando num custo de US\$ 28,59 por hectare. Enquanto no sistema de sucessão soja-milho, o custo foi obtido através da colheita de apenas uma cultivar, tendo custo de transporte de US\$ 26,87 por hectare.

Tabela 13. Custos com transporte da soja colhida na sucessão com trigo e milho, safra 2023/24.

<b>Sucessão</b>	<b>Cultivares</b>	<b>Produtividade (sc ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo unitário (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
soja-trigo*	BMX Torque i2x	51,17	0,60	30,70
	60i62	51,17	0,60	30,70
	M 6301 i2x	40,60	0,60	24,36
soja-milho	Msoy 6410 Ipro	44,79	0,60	26,87

\*Considerou-se o custo médio das cultivares colhidas.

Na tabela 14 ficam evidenciados os custos da depreciação dos maquinários utilizados nos dois sistemas; a utilização da calcareadora ficou restrita ao sistema soja-trigo.

Tabela 14. Custos com depreciação do maquinário nas sucessões soja-trigo e soja-milho, safra 2023/24.

<b>Máquinas e implementos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Depreciação (US\$ h<sup>-1</sup>)</b>	<b>Rendimento operacional (ha h<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
JD 7210 J	Trator	8,40	2,5	3,36
Agrale BX 4.110	Trator	2,45	4,5	0,54
JD 6110 J	Trator	6,65	18	0,37
Calcareadora Jan	Calcareadora	11,20	5	2,24
JD 1111	Semeadora	11,76	2,5	4,70
PSM 18	Semeadora	12,00	4,5	2,67
IMEP 3.000 L	Pulverizador	5,40	18	0,30
JD 9650 STS	Colhedora	30,80	5	6,16
				20,34*

\*O custo de depreciação do maquinário foi rateado em função da área total cultivada (soja/trigo: 962 ha; soja/milho: 839 ha). Para a sucessão soja/milho foi descontado o valor de depreciação da calcareadora.

A tabela 15 mostra o custo proveniente do custo de oportunidade do uso da terra, representado pelo valor do arrendamento, que resultou em US\$ 219,87 por hectare.

Tabela 15. Custo de oportunidade do uso da terra para produção das sucessões soja-trigo e soja-milho, safra 2023/24.

<b>Quantidade (sc ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Valor da saca (US\$)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
--	---------------------------------	---

10,47

21,00

219,87

Para os custos referentes ao cultivo do trigo, observa-se, na Tabela 16, que a aquisição das sementes das cultivares Sonic e Catuara resultou em um custo de US\$ 140,18 por hectare, obtido a partir do custo médio ponderado em função da área cultivada.

Tabela 16. Custos com sementes de trigo utilizadas na sucessão com soja, safra 2023.

<b>Cultivar</b>	<b>Densidade de semeadura (kg ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo unitário (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
Sonic	150	0,90	135,00
Catuara	160	0,90	144,00
			140,18*

\*Considerou-se o custo médio ponderado em função da área cultivada.

Com relação à adubação, para a produção de trigo, foram utilizados dois fertilizantes, resultando em um custo de US\$ 129,00 por hectare.

Tabela 17. Custos com fertilizantes para produção de trigo na sucessão com soja, safra 2023.

<b>Fertilizante</b>	<b>Dose (kg ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo unitário (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
12-16-13 + 13S	130	0,75	97,50
Ureia	45	0,70	31,50
			129,00

Quando analisados os custos com herbicidas (Tabela 18), inseticidas (Tabela 19) e fungicidas (Tabela 20), observa-se que o maior custo foi com a utilização de inseticidas na safra estudada (US\$ 21,03 por hectare).

Aos produtos fitossanitários utilizados, foram adicionados o óleo mineral e o espalhante, que geraram os custos mostrados na Tabela 21.

Tabela 18. Custos com herbicidas para produção de trigo na sucessão com soja, safra 2023.

<b>Herbicida</b>	<b>Dose (kg ou L ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo total (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
2,4-D	1,000	7,30	7,30
Ally	0,008	40,00	0,32
Paraquat	1,600	4,00	6,40
			14,02

Tabela 19. Custos com inseticidas para produção de trigo na sucessão com soja, safra 2023.

<b>Inseticida</b>	<b>Dose (kg ou L ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo total (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
Star	1,50	10,80	16,20
Bifentrina 40%	0,05	51,00	2,55
Lambda 25%	0,08	28,50	2,28
			21,03

Tabela 20. Custos com fungicidas para produção de trigo na sucessão com soja, safra 2023.

<b>Fungicida</b>	<b>Dose (kg ou L ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo total (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
Nativo	0,80	24,50	19,60

Tabela 21. Custos com óleo mineral e espalhante para produção de trigo na sucessão com soja, safra 2023.

<b>Produto</b>	<b>Dose (L ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo total (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
Óleo mineral	0,5	2,00	1,00
Espalhante	0,1	2,00	0,20

As operações mecanizadas (Tabela 22) e transporte (Tabela 23), complementam os custos com insumos, que resultam no COE.

Tabela 22. Custos das operações mecanizadas para produção de trigo na sucessão com soja, safra 2023.

<b>Operações</b>	<b>Número de operações</b>	<b>Custo unitário (US\$ operação<sup>1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
Dessecação	1,0	1,55	1,55
Semeadura	1,0	15,61	15,61
Adubação	1,0	2,44	2,44
Pulverizações	2,0	1,55	3,11
Colheita	1,0	14,72	14,72

Tabela 23. Custos com transporte do trigo colhido na sucessão com soja, safra 2023.

<b>Produtividade (sc ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo unitário (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
45,45	0,62	28,18

Para a produção de milho, os custos são detalhados nas Tabelas a seguir. Em relação aos insumos, os maiores custos foram observados com a utilização de sementes e fertilizantes (Tabela 1); esses custos são descritos nas Tabelas 24 e 26. Esse fato também foi constatado

por Da Silva et al. (2019), que evidenciaram que os insumos são responsáveis por 45,99% dos custos, sendo desse total 26,04% atribuídos aos fertilizantes e 16,09% às sementes.

Tabela 24. Custos com sementes de milho utilizadas na área de sucessão soja-milho.

<b>Cultivar</b>	<b>Densidade de semeadura (kg ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo unitário (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
NS 80	1	150,00	150,00

Tabela 25. Detalhamento dos produtos utilizados para tratamento de sementes de milho na safra 2023.

<b>Produto</b>	<b>Finalidade</b>	<b>Dose (L 100 kg<sup>-1</sup> sementes)</b>	<b>Custo unitário (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
<i>Azospirillum</i>	Biológico	0,10	45,00	4,50
Protamax	Inseticida	0,25	31,00	7,75
				12,25

Tabela 26. Custos com fertilizantes para produção de milho cultivado na safra 2023.

<b>Fertilizante</b>	<b>Dose (kg ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo unitário (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
12-16-13 + 13S	300	0,75	225,00

Na Tabela 27 pode-se verificar o custo com a utilização de herbicida para produção do milho, que gerou um custo de US\$ 19,00 por hectare. Na Tabela 28, observa-se que o uso dos inseticidas resultou em um custo de US\$ 27,56 por hectare. Quanto aos fungicidas, o custo foi de US\$ 17,15 por hectare (Tabela 29). Além dos produtos descritos, utilizou-se também óleo mineral e espalhante, a fim de aumentar a eficiência dos produtos (Tabela 30).

Tabela 27. Custos com herbicidas utilizados no milho cultivado na safra 2023.

<b>Herbicida</b>	<b>Dose (kg ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo total (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
Atrazina	2,0	9,50	19,00

Tabela 28. Custos com inseticidas utilizados no milho cultivado na safra 2023.

<b>Inseticida</b>	<b>Dose (kg ou L ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo total (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	
Acefato 97%	1,60	18,35	29,36	
Galil	0,40	31,50	12,60	
Beauveria	0,28	45,00	12,60	
				27,56

Tabela 29. Custos com fungicidas utilizados no milho cultivado na safra 2023.

<b>Fungicida</b>	<b>Dose (L ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo total (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
Nativo	0,7	24,50	17,15

Tabela 30. Custos com óleo mineral e espalhante para produção de milho na sucessão com soja, safra 2023.

<b>Produto</b>	<b>Dose (L ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo total (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
Óleo mineral	0,9	2,70	2,43

Do mesmo modo que para as demais culturas, completam o custo operacional efetivo as operações mecanizadas (Tabela 31) e o transporte (Tabela 32).

Tabela 31. Custos das operações mecanizadas para produção de milho na sucessão com soja, safra 2023.

<b>Operações</b>	<b>Número de operações</b>	<b>Custo unitário (US\$ operação<sup>1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
Dessecação	1,0	1,55	1,55
Semeadura	1,0	11,95	11,95
Adubação	1,0	6,19	6,19
Pulverizações	3,0	1,57	4,72
Colheita	1,0	32,04	32,04

Tabela 32. Custos com transporte do milho colhido na sucessão com soja, safra 2023.

<b>Produtividade (sc ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo unitário (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Custo (US\$ ha<sup>-1</sup>)</b>
139,7	0,53	74,04

Na Tabela 33 é detalhada a receita bruta obtida nos dois sistemas de sucessão, tendo sido de US\$ 1.457,52 por hectare para a sucessão soja-trigo e de US\$ 1.957,86 por hectare para a sucessão soja-milho na safra 2023/24. É possível verificar que a receita bruta foi suficiente para saldar o custo operacional efetivo e custo operacional total do cultivo da soja nas duas sucessões e do trigo, deixando de saldar apenas o custo de oportunidade. Assim, com relação à sucessão soja-trigo, a renda bruta total foi inferior ao custo total. Já na sucessão soja-milho, considerando que a receita bruta do milho foi muito superior aos custos, inclusive o custo total, a renda bruta do sistema possibilitou obter lucro. É relevante destacar, porém, que a sucessão não tem como finalidade explorar uma cultura que possibilite arcar com os

prejuízos da outra, fato observado nesse trabalho; por isso a importância da apropriação correta dos custos de cada cultura.

Tabela 33. Receita bruta obtida nas sucessões soja-trigo e soja-milho na safra 2023/24.

Sucessão		Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	Preço de venda (US\$ sc <sup>-1</sup> )	Renda bruta (US\$ ha <sup>-1</sup> )	Renda bruta total (US\$ ha <sup>-1</sup> )
soja-trigo	Soja	43,69	21,00	917,52	1.457,52
	Trigo	45,00	12,00	540,00	
soja-milho	Soja	44,79	21,00	940,59	1.957,86
	Milho	127,00	8,01	1.017,27	

A Tabela 34 mostra os indicadores de rentabilidade e de atividade dos cultivos individuais e do sistema de sucessão. As margens brutas do COE e do COT foram positivas para todas as culturas, uma vez que a renda bruta obtida com as culturas foi superior a esses custos. No entanto, convém destacar que não foi suficiente para resultar em uma margem líquida favorável no caso da soja nos dois sistemas e do trigo.

O ponto de nivelamento mostra que a produtividade da soja alcançada nos dois sistemas (43,69 e 44,79 sacas ha<sup>-1</sup>) situou-se abaixo das necessárias (47,34 e 45,01 sacas ha<sup>-1</sup>) para que a renda bruta fosse maior do que o custo total. O mesmo foi observado para o trigo, embora a diferença entre as 45 sacas ha<sup>-1</sup> obtidas e as 45,79 sacas ha<sup>-1</sup> necessárias, tenha sido menor. Cálculos do Cepea (2024), mostram que a quantidade média de soja para saldar o COE foi de 43,8 sacas por hectare nas últimas cinco safras. No caso em estudo, a produtividade média para cobrir o COE da soja sob sistema de sucessão soja-trigo deveria ser de 41,34 sacas por hectare, valor abaixo da produtividade obtida pelo produtor de 43,69 sacas por hectare; no entanto, deve-se considerar que há custos adicionais de depreciação e de oportunidade que não estão incluídos no COE. O mesmo raciocínio é válido para as demais culturas.

Com base no preço de nivelamento, foi possível verificar que os valores recebidos pela soja, que deveriam ser de US\$ 22,75 e US\$ 21,10 nas duas sucessões, e do trigo, de US\$ 12,21, foram inferiores ao efetivamente alcançados na comercialização dos produtos, que foi realizada por meio de operações de *barter*. O *barter*, segundo afirma Reis (2021), trata-se de uma operação que faz a troca de insumos por produção. Albernaz (2017) destaca que como moeda de pagamento de troca *barter* pós-colheita, estão as mais tradicionais *commodities* produzidas no país, como é o caso da soja, milho, sorgo e café.

Ainda em relação aos indicadores de rentabilidade, somente o cultivo de milho apresentou bom desempenho considerando-se a margem operacional e a taxa de retorno. Os

demais cultivos alcançaram margem operacional favorável; porém, a taxa de retorno manteve-se negativa, demonstrando que essas atividades não geraram lucro quando se considera também os custos de oportunidade da terra, que, por sua vez, refletem na margem líquida. Obviamente, não é possível afirmar que as atividades analisadas nesse trabalho são antieconômicas a partir da avaliação de apenas um ciclo, uma vez que as condições climáticas são variáveis entre os anos.

Tabela 34. Indicadores de rentabilidade e atividade das sucessões soja-trigo e soja-milho na safra 2023/24.

Indicadores	Unidade	soja-trigo		soja-milho	
		Soja	Trigo	Soja	Milho
<b>Individuais</b>					
MB <sub>COE</sub>	US\$ ha <sup>-1</sup>	49,36	104,85	121,64	420,62
MB <sub>COT</sub>	US\$ ha <sup>-1</sup>	33,38	100,49	105,37	418,79
ML	US\$ ha <sup>-1</sup>	-76,56	-9,45	-4,57	308,85
PN <sub>COE</sub>	sacas ha <sup>-1</sup>	41,34	36,26	39,00	74,49
PN <sub>COT</sub>	sacas ha <sup>-1</sup>	42,10	36,63	39,77	74,72
PN <sub>CT</sub>	sacas ha <sup>-1</sup>	47,34	45,79	45,01	88,44
PrN <sub>COE</sub>	US\$ saca <sup>-1</sup>	19,87	9,67	18,28	4,70
PrN <sub>COT</sub>	US\$ saca <sup>-1</sup>	20,24	9,77	18,65	4,71
PrN <sub>CT</sub>	US\$ saca <sup>-1</sup>	22,75	12,21	21,10	5,58
MO	%	3,64	18,61	11,20	41,17
TR	%	-7,70	-1,72	-0,48	43,60
<b>Do sistema</b>					
MB <sub>COE</sub>	US\$ ha <sup>-1</sup>	154,21		542,26	
MB <sub>COT</sub>	US\$ ha <sup>-1</sup>	133,87		524,16	
ML	US\$ ha <sup>-1</sup>	-86,01		304,28	
MO	%	9,18%		26,7%	
TR	%	-5,57%		18,40%	

## 5. CONCLUSÕES

A partir do presente estudo, conclui-se que, na safra 2023/2024, o sistema de sucessão soja-trigo não proporcionou margem líquida positiva, uma vez que a receita bruta manteve-se abaixo do custo total, embora tenha sido maior do que os custos operacionais. Já o sistema de sucessão soja-milho apresentou margem líquida positiva, uma vez que, apesar da cultura da soja ter apresentado margem negativa, a rentabilidade do milho tenha sido positiva.

Ao serem analisados todos os itens de custo, os insumos e, dentro desses, os fertilizantes, tiveram maior participação no custo total em ambas as sucessões.

A utilização de ferramentas de gestão de custos nas propriedades rurais é imprescindível para a tomada de decisão e definição dos sistemas de produção mais rentáveis dentro de seus parâmetros e possibilidades de produção.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROANALYSIS, Equipe. Preocupação com os fertilizantes. **AgroANALYSIS**, v. 42, n. 4, p. 4-5, 2022.

ALBERNAZ, Luiz Henrique. **Sistemas de Comercialização de Commodities: Negociação da Safra via Barter**. 2017. 22p. Trabalho de conclusão (Especialista em em MBA em Gestão do Agronegócio) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/54652>>. Acesso em: 20 abr. 2024.

ANDRADE, Rui da Silva; STONE, Luís F.; DA SILVEIRA, Pedro M. Culturas de cobertura e qualidade física de um Latossolo em plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, n.4, p.411-418, 2009.

ARTUZO, Felipe Dalzotto; FOGUESATTO, Cristian Rogério; DE SOUZA, Ângela Rozane Leal; DA SILVA, Leonardo Xavier. Gestão de custos na produção de milho e soja. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v.20, p. 273-294, 2018.

BEZERRA, André Ricardo Gomes; SEDYIAMA, Tuneo; BORÉM, Aluízio; SOARES, M. Importância econômica. In: **Soja: do plantio à colheita**. Viçosa: Ed. UFV, 2015. p.9-26.

BOER, Carlo Adriano; DE ASSIS, Renato Lara; SILVA, Gilson Pereira; BRAZ, Antonio Joaquim Braga Pereira; BARROSO, Alberto Leão de Lemos; CARGNELUTTI FILHO, Alberto; PIRES, Fábio Ribeiro. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.9, p.1269-1276, 2007.

CAMARGO, T.V.; MORAES, M.C. **Sistema integrado de soja precoce e milho safrinha Pioneer**. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/170/sistema-integrado-de-soja-precoce-e-milho-safrinha>>. Acesso em 02 de ago. 2023.

CAPECO. Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas. 2024. Disponível em: <<https://capeco.org.py/>>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

CAPECO. Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas. Paraguay le otorgó la más alta distinción al Dr. Mohan Kohli. 2023. Disponível em: < <https://capeco.org.py/2023/08/02/paraguay-aumento-40-veces-la-produccion-de-trigo-en-cuatro-decadas/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20anual%20de%20trigo,del%20cereal%20en%20peque%C3%B1a%20escala.>>. Acesso em: 15 de maio de 2024.

CARVALHO, V. de P. **Identificação de marcadores moleculares para a resistência ao nematoide de cisto da soja [*Heterodera glycines* (Ichinohe)]**. Londrina. 75p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 1999.

CASÃO JÚNIOR, Ruy. Máquinas: aperfeiçoamento da unidade de semeadura. **Revista Plantio Direto**, n. 83, p. 39-42, 2004.

CASTRO, Sílvio Henrique de; REIS, Ricardo Pereira; LIMA, André Luís Ribeiro. Custos de produção da soja cultivada sob sistema de plantio direto: estudo de multicasos no oeste da Bahia. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.6, p.1146-1153, 2006.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Custos Grãos - Maio 2024**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2024. 2 p. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/categoria/relatorios-agricolas.aspx?mes=5&ano=2024>. Acesso em: 19 jun. 2024.

CERUTTI, Fernanda Carolina; MULLER, Alexandre Luis; BRUSTOLIN, Dyogo Bortot; Manejo químico da ferrugem asiática da soja. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 11, p. 244- 256, 2021.

CNA. **Panorama do Agro**. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. 2024. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/cna/panorama-do-agro#:~:text=Como%20revela%20a%20figura%201,%2C31%20bilh%C3%B5es%2C%20em%202023..> Acesso em: 16 jun. 2024.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab**. Brasília, DF: CONAB, 2010. 60p.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Compêndio de estudos Conab: produtividade da soja: análise e perspectivas**. Brasília: CONAB, 2017. v.10, 34p.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim de monitoramento agrícola - safra grãos**. Brasília-DF: CONAB, 2023. v.12, n.07.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 11, safra 2023/24, n. 9 nono levantamento, junho 2024.

CRUZ, Simério Carlos Silva; SENA-JUNIOR, Darly Geraldo; SANTOS, Danilo Marcelo Aires dos; LUNEZZO, Leandro Oliveira; MACHADO, Carla Gomes. Cultivo de soja sob diferentes densidades de semeadura e arranjos espaciais. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 3, n. 1, p. 1–6, 2016.

DA SILVA, Kamila Dias *et al.* ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA DOS CULTIVOS DE SOJA E MILHO SEGUNDA SAFRA. **Revista Agrotecnologia**, Ipameri, v. 10, n. 2, p. 36-46, 2019.

DE ANDRADE, Mario Geraldo Ferreira; PIMENTA, Paulo Roberto; MUNHÃO, Eder Eugenio; DE MORAIS, Marcio Iris. Controle de custos na agricultura: um estudo sobre a rentabilidade na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 2011. **Anais**. Rio de Janeiro: EDUGRAF, 2011.

DUARTE, Aildson Pereira; KAPPES, Claudinei. Evolução dos sistemas de cultivo de milho no Brasil. **Informações Agronômicas**, n.152, p.15-18, 2015.

GESCH, R.W.; ARCHER, D.W.; FORCELLA, F. Rotational effects of cuphea on corn, spring wheat, and soybean. **Agronomy Journal**, v.102, n.1, p.145-153, 2010.

GIAROLA, Neyde Fabíola Balarezo; BRACHTVOGEL, Elizeu Luiz; FONTANIVA, Silvano; PEREIRA, Regina Alves; FIOREZE, Samuel Luiz. Cultivares de soja sob plantio direto

em latossolo vermelho compactado. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.31, n.4, p.641-646, 2009.

GODINHO, Vicente de Paulo Campos; PRADO, Eloi Elias do; UTUMI, Marley Marico; OLIVEIRA, Samuel José de Magalhães. 2000. **Estimativa de custos de produção de soja, em plantio direto e convencional, para a região do cerrado de Rondônia – safra 2000/01**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2000. (Comunicado Técnico, 184).

GONZAGA, Douglas de Araujo *et al.* **Avaliação de custos e rentabilidade do milho convencional no município de Nova Mutum –MT**. Revista Puxirum, v. 1, n. 1, 2023.

GUBERT, Arno Renato *et al.* Análise dos custos de produção de uma pequena propriedade rural no município de Getúlio Vargas RS. **Revista de Administração e Ciências Contábeis do Ideau**, v. 5, n. 10, 2010.

HYMOWITZ, T. On the domestication of the soybean. **Economic Botany**, v. 24, n. 4, p. 408-421, 1970.

MANCIN, Cinthia Raquel; SOUZA, Luiz Carlos Ferreira de; NOVELINO, José Oscar; MARCHETTI, Marlene Estevão; GONCALVES, Manoel Carlos. Desempenho agrônomico da soja sob diferentes rotações e sucessões de culturas em sistema plantio direto. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.31, p.71-77, 2009.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. 11.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2018. 408p.

MENEGATTI, Ana Laura Angeli; BARROS, Alexandre Lahoz Mendonça De. Análise comparativa dos custos de produção entre soja transgênica e convencional: um estudo de caso para o Estado do Mato Grosso do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.45, n.1, p.163-183, 2007.

MINGOTI, Rafael; HOLLER, Wilson A.; SPADOTTO, Cláudio A. **Produção potencial de trigo no Brasil**. Campinas: Embrapa Gestão Territorial, 2014. 2p.

MOITINHO, Fábio. **O Paraguai mostra sua força na agricultura**. Dinheiro Rural. 2019. Disponível em: <https://dinheirorural.com.br/o-paraguai-mostra-sua-forca/>. Acesso em: 16 jun. 2024.

NOGUEIRA, Guilherme Henrique Fonseca; FERREIRA, Douglas Marcos; DE OLIVEIRA CONCEIÇÃO, Miriã. Reflexos da alta nos preços dos fertilizantes. **AgroANALYSIS**, v. 43, n. 5, p. 26-27, 2023.

OLIVEIRA, Cyntia Meireles de; SANTANA, Antônio Cordeiro de; HOMMA, Alfredo Kingo Oyama. Os custos de produção e a rentabilidade da soja nos municípios de Santarém e Belterra, estado do Pará. **Acta Amazonica**, v.43, n.1, p.23-32, 2012.

OLIVEIRA, Priscila de; NASCENTE, Adriano Stephan; KLUTHCOUSKI, João. Soybean growth and yield under cover crops. **Revista Ceres**, v.60, n.2, p.249-256, 2013.

PIRES, Fábio Ribeiro; ASSIS, Renato Lara de; PROCÓPIO, Sergio de Oliveira; SILVA, Gilson Pereira; MORAES, Leonardo Leão; RUDOVALHO, Marcos Cardoso; BÖER, Carlo Adriano. Manejo de plantas de cobertura antecessoras à cultura da soja em plantio direto. **Revista Ceres**, v.55, n.2, p.94-101, 2008.

PLATAFORMA NACIONAL DE COMMODITIES SUSTENTABLES. 2024. Disponível em: <https://greencommoditiesparaguay.org/soja/>. Acesso em: 16 maio de 2024.

REIS, Marcus. Barter. In: REIS, Marcus. **Crédito Rural**. 2 ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021. p. 430-443.

RIBEIRO, Luan Marlon; CECCON, Gessi; MECCHI, Ivan Arcanjo; SANTOS, Anna Luiza Farias dos; FACHINELLI, Ricardo; MAKINO, Priscila Akemi. Produtividade da soja em sucessão a cultivos de outono-inverno. **Agrarian**, v. 11, n. 40, p. 120-131. 2018.

ROCHA, Leilaine Gomes da; RODRIGUES, Carolina Candida; SANTANA, Luciano Oliveira; SILVA, Andrécia Cósmem da; ARAÚJO, Matheus da Silva. Análise econômica de soja e milho safrinha em sucessão de culturas. **Enciclopédia Biosfera**, v.16, n.29, p.130-140, 2019.

ROCHA, Pedro Henrique Dorneles. **Eficácia de inseticidas químicos e biológicos no manejo de pragas das culturas do milho e da melancia**. Unaí, 2023. 48p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, 2023.

ROVANI, Eduarda. **Custo de produção das culturas de soja e milho da safra 2019/2020 em uma propriedade rural do estado do Rio Grande do Sul**. Passo Fundo, 2020. 65p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis) - Universidade de Passo Fundo, 2020..

SEDIYAMA, T, PEREIRA, M. G., SEDIYAMA, C. S., GOMES, J. L. L. **Cultura da soja**. Viçosa: Editora UFV, 1985.

SHOEMAKER, R.C.; GUFFY,R.D.; LORENZEN, L.L.; SPESHT, J.E. Molecular genetic mapping of soybean: map utilization. **Crop Science**, v. 3, p. 1091-1098, 1992.

SILVA NETO, Sebastião Pedro da. **Importância da cultivar de soja na viabilidade da sucessão soja-milho**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2011. 3p.

SOUZA, Cristiano Márcio Alves de *et al.* **Adubação verde e rotação de culturas**. Viçosa: Ed. UFV, 2012. 108p.

SOUZA, Rodrigo Gomes de *et al.* Produção de trigo no Brasil Análise de políticas econômicas e seus impactos. **Revista de Política Agrícola**, v. 30, n. 2, 2021.

SPERA, Silvio Tulio; ESCOSTEGUY, Pedro Alexandre Varella; DENARDIN, José Eloir; KLEIN, Vilson Antônio; SANTOS, Henrique Pereira dos. Atributos químicos restritivos de Latossolo Vermelho distrófico e tipos de manejo de solo e rotação de culturas. **Agrarian**, v.4, p.324-333, 2011.

STORCH, Esther. **Paraguai deverá colher 8,4 milhões de toneladas de soja em 2022/23**. AgriBrasilis. 2023. Disponível em: <https://agribrasilis.com/2023/03/02/culturas->

