

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA – UFU
FACULDADE DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS – FACIC
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS

CAMILA TAVARES CÉSAR

ANÁLISE COMPARATIVA DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DA SOJA
CONVENCIONAL E TRANSGÊNICA NAS CIDADES POLO DO MATO GROSSO E
PARANÁ

UBERLÂNDIA

2024

CAMILA TAVARES CÉSAR

**ANÁLISE COMPARATIVA DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DA SOJA
CONVENCIONAL E TRANSGÊNICA NAS CIDADES POLO DO MATO GROSSO E
PARANÁ.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Ciências Contábeis da
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Ciências Contábeis

**Orientador: Prof. Dr. Ernando Antônio dos
Reis**

UBERLÂNDIA

2024

CAMILA TAVARES CÉSAR

ANÁLISE COMPARATIVA DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DA SOJA CONVENCIONAL
E TRANSGÊNICA NAS CIDADES POLO DO MATO GROSSO E PARANÁ.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Ciências Contábeis da Universidade
Federal de Uberlândia como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em Ciências
Contábeis.

Banca de Avaliação:

Prof. Dr. Ernando Antônio dos Reis - UFU
Orientador

Nome – Titulação (sigla da instituição)

Nome – Titulação (sigla da instituição)

Nome – Titulação (sigla da instituição)

RESUMO

A cadeia produtiva da sojicultura entre as atividades econômicas é que apresenta maior desenvolvimento ao longo dos anos. Muitos fatores são atribuídos a esse crescimento, como o desenvolvimento e a estruturação de um mercado internacional robusto relacionado ao comércio de produtos do complexo agroindustrial da soja, o estabelecimento da cultura como principal fonte de proteína vegetal, sobretudo para atender às demandas crescentes dos setores vinculados a produtos de origem animal. A expansão dos empreendimentos agropecuários e os avanços da economia, exige do administrador de uma empresa rural muito além de conhecimentos técnicos de manejo. Diante disso, este estudo apresentou uma análise comparativa entre os custos de produção de soja convencional e transgênica nas cidades de Sorriso (SOR) e Primavera do Leste (PRI) no estado do Mato Grosso, e Londrina (LON) e Toledo (TOL) no Paraná, de acordo com os dados e levantamentos da Conab entre 2008 a 2019. Por meio de uma metodologia descritiva quantitativa, o trabalho se propôs analisar como os custos de produção de soja convencional e da soja transgênica se comportam em diferentes regiões do país, valendo-se de procedimentos estatísticos, comparação dos custos totais de produção e tratamento de banco de dados provenientes de fontes oficiais disponibilizadas pela Conab. Após análise estatística dos dados obtidos através da amostragem foi verificado um padrão de estabilidade, onde dentro de cada tipo de cultivo, as variáveis que compuseram os custos totais se comportaram de modo a se compensarem, ou seja quando uma das variáveis se elevava a outra reduzia. Em todas as regiões (LON, PRI, SOR e TOL), os valores de p são maiores que 0,05, o que indica que não há diferenças estatisticamente significativas entre os custos da soja convencional e transgênica dentro de cada região.

Palavras-chave: custo produtivo, análise de custo, OGM, sojicultura, contabilidade

ABSTRACT

Among the economic activities, the soybean production chain has shown the greatest development over the years. Many factors are attributed to this growth, such as the development and structuring of a robust international market related to the trade of products from the soybean agro-industrial complex, the establishment of the crop as the main source of vegetable protein, especially to meet the growing demands of sectors linked to products of animal origin. The expansion of agricultural enterprises and economic advances require the administrator of a rural company to have much more than technical management knowledge. Therefore, this study presented a comparative analysis between the production costs of conventional and transgenic soybeans in the cities of Sorriso (SOR) and Primavera do Leste (PRI) in the state of Mato Grosso, and Londrina (LON) and Toledo (TOL) in Paraná, according to data and surveys by Conab between 2008 and 2019. Through a quantitative descriptive methodology, the work proposed to analyze how the production costs of conventional and transgenic soybeans behave in different regions of the country, using statistical procedures, comparison of total production costs and treatment of databases from official sources made available by Conab. After statistical analysis of the data obtained through sampling, a pattern of stability was verified, where within each type of crop, the variables that made up the total costs behaved in a way that compensated each other, that is, when one of the variables increased, the other decreased. In all regions (LON, PRI, SOR and TOL), p-values are greater than 0.05, which indicates that there are no statistically significant differences between the costs of conventional and transgenic soybeans within each region.

Keywords: production cost, cost analysis, GMO, soybean farming, accounting

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REFERENCIAL TEORICO	7
2.1 A soja como commodite	7
2.2 Soja convencional x soja transgênica	8
2.3 Gestão de custos empresas rurais	9
3 ASPECTOS METODOLÓGICOS	10
3.1 Classificação da Pesquisa	10
3.2 Coleta de dados e definição da amostra	11
3.2 Análise estatística	12
4 ANÁLISE DE RESULTADOS.....	12
4.1 Análise comparativa dos custos de Londrina-PR	12
4.2 Análise comparativa dos custos de Toledo-PR.....	15
4.3 Análise comparativa dos custos de Primavera do Leste-MT.....	17
4.4 Análise comparativa dos custos de Sorriso -MT	18
4.5 Testes estatísticos.....	20
4.5.1 Teste de Shapiro-Wilk	20
4.5.2 Teste de Homogeneidade de Variâncias	21
4.5.3 ANOVA	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a produção agrícola brasileira cresceu substancialmente devido a modernização e o desenvolvimento de tecnologias, tornando o país um grande produtor de alimentos (Soares, 2022). Dentre as culturas produzidas, a soja foi e ainda é de fundamental importância na expansão do agronegócio. Segundo os últimos dados publicadas pela Food and Agriculture Organization (FAOSTAT, 2022), o Brasil segue como maior produtor mundial da commodities, seguido pelos Estados Unidos, Argentina e China.

Com a maior produção total da cultura foi obtida na safra de 2022/23, de 154.609.5 mil toneladas, o estado do Mato Grosso (28%) lidera como maior produtor nacional de grãos, seguidos pelo Paraná (13,4%), Rio Grande do Sul (13,3%) e Goiás (10,6%), que somados representam 65,3% da produção (Britto, 2024). As exportações de produtos do agronegócio foram de US\$15,20 bilhões até o mês de junho de 2024, sendo que neste período o complexo soja liderou atingindo US\$ 33,53 bilhões, representando 40,7% do total exportado.

No cultivo de soja convencional um dos fatores que mais afetam os custos produtivos são os defensivos agrícolas para controle de plantas daninhas, pragas e doenças (Arias et al. 2022). A soja transgênica surgiu como solução para a elevada quantidade de plantas daninhas que estavam inviabilizando técnica e economicamente o cultivo da soja convencional (Bergamini et al. 2023). O glifosato é um herbicida não seletivo, muito utilizado no país, e com diferentes formulações disponíveis no mercado. A soja transgênica foi modificada geneticamente para se tornar resistente ao glifosato, possibilitando o uso do herbicida no controle das plantas daninhas (Lima et al. 2008). As empresas produtoras de tecnologia convencional investem em produtos seletivos para controle de plantas daninhas, contudo o consumo de produtos tende a aumentar devido a seleção e surgimento de plantas resistentes.

A expansão dos empreendimentos agropecuários e os avanços da economia, exige do administrador de uma empresa rural muito além de conhecimentos técnicos de manejo, ele precisa desenvolver habilidades de negociação tanto na compra insumos quanto na venda de produtos, bem como a gestão de pessoas e recursos (Kruger et al. 2020). Os custos elevados de produção, desenvolvimento de tecnologia, e as margens de preços instáveis, torna a atividade de gestão complexa. Nesse contexto, a contabilidade de custos passa a ser uma ferramenta importante para a tomada de decisões, tendo em vista que os custos devem ser rateados e distribuídos de forma equilibrada com as atividades desenvolvidas na empresa, possibilitando que o produtor reconheça os resultados financeiros (Franco et al. 2011; de Paula et al. 2019).

Conhecer os custos de produção da soja é uma importante ferramenta que possibilita a gestão dos recursos de produção de maneira mais eficiente. O investimento na produção comercial de alimentos, assim como qualquer produto agropecuário apresenta custos variáveis importantes na condução dos empreendimentos. Além disso é necessário considerar outros custos variáveis que não são controlados pelo administrador como clima, mercado, fator bienal, entre outros. Segundo o estudo realizado por Menegatti (2007), alguns fatores dos custos variáveis que compõem os custos totais são proporcionalmente maiores, causando maior impactos, como o por exemplo, fertilizantes (25,9%), defensivos agrícolas (18,98%), operações mecanizadas (9,43%) e sementes (8,34%). Cidades que passaram por adversidades climáticas como ondas de calor, excesso de chuvas ou maior período de estiagem durante a condução do cultivo consequentemente apresentaram maiores custos, além de perda na produtividade (Tubiana et al. 2022).

Perante ao exposto, o presente estudo realizou uma análise comparativa entre os custos de produção de soja convencional e transgênica nas cidades de Sorriso e Primavera do Leste no estado do Mato Grosso, e Londrina e Toledo no Paraná, a partir dos dados e levantamentos da Conab entre 2008 a 2019, evidenciando as variações dos principais custos nestes polos produtores do Brasil, com intuito de compreender as relações econômicas na produção dos dois tipos de soja, bem como apontar os padrões de cada região e sazonalidades que possam influenciar a viabilidade econômica da cultura em diferentes áreas do país.

Percebendo o impacto que os custos apresentam na condução de lavouras de soja, e de não serem o único fator considerado para o sucesso do empreendimento (Salla et al. 2022). Esta pesquisa descritiva baseada em levantamentos, descreveu as características e a relação entre variáveis da produção de soja do tipo convencional e transgênica. O procedimento da coleta de dados, adota a pesquisa documental, diferindo-se da pesquisa bibliográfica. A pesquisa bibliográfica se baseia nas contribuições de vários autores correlacionado a um determinado tema, enquanto a pesquisa documental faz uso de materiais não analisados ou que possam ser relacionados, conforme o objetivo da pesquisa (Gil, 1995).

2 REFERENCIAL TEORICO

2.1 A soja como commodity

Dentre as atividades econômicas que apresentam maior desenvolvimento pode-se mencionar a cadeia produtiva da soja. A soja é uma cultura de origem asiática, introduzida no Brasil no século XX, com o primeiro cultivo relatado no estado da Bahia (Hymowitz,

1970; Sedyama, Teixeira, Barros, 2009). O Instituto Agrônomo de Campinas realizou os primeiros estudos da cultura, em 1908, no estado de São Paulo, que apontou como resultado um melhor desempenho produtivo do que comparado ao da Bahia (Sedyama, 1985). A criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) revolucionou o agronegócio no país, cuja estatal desenvolveu cultivares mais adaptados ao clima brasileiro e possibilitou seu cultivo nas áreas de cerrado. A cultura encontrou no país condições climáticas favoráveis, contudo apenas em 1990, começou a ganhar importância como commodity de exportação, acompanhando a demanda internacional (Levy et al., 2024).

Os fatores atribuídos ao crescimento econômico da soja, incluem o desenvolvimento e a estruturação de um mercado internacional robusto relacionado ao comércio de produtos do complexo agroindustrial da soja, o estabelecimento da cultura como principal fonte de proteína vegetal, sobretudo para atender às demandas crescentes dos setores vinculados a produtos de origem animal, e a geração e oferta de tecnologias, o que possibilita uma expansão da produção para diversas regiões do mundo (Gomes, 2023).

No mundo, o Brasil é um importante componente do mercado econômico do complexo da soja, com significativa contribuição na oferta e demanda de produtos agroindustriais. Na safra de 2023/2024 o país produziu 147.381,8 mil toneladas de soja, em 46.029,8 mil ha com produtividade de 3.202 kg/ha. Os estados do Mato Grosso (39,34 M.T. ton), Rio Grande do Sul (20,19 M.T. ton), Paraná (18,35 M.T. ton) e Goiás (16,71 M.T. ton) (SECOM, 2024).

A sojicultura desenvolveu o conceito do agronegócio no Brasil, por causa da alta produtividade e também pelos segmentos econômicos envolvidos no sistema produtivo (de Mello; Brum, 2023). Além disso, possibilitou o desenvolvimento de toda uma cadeia produtiva, composta por estruturas de armazenagem, transporte e exportação bem como por unidades de processamento, tanto do grão quanto de seus derivados, vindo a favorecer outros setores econômicos. A cadeia produtiva necessita de uma visão de negócio por parte do produtor rural, o empreendimento rural precisa de bons fornecedores de insumos, a procura de preços competitivos para se obter bons lucros (Freitas et al. 2011).

2.2 Soja convencional x soja transgênica

O desenvolvimento de técnicas de manejo melhorou as condições das áreas de cultivo e conseqüentemente, a produtividade. A adoção e aplicação de insumos foi integrada ao manejo, contudo à medida que cultura se expandia e se tornava mais intensa foram surgindo problemas fitossanitários que prejudicavam a produtividade (Artuzo et al. 2017). O surgimento de plantas daninhas resistentes aos herbicidas seletivos, foi inviabilizando técnica

e, economicamente, a produção de soja, pressionando o mercado a buscar uma solução, surgindo assim a soja transgênica (Sausen et al. 2020).

A soja pode ser convencional ou transgênica, sendo que a semente convencional não possui alterações genéticas (OGM Free), diferente da transgênica (OGM), que é um organismo geneticamente modificado (Pavão; Voese, 2020). A soja transgênica foi desenvolvida por meio da transferência de genes de um organismo para outro, com uso de técnicas de biotecnologia, com a finalidade de proporcionar resistência ao herbicida glifosato. Além da resistência ao glifosato, foram desenvolvidas cultivares com maior produtividade, maior tolerância ao calor, ao déficit hídrico e com resistências a algumas pragas e doenças (Ramos Junior et al. 2019).

Muitas empresas de pesquisa foram criadas para o desenvolvimento desses materiais, sendo que no Brasil, o plantio de soja transgênica representa a maior parte do cultivo de soja. Dentre os benefícios da adoção da biotecnologia, estão o aumento de produtividade, segurança alimentar, autossuficiência da produção agrícola, conservação da biodiversidade através da redução do desmatamento de novas áreas, mitigação dos desafios produtivos associados aos efeitos climáticos (Sausen et al. 2020).

2.3 Gestão de custos empresas rurais

As principais funções da gestão de empresas são: registrar todos os fatos que ocorrem e podem ser representados em valor monetário; arranjar um sistema de controle adequado à uma empresa; apontar a situação econômica, patrimonial e financeira da empresa com base nos registros realizados, evidenciando ainda com periodicamente os demonstrativos; analisá-los com a finalidade de apuração dos resultados obtidos pela empresa e acompanhar as modificações do patrimônio em virtude da atividade econômica ou social que a empresa exerce no contexto econômico (Callado et al. 2007; Taliarine et al. 2015).

A gestão de custos estuda a viabilidade dos investimentos necessários para a produção ou adquirir um bem ou serviço (Silva, 2017). O sistema de gestão de custos utiliza-se dos custos de insumos, medidas de eficiência local, análises de variância, entre outras variáveis para realizar tomadas de decisões administrativas mais assertivas viabilizando a lucratividade da empresa. O sistema de gestão precisa ser compatível com a estrutura organizacional, procedimento de manufatura e o tipo de informações sobre custos que a empresa deseja (Rengel; Aguiar, 2021).

Segundo Binger e Hoffman (1998), o custo econômico é definido como o valor de mercado dos insumos necessários para a produção. A determinação dos custos não é somente

a análise da rentabilidade da produção, mas também como parâmetro de tomadas de decisões e de capitalização do setor rural (Neves; Andia, 2003). Estabelecer os custos de produção relacionados a diversos padrões tecnológicos e preços de fatores de uso em diferentes situações ambientais é o objetivo do cálculo do custo de uma cultura.

Os custos são divididos em duas categorias, fixo e o variável. Os custos variáveis dependem do volume de produção, variando com a quantidade produzida (Adriano, 2021). Os custos fixos independem da quantidade de produção e, também são chamados de custos indiretos como por exemplo, a mão de obra. Os custos totais é a soma dos custos fixos totais e variáveis totais (Conab, 2010). Apesar de ser assim classificados, o custo está sujeito a mudanças, podendo ser influenciado por muitos fatores, como o nível de tecnologia empregado, a eficiência dos recursos disponíveis, encargos de depreciação, amortização e exaustão dos recursos, contudo tendem a se manterem constantes frente às alterações de nível de produção classificados como fixos (Oliveira et al. 2016).

O cálculo de custo de produção deste trabalho considerou os seguintes gastos agrotóxicos, arrendamento, fertilizantes, mão-de-obra, máquinas, sementes, terra e outros. Os valores foram considerados por hectare do produtor.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho, com o intuito de comparar médias das proporções dos custos de produção de soja convencional com a soja transgênica nas cidades polo de produção de soja dos estados do Paraná e Mato Grosso, foram empregados procedimentos metodológicos para atender aos objetivos. Dessa forma, foi conduzida uma descrição da metodologia do estudo, seguida pela explicação da classificação da amostra e das variáveis derivadas dela.

3.1 Classificação da Pesquisa

Este estudo se classifica como descritivo, por se tratar de um levantamento característicos de um fenômeno, processo ou fato. A pesquisa descritiva trata-se de um estudo no qual é apresentado a observação por parte dos pesquisadores, onde se compara dois grupos similares, visando à identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam (Nunes et al. 2016). O objetivo da pesquisa descritiva é descrever características de um grupo, e apontar as relações das variáveis (Gil, 2010).

Como parte dos procedimentos, foram utilizadas pesquisas bibliográficas, com a finalidade de descrever informações sobre os custos de produção de soja com base em levantamento de dados publicados pela Companhia Nacional de Abastecimento. A coleta de

dados adota abordagem documental diferindo-se da revisão bibliográfica, pois a partir dos dados obtidos é realizado uma abordagem quantitativa, uma vez que faz uso de dados estatísticos como principal método de investigação, com procedimentos estatísticos para tratar e analisar os dados coletados, possibilitando correlacionar e identificar as influências (de Pádua, 2019).

3.2 Coleta de dados e definição da amostra

A análise comparativa dos custos de produção de soja convencional e transgênica nos estados do Mato Grosso e Paraná, em que cada estado com duas cidades polo, Primavera do Leste e Sorriso, Londrina e Toledo, respectivamente, foi realizada a partir de dados das safras disponibilizados pela CONAB, que oferece informações sobre custos de produção, entre outras todas relacionadas a cultivo e produtividade (Tabela 1).

Tabela 1. Cidades produtoras de soja convencional e transgênica entre 2008 a 2019.

CID	CIDADES	UF	TIPO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
LON	Londrina	PR	CVN	1270	1645	1883	1557	1605	1804	1940	2120	3354	3356	3510	4341
			OGM	1416	1617	1743	1612	1636	1813	1795	1958	3230	3174	3352	4176
PRI	Primavera do Leste	MT	CVN	1405	1885	1847	1611	1807	2079	1898	2557	3363	3268	3247	3160
			OGM	1596	1959	1901	1686	1779	2156	1931	2567	3283	3185	3120	3042
SOR	Sorriso	MT	CVN	1300	1751	1686	1436	1692	1994	1890	2265	2617	2442	2437	2394
			OGM	1369	1858	1792	1590	1681	1966	1859	2257	2623	2436	2413	2404
TOL	Toledo	PR	CVN	1561	1993	2042	1796	1444	1602	1713	1808	1905	2123	2186	2607
			OGM	1415	1828	1857	1638	1390	1413	1502	1598	1657	1899	1987	2446

CVN – Convencional; OVG - transgênica

Fonte: Elaborada pela autora.

A apuração dos custos de produção disponibilizada pela Conab segue a metodologia desenvolvida juntamente com produtores, entidades representantes de vários segmentos da agricultura, fábricas de máquinas e implementos agrícolas, universidades e centros de pesquisa especializados e de administração pública, para chegar a uma metodologia concisa, sustentável e transparente (CONAB, 2010). Os dados foram tabulados de maneira que permitisse a comparação ao longo dos anos, incluindo a atualização monetária dos valores pelo IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas.

A escolha do horizonte temporal foi feita com propósito de minimizar a heterogeneidade dos dados e na tentativa de atenuar a presença de outliers relacionados a instabilidades ambientais ou eventos específicos em determinadas safras (SILVA, 2024). Uma maior amplitude no horizonte temporal proporciona cenário apropriado para estudo das variações, avaliação da tendência variabilidade dos eventos.

A escolha das cidades foi realizada pela quantidade de dados disponibilizados encontrado no levantamento ao longo dos 11 anos, no qual havia a necessidade de que houvesse dados para os dois tipos de cultivo de soja, com apontamento de custos de variáveis analisadas.

3.2 Análise estatística

Os custos de produção das safras foram organizados por cidade. Em seguida, foi elaborado um painel estruturando de modo que evidenciasse os dois cultivos para cada elemento de custo bem como para custo total, realizando-se uma análise descritiva com medidas de posição e dispersão das proporções.

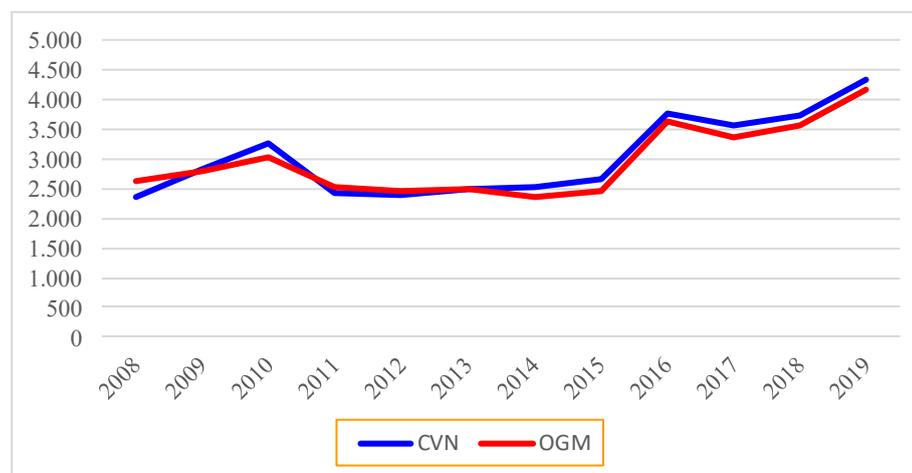
Para verificar a existência de possíveis diferenças estatísticas significantes entre plantio de soja convencional e o plantio de soja transgênica utilizou-se da técnica de análise de variância, também conhecida ANOVA, considerando três tipos de suposições: homogeneidade da variância; normalidade de distribuição (LEWIS, 1995). O *software* para tratamento dos dados foi utilizado o *Statistical Package for the Social Sciences* - SPSS (versão 29.0.2.0)

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Análise comparativa dos custos de Londrina-PR

Londrina é um município do estado do Paraná (PR), localizado na região sul do país. Possui uma população de 555.965 pessoas e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) DE 0,778, segundo o IBGE (2022). O clima da região é subtropical úmido mesotérmico, com chuvas durante todo o ano, porém com frequência maior no verão. A temperatura média anual é de 20 °C, com condições climáticas favoráveis para atividades agrícolas (Weatherspark, 2024).

A região com suas características é uma das cidades com maior produção de soja do estado. O produtor rural possui duas opções para o tipo de soja que deseja produzir, o convencional e o transgênico, cada um com diferentes necessidades de manejo, e portanto, se diferindo no custo para sua produção. O gráfico 1 apresentado abaixo apresenta os dados de custos totais para cada tipo de cultivo (Convencional e Transgênica), bem como a sua relação de representação quando comparados os custos.

Gráfico 1 - Custos totais da produção transgênica em relação aos da produção convencional em Londrina-PR.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Média
CVN	2.369	2.840	3.265	2.426	2.399	2.493	2.538	2.665	3.777	3.566	3.740	4.341	3.035
OGM	2.641	2.791	3.023	2.513	2.444	2.505	2.348	2.462	3.638	3.373	3.572	4.176	2.957
%	111	98	93	104	102	100	92	92	96	95	96	96	97

Fonte: Elaborado pela autora.

A análise comparativa inicia no ano de 2008, no qual os custos totais da produção de soja transgênica são de R\$2.641/hectare e da soja convencional de R\$2.369/hectare. Em termos percentuais, esses números evidenciam que, em 2008, os custos da soja transgênica representavam 111% dos custos da soja convencional. Nos anos seguintes de 2009 e 2010 essa proporção reduziu para 98 e 93%, dos custos, respectivamente, ou seja, a soja transgênica passou a ostentar menores custos de produção. Todavia, nos anos de 2011 a 2013, a situação se inverteu novamente, quando os custos da soja transgênica voltaram a apresentar um nível ligeiramente superior à soja convencional, nos percentuais de 104, 102 e 100%, respectivamente.

A partir de 2014 até 2019, último ano da amostra, os custos da soja transgênica apresentaram cifras inferiores aos da soja convencional, embora em nível bastante próximo. Vale observar, entretanto, que ao longo de toda a série, os valores dos custos variaram em relação ao período inicial e os demais períodos, para mais ou para menos. Os custos da soja convencional variaram entre R\$2.369, em 2008, e R\$4.341, em 2019. Já os custos da soja transgênica variaram entre R\$2.444, em 2012, e R\$4.176, em 2019. No entanto, os custos médios, por hectare, não se distanciaram tanto entre a tipos de soja, atingindo R\$3.035 para a convencional e R\$2.957 para a transgênica.

O custo total apresentado anteriormente, foi composto pelos custos médio dos insumos: Agrotóxicos (AGT), Fertilizantes (FER) e Sementes (SEM), bem como Máquinas (MAQ),

Mão-de-obra (MAO), Terra (TER) e Outros (OUT), dos anos 2008 a 2019 (Tabela 2). A partir dos dados apresentados, observa-se que o custo com AGT na soja convencional se manteve superior em comparação com a transgênica ao longo dos anos analisados. Em relação ao FER apenas nos anos de 2008 e 2012, foram maiores na transgênica 143 e 101%, respectivamente. Já nos anos 2009, 2011, 2013 e 2014 os custos foram iguais.

Tabela 2. Custos da produção transgênica em relação aos da produção convencional em Londrina-PR.

ANO	AGT			FER			MAO			MAQ			OUT			SEM			TER		
	C	O	%	C	O	%	C	O	%	C	O	%	C	O	%	C	O	%	C	O	%
2008	409	306	75	253	363	143	62	131	211	681	553	81	622	658	106	113	183	162	229	448	196
2009	431	320	74	427	427	100	132	132	100	631	630	100	636	657	103	169	211	125	414	414	100
2010	486	375	77	484	371	77	140	78	56	685	782	114	781	811	104	273	190	70	416	416	100
2011	373	231	62	265	265	100	106	74	70	490	594	121	618	649	105	164	290	177	410	410	100
2012	311	196	63	305	307	101	110	78	71	529	639	121	555	577	104	157	215	137	432	432	100
2013	310	203	66	297	296	100	87	82	93	580	675	116	629	623	99	189	225	119	401	401	100
2014	327	214	65	302	300	100	275	200	73	522	593	114	693	609	88	258	270	104	162	162	100
2015	333	229	69	292	290	99	264	192	73	565	645	114	775	632	81	273	311	114	163	163	100
2016	759	730	96	355	351	99	250	338	135	725	618	85	730	646	88	314	311	99	644	644	100
2017	669	639	95	330	326	99	236	319	135	698	594	85	689	605	88	296	242	82	648	648	100
2018	712	668	94	360	356	99	236	320	135	716	610	85	719	631	88	297	288	97	699	699	100
2019	740	711	96	334	330	99	363	440	121	756	642	85	715	621	87	300	300	100	1133	1133	100
MÉD	488	402	82	334	332	99	188	199	105	631	631	100	680	643	95	234	253	108	479	498	104

AGT – Agrotóxicos; FER – Fertilizantes; MAO - Mão-de-Obra; MAQ – Máquinas; OUT – Outros; SEM – Sementes; TER – Terra;

Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação ao custo com MAO, no ano de 2008 o convencional foi de 62 enquanto o transgênico foi de 131. No ano seguinte, os valores se equipararam, contudo nos anos seguintes de 2010 a 2015, o custo foram relativamente menores para os transgênicos. Já para 2016 a 2019 a situação se inverteu. Os custos com OUT, começaram o custo com a soja convencional inicialmente foram um pouco mais baixos de 2008 a 2012, a partir de 2013 a situação ficou invertida. As SEM iniciaram com custos maiores com transgênicos por dois anos seguidos, em 2010 a semente convencional superou os custos da transgênica, que

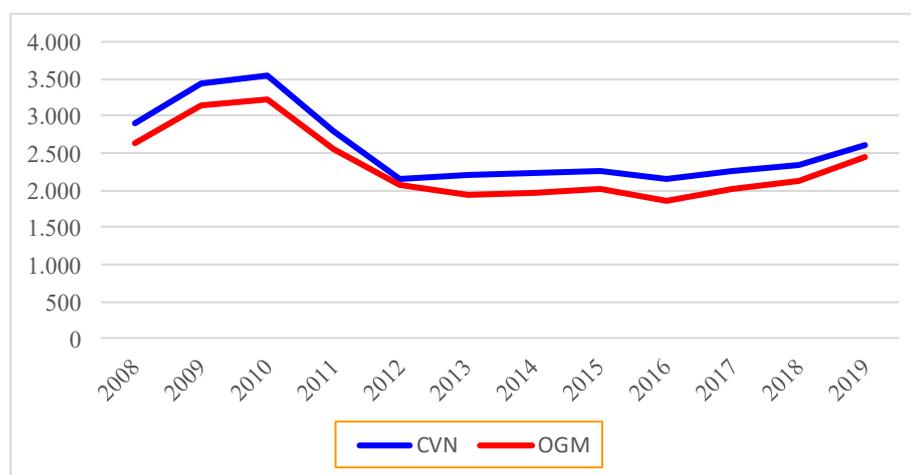
posteriormente voltou a situação anterior. Já em relação ao preço das TER, elas se equivaleram ao longo dos anos, com excessão do ano de 2008.

Em média, os custos da soja transgênia atingiram nível relativamente menor do que os da soja convencional, em Londrina-PR, no período analisado, essa constatação não é verdadeira para todos os itens de custos, conforme se pode notar na Tabela 3. Em média, os números da soja transgênica são menores para os itens AGT (82%), FER (99%) e OUT (95%). Por outro lado, os custos são em média maiores na soja transgênica para MAO (105%), SEM (108%) e TER (104%). O item MAQ, coincidentemente, apresentou o mesmo valor médio (100%). Em resumo, apesar de custos médios muito próximos entre os dois tipos de soja, parece haver uma compensação entre os custos dos itens

4.2 Análise comparativa dos custos de Toledo-PR

A análise comparativa começou no ano de 2008, no qual os custos totais da produção de soja transgênica são de R\$2.639/hectare e da soja convencional de R\$2.911/hectare (Gráfico 2). Em termos percentuais, esses números demonstraram que neste ano, os custos da soja transgênica representavam 91% dos custos da soja convencional. Nos anos seguintes de 2009 e 2010 essa proporção variou entre 87 a 96%, dos custos, mantendo a tendência inicial, ou seja, a soja transgênica apresentou menores custos de produção. Ao longo dos anos, é possível observa um leve declínio na curva de custos tanto na soja convencional, quanto na transgênica.

Gráfico 2 - Custos totais da produção transgênica em relação aos da produção convencional em Toledo-PR.



	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Média
CVN	2.911	3.441	3.541	2.798	2.158	2.214	2.241	2.274	2.145	2.256	2.330	2.607	2.576
OGM	2.639	3.155	3.220	2.553	2.077	1.952	1.965	2.010	1.866	2.018	2.118	2.446	2.335
%	91	92	91	91	96	88	88	88	87	89	91	94	91

Fonte: Elaborado pela autora.

Os custos da soja convencional variaram entre R\$2.145, em 2016, e R\$3.541, em 2010. Já os custos da soja transgênica variaram entre R\$1.965, em 2014, e R\$3.220, em 2010. Contudo, os custos médios, por hectare, não se distanciaram tanto entre a tipos de soja, atingindo R\$2.576 para a convencional e R\$2.335 para a transgênica.

Na tabela 3, os custos com AGT e MAQ na soja convencional se mantiveram acima quando comparada a soja transgênica em todos os anos analisados, variando de 54 a 65% e 85 a 89%, respectivamente. Já a SEM na cidade de Toledo, apresentou custo maior na transgênica do que a convencional, com média de 120%. O FER apresentou os mesmos valores, com excessão dos anos 2011 e 2018, o mesmo ocorreu para MAO, com excessão dos anos 2012 e 2018, e no ano de 2008 o convencional foi ligeiramente superior.

Tabela 3. Custos totais da produção transgênica em relação aos da produção convencional em Toledo-PR.

ANO	AGT			FER			MAO			MAQ			OUT			SEM			TER		
	C	O	%	C	O	%	C	O	%	C	O	%	C	O	%	C	O	%	C	O	%
2008	579	340	59	393	393	100	85	80	94	606	520	86	322	300	93	118	196	167	809	809	100
2009	543	353	65	655	655	100	86	86	100	799	690	86	404	381	94	207	242	117	749	749	100
2010	564	343	61	540	540	100	97	97	100	953	817	86	466	441	95	170	231	136	752	752	100
2011	486	284	58	359	375	104	95	95	100	658	559	85	349	329	95	176	233	133	676	676	100
2012	430	244	57	402	402	100	98	195	200	801	682	85	270	361	134	157	191	122	0	0	
2013	396	212	54	396	396	100	103	103	100	789	679	86	322	340	105	207	222	107	0	0	
2014	403	227	56	403	403	100	106	106	100	798	684	86	313	282	90	218	263	121	0	0	
2015	375	210	56	363	363	100	109	109	100	838	740	88	343	311	91	246	276	113	0	0	
2016	384	231	60	363	363	100	107	107	100	762	650	85	301	269	89	229	248	108	0	0	
2017	379	229	60	409	409	100	112	112	100	799	687	86	326	298	91	231	283	123	0	0	
2018	413	232	56	379	425	112	113	120	106	856	759	89	315	299	95	254	283	112	0	0	
2019	384	217	56	352	352	100	114	114	100	817	707	87	336	291	87	279	315	113	325	450	138
MÉD	445	260	59	418	423	101	102	110	108	790	681	86	339	325	96	207	249	120	276	286	104

AGT – Agrotóxicos; FER – Fertilizantes; MAO - Mão-de-Obra; MAQ – Máquinas; OUT – Outros; SEM – Sementes; TER – Terra;

Fonte: Elaborado pela autora.

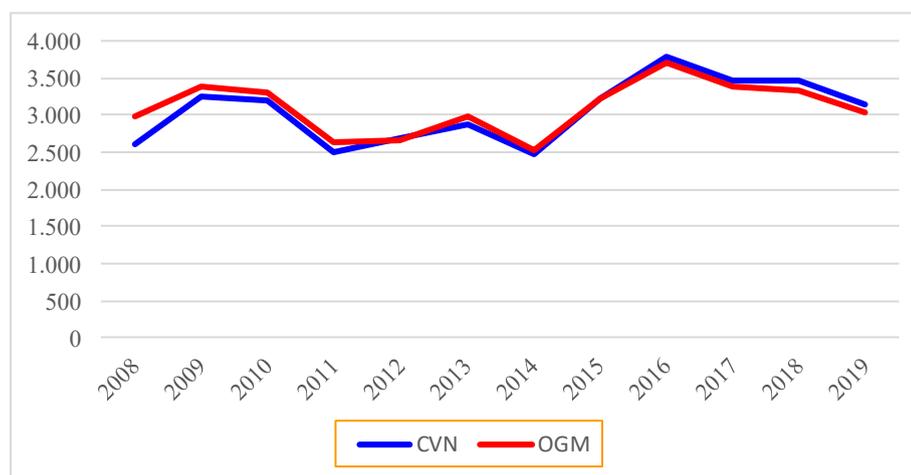
A MAO foi a variável apresentou a maior porcentagem de variação (200%) no ano de 2012. Já para OUT o custo da convencional seguiu ligeiramente superior, com exceção dos anos de 2012 e 2013, que apresentaram valores de 134 e 105%, respectivamente.

4.3 Análise comparativa dos custos de Primavera do Leste-MT

Primavera do Leste possui uma população de 85.146 pessoas, localizada na região sul do Mato Grosso, com vegetação do bioma cerrado (IBGE, 2022). Seu clima é bem definido, com verão chuvoso e o inverno seco, onde o período de seca ocorre de maio a setembro. Está em entre os municípios mais ricos do agronegócio brasileiro. Dentro do ramo, as principais atividades estão relacionadas a produção de soja, milho, algodão, feijão, entre outras culturas, além da forte atividade pecuária.

Dentro do levantamento de custos totais com a produção da cultura da soja CVN e OGM, o gráfico 3 aponta que em 2008 os custos eram de R\$2.621 e R\$2.976/hectare de soja, respectivamente, e que a OGM representava 114% dos custos da CVN. Nos três anos seguintes, continuaram na mesma tendência, com percentuais de 104, 103 e 105, respectivamente, com valores de custos bem próximos. No ano de 2012, o custo do CVN estava acima do OGM, com percentual de 98%, contudo uma diferença muito pequena. Ao longo dos demais anos observados, os valores continuaram muito próximos, com percentuais de 104, 102, 100, 98, 97, 96, 96 e 101%. Nota-se que, dos 12 anos, avaliados 8 deles os custos da soja OGM, foi ligeiramente superior.

Gráfico 3 - Custos totais da produção transgênica em relação aos da produção convencional em Primavera do Leste-MT.



	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Média
CVN	2.621	3.254	3.203	2.511	2.701	2.873	2.484	3.214	3.788	3.472	3.460	3.160	3.062
OGM	2.976	3.382	3.296	2.628	2.659	2.979	2.527	3.228	3.698	3.385	3.325	3.042	3.094
%	114	104	103	105	98	104	102	100	98	97	96	96	101

Fonte: Elaborado pela autora.

Dentro dos principais fatores que constituíram os custos totais, a média de custos com FER, MAO, SEM e TER foram levemente superior para a OGM. Já para CVN os AGT, MAQ e OUT apresentaram percentuais de 99, 98 e 100%. Diferentemente das cidades anteriores, na cidade de Primavera do Leste o gasto com AGT foram superiores nos anos iniciais, e ao longo dos anos essa diferente foi reduzindo, até que em 2015 a soja CVN ultrapassou a OGM (Tabela 4).

Tabela 4. Custos totais da produção transgênica em relação aos da produção convencional em Primavera do Leste-MT.

ANO	AGT			FER			MAO			MAQ			OUT			SEM			TER		
	C	O	%	C	O	%	C	O	%	C	O	%	C	O	%	C	O	%	C	O	%
2008	406	560	138	616	672	109	59	80	137	401	433	108	721	725	101	138	170	123	280	336	120
2009	513	591	115	974	1046	107	80	80	100	428	413	97	789	744	94	160	198	124	311	311	100
2010	596	629	106	766	766	100	88	88	100	478	472	99	822	770	94	192	258	134	260	312	120
2011	388	395	102	530	530	100	89	89	100	420	420	100	673	689	102	178	224	126	234	281	120
2012	259	266	103	600	602	100	92	92	100	392	354	90	631	618	98	186	186	100	540	540	100
2013	254	257	101	721	724	100	97	97	100	379	341	90	654	716	109	166	242	146	602	602	100
2014	270	273	101	672	675	100	57	57	100	332	312	94	529	586	111	137	137	100	487	487	100
2015	1032	989	96	870	870	100	19	17	90	239	239	100	617	614	100	192	254	132	245	245	100
2016	1200	1117	93	1096	1096	100	20	18	90	286	286	100	670	664	99	221	221	100	297	297	100
2017	1093	1014	93	903	903	100	19	17	90	298	298	100	641	635	99	210	210	100	309	309	100
2018	1031	930	90	845	845	100	20	18	90	327	327	100	660	651	99	239	216	90	338	338	100
2019	894	835	93	796	796	100	18	16	90	307	307	100	611	599	98	248	203	82	287	287	100
MÉD	661	655	99	783	794	101	55	56	102	357	350	98	668	668	100	189	210	111	349	362	104

AGT – Agrotóxicos; FER – Fertilizantes; MAO - Mão-de-Obra; MAQ – Máquinas; OUT – Outros; SEM – Sementes; TER – Terra;

Fonte: Elaborado pela autora.

De 2016 a 2019 os custos com FER, MAQ e TER para o cultivo dos tipos de soja se equipararam. As SEM de OGM apresentaram bastante variações, onde de 2008 a 2011, os percentuais foram de 123, 124, 134 e 126%, no ano de 2012 ela se equiparou a CVN, no ano seguinte apresentou um aumento significativo com 146%, depois seu custo reduziu e equiparou novamente, em 2015 nova alta com 132%, e nos últimos anos os valores se igualaram ao CVN e seguiram tendência de queda.

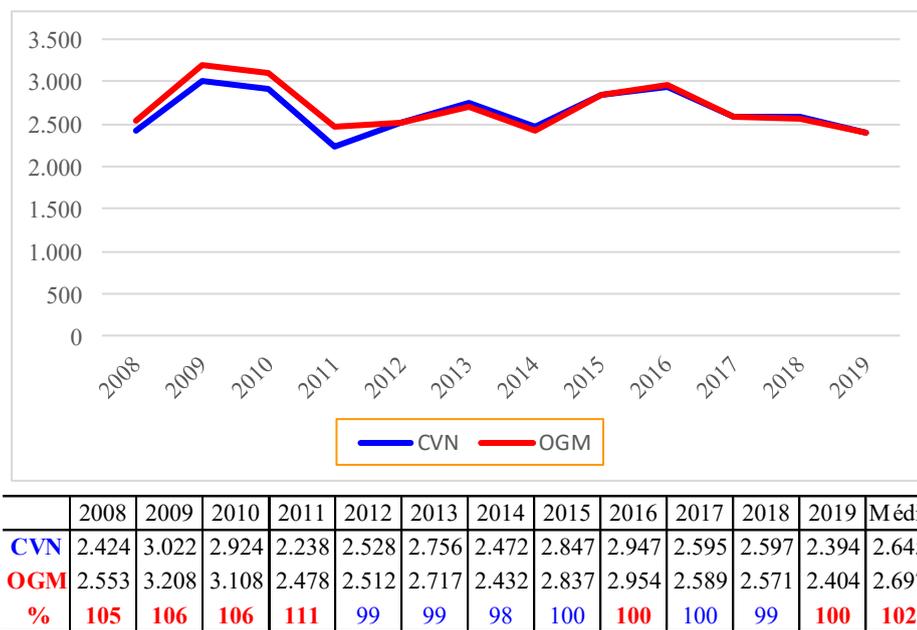
4.4 Análise comparativa dos custos de Sorriso -MT

Sorriso é um município localizado no norte do estado do Mato Grosso, sua região é constituída por cerrado, onde a maior parte é de campos cerrados. Com uma posição geográfica privilegiada, o município possui excelentes condições de clima, relevo, solo e

hidrografia. Reconhecida como a Capital Nacional do Agronegócio e o maior produtor individual de soja do mundo (Lazarotto, 2024).

Os custos médios de produção de soja CVN e OGM no município, foram de 2.645 e 2.607, respectivamente (Gráfico 4). Nos primeiros quatro anos, os percentuais de custos da OGM foram de 105, 106, 106 e 111% dos custos CVN. Nos anos seguintes, as diferenças entre preço foram pequenas, com percentuais de 99, 99, 98 e 100 tendendo para custo superior da CVN.

Gráfico 4 - Custos totais da produção transgênica em relação aos da produção convencional em Sorriso-MT.



Fonte: Elaborado pela autora.

Os custos de FER e TER foram iguais para CVN e OGM nos anos observados (Tabela 5). A maior média percentual foi com SEM de OGM. Os valores de AGT e SEM foram superiores para OGM nos primeiros anos, e os que apresentaram maiores percentuais em relação aos demais. A MAO nos anos de 2012 e 2013 apresentaram os menores custos no cultivo de OGM quando comparados com CVN, com percentuais de 47%.

Tabela 5. Custos da produção transgênica em relação aos da produção convencional em Sorriso-MT.

ANO	AGT			FER			MAO			MAQ			OUT			SEM			TER		
	C	O	%	C	O	%	C	O	%	C	O	%	C	O	%	C	O	%	C	O	%
2008	339	416	123	701	701	100	93	93	100	285	285	100	598	610	102	100	141	141	308	308	100
2009	337	446	132	1152	1152	100	94	94	100	294	294	100	737	751	102	123	186	151	285	285	100
2010	539	591	110	854	854	100	105	105	100	308	309	100	685	774	113	147	190	129	286	286	100
2011	259	434	167	643	643	100	104	104	100	275	275	100	553	584	106	148	182	123	257	257	100
2012	211	215	102	638	638	100	107	50	47	285	284	100	594	553	93	152	231	152	540	540	100
2013	245	238	97	736	736	100	114	53	47	273	273	100	646	604	94	141	212	150	602	602	100
2014	235	228	97	736	736	100	57	53	94	248	248	100	559	529	95	150	152	101	487	487	100
2015	724	720	99	1096	1096	100	10	10	100	234	247	106	573	576	101	170	148	87	41	41	100
2016	886	877	99	1023	1023	100	7	7	100	233	254	109	560	566	101	193	181	94	46	46	100
2017	796	762	96	778	778	100	7	7	100	243	264	109	534	540	101	182	182	100	55	55	100
2018	740	727	98	732	732	100	8	8	100	258	282	109	557	564	101	235	192	82	66	66	100
2019	624	640	103	702	702	100	8	8	100	255	278	109	522	530	101	227	190	84	56	56	100
MÉD	495	524	106	816	816	100	59	49	83	266	274	103	593	598	101	164	182	111	252	252	100

AGT – Agrotóxicos; FER – Fertilizantes; MAO - Mão-de-Obra; MAQ – Máquinas; OUT – Outros; SEM – Sementes; TER – Terra;

Fonte: Elaborado pela autora.

4.5 Testes estatísticos

4.5.1 Teste de Shapiro-Wilk

O teste de Shapiro-Wilk, foi utilizado para avaliar as normalidades dos dados, ou seja, esse teste pressupõe que a hipótese nula, quando amostra de grupo possui distribuição normal. Mesmo em casos de violações do pressuposto de normalidade, há técnicas para análise de dados. Portanto, verificou-se que os dados de TOT (custos da soja convencional e transgênica) seguem uma distribuição normal nas regiões de Primavera do Leste, Sorriso e Toledo. Os valores de p para TOT nas diferentes regiões foram:

	LON	PRI	SOR	TOL
TOT	0,004	0,251	0,236	0,695

TOT – Custos da soja convencional e transgênica; LON – Londrina (PR); PRI – Primavera do Leste (MT); SOR – Sorriso (MT); TOL – Toledo (PR);

Fonte: Elaborado pela autora.

Na região LON, o valor de p é menor que 0,05, o que indica que os dados não seguem uma distribuição normal. Para essa região, o pressuposto de normalidade não foi atendido. Nas regiões PRI, SOR e TOL, os valores de p são maiores que 0,05, indicando que os dados

podem ser considerados normalmente distribuídos. Nessas regiões, a premissa de normalidade foi satisfeita.

4.5.2 Teste de Homogeneidade de Variâncias

O teste de Levene avalia se as variâncias dos custos da soja convencional e transgênica são homogêneas dentro de cada região. Os valores de p do teste de Levene para a variável TOT nas regiões são:

	LON	PRI	SOR	TOL
TOT	0,470	0,446	0,823	0,900

TOT – Custos da soja convencional e transgênica; LON – Londrina (PR); PRI – Primavera do Leste (MT); SOR – Sorriso (MT); TOL – Toledo (PR);

Fonte: Elaborado pela autora.

Na região LON, o valor de p é menor que 0,05, o que indica que as variâncias entre os custos da soja convencional e transgênica não são homogêneas. Isso significa que, nesta região, a suposição de variâncias iguais entre as variedades não foi atendida. Nas regiões PRI, SOR e TOL, os valores de p são maiores que 0,05, o que sugere que as variâncias entre os custos da soja convencional e transgênica são homogêneas. Nessas regiões, a homogeneidade das variâncias foi atendida.

4.5.3 ANOVA

Devido à violação dos pressupostos de normalidade (Shapiro-Wilk, $p = 0,004$) e homogeneidade de variâncias (Levene, $p = 0,047$) na região de Londrina (LON) para a variável TOT, foi necessário empregar a técnica de ANOVA com Bootstrap. Esse método foi utilizado para corrigir as violações dos pressupostos, permitindo uma comparação robusta dos custos entre a soja convencional e a soja transgênica.

A técnica de Bootstrap envolveu a geração de múltiplas amostras reamostradas dos dados originais, possibilitando a obtenção de estimativas robustas e intervalos de confiança para as diferenças entre os grupos, sem depender das suposições paramétricas tradicionais. A ANOVA foi aplicada para comparar os custos da soja convencional e transgênica dentro de cada região. Os valores de p da ANOVA para a variável TOT são:

	LON	PRI	SOR	TOL
TOT	0,768*	0,843	0,631	0,233

* ANOVA c/ Bootstrap

TOT – Custos da soja convencional e transgênica; LON – Londrina (PR); PRI – Primavera do Leste (MT); SOR – Sorriso (MT); TOL – Toledo (PR);
Fonte: Elaborado pela autora.

Em todas as regiões (LON, PRI, SOR e TOL), os valores de p são maiores que 0,05, o que indica que não há diferenças estatisticamente significativas entre os custos da soja convencional e transgênica dentro de cada região. Em outras palavras, os custos médios entre as duas variedades de soja não diferem significativamente em nenhuma das regiões analisadas. Portanto, não há evidências de que os custos dessas duas variedades sejam significativamente diferentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de soja no Brasil cresce de forma contínua, tendo em vista que todos os anos há aumento territorial e incremento de produtividade, o que levam país a conquistar o *status* de maior produtor e exportador de soja do mundo (Faostat, 2022). A soja geneticamente modificada surgiu como uma solução ao problema de manejo de plantas daninhas, com possível redução dos gastos com mão-de-obra, operações mecanizadas e agrotóxicos, já que sementes OGM possuem um maior valor agregado.

A redução dos custos é conquistada com boa negociação de produtos e serviços, além de um manejo eficiente da cultura, muitos produtores que observam as tendências de mercado conseguem fechar negociações mais assertivas. Custos totais mais altos são justificados quando há maior investimento em novas tecnologias, pois eleva a produtividade da área compensando o investimento. Deste modo, este estudo objetivou realizar uma análise descritiva e quantitativa comparando os custos produtivos da soja convencional e da soja transgênica, em cidades polo do Mato Grosso e do Paraná, levando em consideração os dados publicados pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), de Londrina-PR, Toledo-PR, Primavera do Leste-MT e Sorriso-MT.

Este estudo demonstrou que os custos totais das cidades de Londrina e Toledo no estado do Paraná, apresentaram maiores diferenças entre o cultivo de soja CVN e OGM, do que as cidades de Primavera do Leste e Sorriso no Mato Grosso, contudo, não houve distinção estatística significativa nas médias obtidas, que podem ser justificadas pelo nível de tecnologia empregada, intemperes climáticos, maior incidência de pragas e doenças entre outras. Em Londrina a diferença do preço, da média foi de 78/ha, e no último ano foi de 165/ha com valores menores para OGM. Em Toledo a diferença do custo médio foi de 241/ha e de 161/ha no último ano com menores custo no cultivo de OGM. Já no estado do Mato

Grosso, Primavera do Leste apresentou diferença de 32/ha a menos para CVN e 118/ha a menos para OGM no último ano. Na cidade de Sorriso, a diferença entre as médias foi de 52/ha e no último ano de 10/ha menos para o cultivo de CVN.

O cultivo de soja OGM no estado do Paraná mostra-se com custos menores em comparação a CVN. No estado Mato Grosso, na cidade de Primavera do Leste, apesar da uma diferença pequena, o custo de cultivo da OGM é menor que a CVN. A única cidade que apresentou resultado de menor custo para CVN foi Sorriso, tanto na média quanto para o último ano. De modo geral, ocorre variações de preços dos produtos que compõem os custos individuais de AGT, FER, MAO, MAQ, SEM, OUT e TER, conseqüentemente os custos totais variam todos os anos, ocorrendo compensação entre fatores que reduzem e os que aumentam.

O prognóstico exposto na introdução deste trabalho, pressupunha que havia diferença estatística significativa entre os custos do cultivo de soja convencional em relação aos custos do cultivo de soja transgênica, devido á redução de custos operacionais com aplicação de agrotóxicos e o próprio investimento em produtos, após a avaliação estatística dos dados obtidos através da amostragem foi verificado um padrão de estabilidade, onde dentro de cada tipo de cultivar, as variáveis que compõem os custos totais se compartilham de modo a se compensarem, ou seja quando um deles se eleva o outro reduz evidenciando a dinâmica econômica que constitui este tipo de empreendimento.

A pesquisa baseou-se da metodologia descritiva do tipo quantitativa pela operacionalização de procedimentos estatísticos, comparação dos custos de produção de soja convencional e transgênica nas cidades de Sorriso e Primavera do Leste no estado do Mato Grosso, e Londrina e Toledo no Paraná, de acordo com os dados e levantamentos da Conab entre 2008 a 2019.

Dentre das limitações na condução do trabalho observa-se a ausência de dados correlacionando os custos, com as condições climáticas, com o nível de tecnologia empregada e condições mercadológicas, tais informações promovem resultados mais precisos e relevantes ao longo do tempo. Portanto, como recomendação para trabalhos futuros, se possível, inserir essas correlações para aumentar a percepção do produtor e dos profissionais associados a agricultura sobre os riscos e benefícios a serem administrados, apontando de fato qual tipo de cultivo mais indicado para cada condição específica, levando em consideração melhor custo-benefício e maior rentabilidade.

REFERÊNCIAS

ADRIANO, E. V. H. CONTABILIDADE DE CUSTOS: relevância e influência na gestão das empresas e auxílio na tomada de decisão empresarial. **Revista de Estudos Interdisciplinares do Vale do Araguaia-REIVA**, v. 4, n. 01, p. 15-15, 2021.

ARIAS, C.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; SOARES, R.; MEYER, M. Contribuição do melhoramento genético da soja para o manejo de doenças e pragas. In: MEYER, M. C. **Bioinsumos na cultura da soja**. 1ed. Brasília: Embrapa, 2022. Cap. 3, p. 53-72.

ARTUZO, F. D.; FOGUESATTO, C. R.; DA SILVA, L. X. Agricultura de precisão: inovação para a produção mundial de alimentos e otimização de insumos agrícolas. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 13, n. 29, 2017.

BERGAMINI, L. H. T.; STREIT, S. M. F. O Avanço tecnológico no agronegócio tendo como exemplo a soja transgênica. **Revista Mato-grossense de Gestão, Inovação e Comunicação**, v. 2, n. 1, p. 92-100, 2023.

BINGER, B. R.; HOFFMAN, E. Microeconomics with calculus. 2° edition. New York: Addison-Wesley Educational Publishers Inc., 1998. 633 p.

BRITTO, V. Produção agrícola: Safra de 2024 deve ficar em 299,6 milhões de toneladas, 5,0% menor do que a de 2023. **Agência IBGE de Notícias**. Estatísticas Econômicas, 14 de maio 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/40080-noticia-lspa-abril#:~:text=Na%20distribui%C3%A7%C3%A3o%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o%20pelas,79%2C%25%20do%20total>. Acesso em 10 de julho de 2024.

CALLADO, A. A. C.; CALLADO, A. L. C. Gestão de custos para empresas rurais. In: **CONGRESSO MUNDIAL DE SOCIOLOGIA RURAL**. 2007. Disponível em: [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/B3A59BD37FC63F803257003005BBC4F/\\$File/NT00031896.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/B3A59BD37FC63F803257003005BBC4F/$File/NT00031896.pdf).

COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento de safra brasileira de grãos: Safra 2013/24: 6° levantamento**. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/safra-graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em 15 de julho de 2024.

COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab**. Brasília, DF, 2010. 60 p. Disponível em: https://www.conab.gov.br/images/arquivos/informacoes_agricolas/metodologia_custo_producao.pdf. Acesso em 20 de julho 2024.

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

DE PÁDUA, E. M. M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. Papirus Editora, 2019.

DE PAULA, S. C. do N.; CORRÊA, V. L. L.; DA SILVA, A. A contabilidade de custos e seu destaque na gestão. **Revista Eletrônica Organizações e Sociedade**, v. 8, n. 9, p. 125-139, 2019.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAOSTAT. **Crops and livestock products: Production quantities of Soya beans by country 2022**. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>. Acesso em: 10 de julho de 2024.

FRANCO, C.; EIDT, K. M.; ANUNCIATO, K. M.; MELZ, L. J.; CARVALHO, G. A. Soja convencional versus soja transgênica: análise comparativa de custos de produção e rentabilidade na fazenda missionera, campo novo do parecis-MT. **Revista de Estudos Sociais**, v. 13, n. 25, p. 184-203, 2011. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4162812>. Acesso em 10 de julho de 2024.

FREITAS, M. A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 12, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, M. R. Evolução e Perspectivas De Desempenho Econômico e Produção Da Soja Nos Contextos Brasileiro e Paranaense. **Revista (RE) DEFINIÇÕES DAS FRONTEIRAS**, v. 1, n. 2, p. 349-360, 2023.

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

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades e Estados**. 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/>. Acesso em 11 de julho de 2024.

KRUGER, S. D.; CECCHIN, R.; MORES, G. D. V. A importância da contabilidade para a gestão e continuidade das propriedades rurais. **Custos e Agronegocio On Line**, v. 16, n. 1, p. 276-295, 2020. Disponível em: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero1v16/OK%2012%20continuidade.pdf>. Acesso em 10 de julho de 2024.

LAZAROTTO, C. Com 38 anos de emancipação, Sorriso é dono de números de expressão internacional. **sorriso.mt.gov**, Sorriso, 28 de junho de 2024. Notícia. Disponível em: <https://site.sorriso.mt.gov.br/noticia/Com%2038%20anos%20de%20emancipa%C3%A7%C3%A3o,%20Sorriso%20%C3%A9%20dono%20de%20n%C3%BAmeros%20de%20express%C3%A3o%20internacional#:~:text=De%20acordo%20com%20dados%20do,50%25%20em%20apenas%2024%20meses>. Acesso em 21 set. 2024.

LEVY, S. A.; GARIK, A. V. N.; GARRETT, R. D. The challenge of commodity-centric governance in sacrifice frontiers: Evidence from the Brazilian Cerrado's soy sector. **Geoforum**, v. 150, p. 103972, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2024.103972>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016718524000332>. Acesso em 15 de julho de 2024.

LEWIS, D. G.; COSTA, Sérgio Francisco. **Análise de variância**. Harbra, 1995.

LIMA, W. F. et al. Interação genótipo-ambiente de soja convencional e transgênica resistente a glifosato, no Estado do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 729-736, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2008000600009>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/n4Q5dpgzzp6qj3SffH8tZ9v/>. Acesso em 11 de julho de 2024.

MENEGATTI, A. L. A.; BARROS, A. L. M. 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, p. 163-183, 2007.

NEVES, E. M.; ANDIA, L. H. Custo de produção na agricultura. **Série Didática [do] Departamento de Economia, Administração e Sociologia. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo**, n. 96, p. 182-195, 2003.

NUNES, G. C.; NASCIMENTO, M. C. D.; DE ALENCAR, M. A. C. Pesquisa científica: conceitos básicos. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 10, n. 29, p. 144-151, 2016.

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

PAVÃO, J. A.; VOESE, S. B. ANÁLISE DOS CUSTOS E DA PRODUTIVIDADE DA SOJA CONVENCIONAL E TRANSGÊNICA NO BRASIL NOS ANOS DE 2017 E 2018. **Singular. Sociais e Humanidades**, v. 1, n. 3, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33911/singularsh.v1i3.70>. Disponível em: <http://ulbrato.br/singular/index.php/SingularSH/article/view/70>. Acesso em 20 de julho 2024.

RAMOS JUNIOR, E. U.; BROGIN, R.; de OLIVEIRA, M. F.; ARIAS, C. Atividades do programa de melhoramento genético da soja desenvolvidas em Mato Grosso. In: FARIAS NETO, A. L. de; NASCIMENTO, A. F. do; ROSSONI, A. L.; MAGALHÃES, C. A. de S.; ITUASSU, D. R.; HOOGERHEIDE, E. S. S.; IKEDA, F. S.; FERNANDES JUNIOR, F.; FARIA, G. R.; ISERNHAGEN, I.; VENDRUSCULO, L. G.; MORALES, M. M.; CARNEVALLI, R. A. (Ed.). **Embrapa Agrossilvipastoril: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma agropecuária sustentável**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. pt. 8, cap. 13, p. 619-623. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1104096>. Acesso em 20 de julho 2024.

RENGEL, M. C. A.; AGUIAR, M. E. H. Custo de produção na cultura da soja. **Caderno de resumos**, v. 1, n. 1, p. 65-75, 2021.

SALLA, C. dos S; CAMARGO, B. F.; ZANATTA, J. M. Análise do Papel da Contabilidade Frente aos Fatores Externos no Agronegócio da Região Central do Rio Grande do Sul. **Revista FSA**, v. 19, n. 12, 2022.

SAUSEN, D.; PALHARES MARQUES, L.; DE OLIVEIRA BEZERRA, L.; DOS SANTOS SILVA, E.; CANDIDO, D. Biotecnologia aplicada ao manejo de plantas daninhas. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 23150-23169, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n5-027. Disponível em: <https://biblioteca.unisced.edu.mz/pdfjs/web/viewer.html?file=https://biblioteca.unisced.edu.m>

z/bitstream/123456789/2932/1/Biotecnologia%20aplicada%20ao%20manejo%20de%20plantas%20daninhas.pdf. Acesso em 20 de julho 2024.

Secretaria de Comunicação Social (SECOM). **BALANÇA COMERCIAL: Exportações do agronegócio brasileiro atingem US\$ 15,20 bi em junho e US\$ 82,39 bi no semestre.**

Secretaria de Comunicação Social, 19 julho 2024 Disponível em:

<https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2024/07/exportacoes-do-agronegocio-brasileiro-atingem-us-15-20-bi-em-junho-e-us-82-39-bi-no-semester>. Acesso em 25 de julho de 2024.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M. G.; SEDIYAMA, C. S.; GOMES, J.L.L. **Cultura da soja – I Parte**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1985. 96p.

SEDIYAMA, T; TEIXEIRA, R. C da; BARROS, H. B. Origem, evolução e importância econômica. In: SEDIYAMA, T. **Tecnologia de produção e usos da soja**. Londrina: Editora Mecenas, p. 1-5, 2009.

SILVA, L. A. da. **ANÁLISE COMPARATIVA DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO ENTRE SAFRINHA E SAFRA MILHO: Um estudo entre as principais cidades produtoras do Brasil**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Ciências Contábeis – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br>.

SILVA, S. A. D. A importância da gestão nas pequenas propriedades rurais. **Revista Acadêmica Conecta FASF**, v. 2, n. 1, 2017.

SOARES, M. L. F. A. **A modernização da sojicultura, a China e o espaço geográfico brasileiro**. 2022. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Geografia), Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2022. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/2c7215ef-b315-4414-9772-5ee56d95410c/2022_MariaLauraFerreiraAcostaSoares_TGI.pdf. Acesso em 11 de julho de 2024.

TALIARINE, A. B.; RAMOS, D. de J.; FAVORETTO, J. R. A importância da gestão no agronegócio brasileiro. **Revista Perspectiva em Gestão, Educação & Tecnologia**, v. 4, n. 8, p. 6, 2015. Disponível em: https://sif.fatecitapetininga.edu.br/perspectiva/pdf/08/artigo08_5.PDF. Acesso em 20 de julho 2024.

TUBIANA, M.; DE OLIVEIRA TRESSI, P. C.; FEITOSA FILHO, L. A. COMPARATIVO DE PRODUTIVIDADE DO CULTIVAR SOJA SAFRA 2020/21 E 2021/22: ESTUDO DE CASO. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 11, p. e3112242-e3112242, 2022.

WEATHERSPARK. **Clima e condições meteorológicas médias em Londrina no ano todo**. 2024. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/29737/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Londrina-Paran%C3%A1-Brasil-durante-o-ano>. Acesso em 20 set. 2024.