

## **Analysis of cost of production and profitability in the production of conventional and transgenic corn in Mato Grosso**

Reception of originals: 11/18/2018  
Release for publication: 03/29/2020

### **Kaique Henrique Acco Silva**

Bacharel em Ciências Contábeis - UNEMAT  
Instituição: UNEMAT - Universidade do Estado de Mato Grosso  
Endereço: Rod. MT 358 – Km 7, Tangará da Serra/MT. CEP:78.300-000.  
E-mail: [kaique\\_acc@hotmail.com](mailto:kaique_acc@hotmail.com)

### **Nataliê Cristy Guzatti**

Mestranda em Ciências Contábeis pela UFPR  
Bacharela em Ciências Contábeis - UNEMAT  
Instituição: UNEMAT - Universidade do Estado de Mato Grosso  
Endereço: Rod. MT 358 – Km 7, Tangará da Serra/MT. CEP:78.300-000.  
E-mail: [natalie\\_guzatti@hotmail.com](mailto:natalie_guzatti@hotmail.com)

### **Cleiton Franco**

Doutor em Economia pelo PIMES/UFPE  
Instituição: UNEMAT - Universidade Estadual do Mato Grosso  
Endereço: Rod. MT 358 – Km 7, Tangará da Serra/MT. CEP:78.300-000.  
E-mail: [franco.cleiton@gmail.com](mailto:franco.cleiton@gmail.com)

### **Abstract**

The work aims to analyze the economic viability of the corn crop, compare production costs and profitability, between conventional and transgenic technologies, in the five regions of Mato Grosso (Middle North, West, Southeast, Center South and Northeast), analyze how crops 2013/14, 2014/15, 2015/16, 2016/17. A research used a quantitative methodological approach, through bibliographic procedures, documents and survey. The collection of data related to production costs took place through the publication of the slips of the Costs of Corn Production. Regarding the collection of the reference price of commercialization, they were collected in the bulletins of Commercialization Price Indicators, released by IMEA. Through the results, confirm the advantages in relation to the order of costs for a transgenic variety, as there was variation both in the prices of the inputs, as well as in the prices practiced in the different regions. An analysis showed that producers who opted for transgenic technology disbursed the higher costs of variations and chemical substances when compared to conventional technology. Therefore, it is possible to conclude that, considering the costs of production and profitability, the production of transgenic corn presents better economic results for conventional corn.

**Keywords:** Economic viability. Conventional corn. Transgenic corn.

## 1. Introdução

O agronegócio tem sido nos últimos anos uma peça fundamental para o equilíbrio da economia brasileira. Em 2016 o setor teve um crescimento de 4,48% em relação ao ano anterior, representando assim a totalidade de 23% do PIB nacional e com exportações acima de 85 bilhões de dólares (CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA, 2016).

O Brasil por sua vez, possui grande relevância no cenário mundial quanto a produção do milho, considerado o terceiro maior produtor do cereal e com um resultado em cerca de 66 milhões de toneladas na safra 2015/2016, sendo a região Centro Oeste quem mais planta e produz a cultura, com aproximadamente 7,8 milhões de hectares em áreas plantadas. (CONAB, 2017).

Neste sentido, a produção e o consumo do milho têm aumentado a cada safra, estimulando a necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias que pudessem oferecer maior produtividade. Neste contexto, surgem os grãos geneticamente modificados (transgênicos), que são responsáveis por uma forte ameaça aos grãos convencionais (GUADAGNIN *et al.*, 2011; EMBRAPA, 2005). O cultivo por meio de grãos transgênicos vem crescendo a cada ano no Brasil. (ISAAA, 2016).

Como consequência, essas novas tecnologias trouxeram um acréscimo nos custos de produção ao longo dos anos, exigindo assim uma gestão rural eficiente e eficaz, visto que no geral os produtores rurais tomam decisões isoladas. Por este motivo o controle nos custos e o aumento na produtividade são os fatores que determinam a lucratividade da empresa rural (ARTUZO *et al.*, 2018).

Neste mercado competitivo, a análise dos custos em empreendimentos rurais deve-se principalmente pela utilidade da informação para a tomada de decisão gerencial, afim de alcançar os objetivos empresariais, vantagem competitiva e melhoramento do desempenho organizacional (MARTINS, 2003; SHANK, GOVINDARAJAN, 2008; VOESE, MELLO, 2013).

Um aspecto importante a se considerar é que a formação dos preços das *commodities* agrícolas não são determinadas pelos produtores, mas sim pelas bolsas de valores, sendo eles apenas tomadores de preços (ALVES, 1998, ARTUZO *et al.*, 2018). Diante disso o controle dos custos de produção se faz indispensável em função da estreita margem de rentabilidade das culturas produzidas (OLIVEIRA, SANTANA E HOMMA, 2012). Nesse sentido, Artuzo

*et al.* (2018) destacam que qualquer item dos custos de produção tem o potencial para contribuir, de forma significativa, no custo final.

Menegatti (2006), destaca que os custos de produção são uma estatística básica que caracterizam o desempenho da agricultura e da economia e que além de refletir a real situação da produção, viabiliza também análises comparativas de desempenho de atividades entre regiões e países. Perante esse contexto, definiu-se a seguinte questão problema: Qual a variedade de milho, transgênica ou convencional, é a mais lucrativa para se produzir?

Para responder a pergunta, a pesquisa objetivou analisar a viabilidade econômica do milho, por meio de comparações dos custos de produção e a lucratividade entre as variedades convencional e transgênica nas cinco regiões de Mato Grosso, sendo elas a região Médio Norte, a região Oeste, Sudeste, Centro Sul e região Nordeste. Mediante a utilização da metodologia de painel modal, foram apurados os dados dos custos de produção e o preço de comercialização das safras 2013/14, 2014/15, 2015/16, 2016/17.

O estudo disponibiliza uma cooperação com os trabalhos relacionados aos custos de produção, possuindo os seguintes objetivos específicos: a) realizar o comparativo dos custos referentes a produção do milho nas variedades convencional e transgênica; b) comparar a lucratividade entre os custos do produto e o preço de comercialização nas regiões estudadas.

Neste contexto, a relevância do estudo se dá em função da importância de Mato Grosso como o maior produtor de milho do país (CONAB, 2017), visto que ferramentas gerencias permitem a visualização e a mensuração do riscos, subsidiando informações futuras sobre possíveis impactos, sendo úteis ao campo dos negócios e auxiliando gestores sobre a melhor forma de alocação dos seus recursos (CORRAR E THEÓPHILO, 2013).

## **2. Referencial Teorico**

### **2.1. Milho transgênico x Milho convencional**

O procedimento de plantio do milho convencional se qualifica pela utilização de herbicidas exclusivos ao manejo da cultura, sendo comum a prática de até três aplicações dos produtos durante o cultivo, podendo ser divididos em: pré-plantio- incorporado; pré-emergência; e pós-emergência. Os herbicidas de pré-plantio são utilizados antes do plantio, pois devem ser incorporados no solo, os produtos de pré-emergência são aplicados durante o cultivo, já os de pós-emergência tem seu consumo durante o aparecimento de ervas daninhas (FURNALETO et al, 2008; EMBRAPA, 2010).

Segundo Medeiros (2003), o sistema de cultivo convencional necessita de pouco envolvimento da linha de plantação no solo. Porém, este método de cultivo pode ocasionar a contaminação das águas devido a utilização de alto nível de agrotóxicos, como os adubos químicos, inseticidas, fungicidas e herbicidas.

De acordo com a Embrapa (2011), o milho geneticamente modificado ou simplesmente transgênico, pode ser definido como uma inserção de genes de uma determinada bactéria denominada BT (*bacillus thuringiensis*), que atua como um protetor da planta contra algumas espécies de pragas que possam atingir a lavoura e ocasionar futuras perdas.

## 2.2. Análise de custos

O setor agrícola muito contribui para a riqueza do país, visto que além de produzir alimentos para a sociedade, utiliza avanços tecnológicos para o plantio e colheita, para a comercialização e maquinários, porém permanece carente no tocante à gestão, principalmente na utilização da contabilidade de custos (RIBEIRO *et al.*, 2019).

Frente as crescentes volatilidades no ambiente organizacional, as empresas se posicionaram para estabelecer estratégias que as deixassem numa posição lucrativa e sustentável e que subsidiassem em seus processos decisórios (QUESADO, RODRIGUES, 2007; SOUZA, RASIA, ALMEIDA, 2015).

Nesse contexto, as demonstrações contábeis e a análise de custos tem por objetivo facilitar o processo de gestão e identificar os custos, afim de reduzi-los ao máximo para não afetar a lucratividade (BLOCHER *et al.*, 2007), subsidiar melhores decisões e o controle do patrimônio, além de ser obrigatoriedade junto ao fisco (MARION, 2012).

Baseado nessa afirmativa os custos de produção agrícola, permitem avaliar o desempenho, assim como a eficiência do sistema de produção adotado pelos produtores rurais (RICHETTI, 2016). Nos sistemas de produção agrícolas, Hoffman *et al.* (1987) traduz o custo como a compensação que os produtores rurais devem receber para que eles continuem realizando o processo de produção, quando produzem determinado produto. De forma mais sintética, os custos e despesas podem ser assim categorizados:

### Quadro 1: Classificação de custos

Classificação	Conceito	Referência
Custo Direto	São aqueles apropriados aos produtos conforme o consumo.	Martins (2003);

		Meglierini (2007)
<b>Custo Indireto</b>	São aqueles apropriados aos produtos em função de uma base de rateio ou algum critério.	Martins (2003); Meglierini (2007)
<b>Custo Fixo</b>	São aqueles custos que incorrem da estrutura produtiva da empresa, e que independem da quantidade produzida.	Martins (2003); Meglierini (2007)
<b>Custo Variável</b>	São aqueles que aumentam ou diminuem conforme o volume da produção.	Martins (2003); Meglierini (2007)
<b>Custo Total</b>	É a somatória dos custos fixos e variáveis.	Martins (2003); Meglierini (2007)
<b>Despesas</b>	Correspondem à parcela consumida para a administração da empresa e para a geração de receitas.	Martins (2003); Meglierini (2007)

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

### 2.3. Métodos de custeio

No que tangerem ao gerenciamento de informações decorrentes aos custos existem vários métodos de custeio e com diferentes finalidades, cabendo a empresa escolher o que mais se adequa a seu objetivo e realidade podendo até utilizar mais de um método (MEGLIORINI, 2007). O Quadro 2 apresenta os principais métodos de custeio utilizado e suas características específicas:

**Quadro 2: Características dos métodos de custeio**

Métodos de custeio	Características específicas	Referência
Custeio por Absorção	O método de custeio por absorção pode ser definido como a apropriação de todos os custos dentro de um determinado período, ou seja, engloba os custos fixos e variáveis incorridos na produção, porém antes da apuração deve ser realizada a separação dos gastos do período entre custos, despesas e investimentos	Martins (2003) Meglierini (2007)
Custeio Variável	Este método consiste na apuração de todos os custos variáveis dos produtos, sejam diretos ou indiretos. Porém, os custos fixos não são absorvidos no custeio variável, pois geralmente estão ligados a manutenção da estrutura de produção.	Meglierini (2007) Padoveze (2003)
Custeio Baseado em Atividades	O método de custeio baseado em atividades, também conhecido como <i>Activity Based Cost (ABC)</i> , tem como enfoque a análise e a apropriação dos custos indiretos as atividades, mensurando a aplicação de recursos e o consumo dos produtos e serviços.	Nascimento (2001) Meglierini (2007)

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

### 3. Procedimentos Metodológicos

A pesquisa se caracteriza pelo método quantitativo, que de acordo com Richardson (2012), busca a idoneidade e precisão dos resultados para que se previna interpretações equivocadas e possa assegurar a veracidade das informações.

De acordo com os procedimentos técnicos adotados, a pesquisa pode ser caracterizada como bibliográfica, documental e de levantamento. A pesquisa bibliográfica é constituída a partir de material já existente, como artigos científicos, livros e revistas; documental é trabalhado em documentos previamente elaborados; e a pesquisa de levantamento se refere a solicitação de um conjunto de informações que se deseja saber sobre os indivíduos, de acordo com o objetivo do estudo (SANTOS, 2012).

O estudo foi realizado no estado de Mato Grosso, utilizando os dados do milho em nível regional, onde a coleta de dados abrangeu as cinco regiões produtoras, região Médio Norte (cidade de Sorriso e municípios circunvizinhos), Nordeste (representada por Canarana e municípios próximos), Sudeste (Campo verde e municípios circunvizinhos), Centro Sul (composta por Diamantino e municípios circunvizinhos) e região Oeste (cidade de Sapezal e municípios circunvizinhos). Os dados utilizados foram a) custos de produção, b) preço de comercialização de mercado e c) produtividade, obtidos a partir de boletins disponíveis no site do Instituto Mato-Grossense de Economia Aplicada (IMEA). A análise foi realizada no período de 2013 a 2017.

Os dados referentes aos custos de produção de acordo como o IMEA, são gastos anuais com fatores necessários para a produção agropecuária em Mato Grosso. A determinação dos fatores de produção é feita através do levantamento de dados primários através da metodologia de painel modal com os produtores, técnicos e demais agentes de relevância no mercado, nas principais macrorregiões produtoras do Estado anualmente.

O Custo de Produção é calculado através do método de custeio por absorção, que é definido como a apropriação de todos os custos dentro de um determinado período, ou seja, engloba os custos fixos e variáveis incorridos na produção (MARTINS, 2003; MEGLIORINI, 2007). E é composto por quatro principais custos: 1) Custeio; 2) Custo Variável; 3) Custo Operacional; e 4) Custo Total. Para o cálculo do custo de produção por hectare do milho é feita a ponderação dos custos por região pela área (IMEA, 2020a).

Já os dados referentes ao preço de comercialização de mercado, se refere ao preço de compra, ou seja, o preço pago pelas empresas compradoras aos produtores, sendo este sem desconto de tributos. A metodologia de cálculo utilizada é feita através de coletas diárias após o fechamento das negociações na Bolsa de Chicago com trades, corretoras e produtores. Após a coleta, é calculado o preço médio, excluindo-se os *outliers*, de cada um dos municípios divulgados. O indicador Imea MT é obtido pela média ponderada dos preços em relação à proporção da produção dos respectivos municípios. (IMEA, 2020b).

Para o cálculo da produtividade em sacas por hectares, o resultado é a ponderação entre a quantidade em toneladas produzidas de milho em cada região pela área total plantada.

### 3.1. Descrição das variáveis

Partindo-se da mesma metodologia utilizada por Conte e Ferreira Filho (2007) e Guzatti e Franco (2015), o estudo atribuiu os custos de produção divulgados pelo IMEA em variáveis para a análise dos custos, sendo: capital (K), sementes (S), trabalho (L), químicos (Q), terra (T), comercialização (C) e outros (O), conforme apresenta o quadro 2 abaixo:

**Quadro 3: Descrições das variáveis e suas características.**

Variável	Características	Classificação do custo
Sementes (S)	Nesta composição será incluído todos os gastos referentes a aquisição de sementes e assistência técnica de terceiros. Através da pesquisa e campo realizado pelo IMEA, foi possível a mensuração dos valores da consultoria agrônômica e das sementes (R\$/KG semente).	Custo Variável
Químicos (Q)	Na formação dessa variável são considerados os defensivos agrícolas e os herbicidas. O primeiro é utilizado no combate de pragas e doenças que atingem o milho fazendo com que sua produtividade diminua, já o segundo é responsável pelo controle das ervas daninhas que disputam os nutrientes do solo durante a plantio da cultura.	Custo Variável
Trabalho (L)	Nessa variável são incorporados todos os dispêndios referentes a mão-de-obra, seja com colaboradores fixos ou temporários. O valor da mão-de-obra (R\$/hora) foi obtida através do quociente entre as despesas (em R\$) e o total de horas trabalhadas, sendo incluso os encargos sociais (45,42%) sobre os salários. Os gastos totais foram resultantes de pesquisa da pesquisa de campo.	Custo Variável
Capital (K)	A obtenção do valor do capital foi realizada através da junção entre os valores do estoque fixo e os fluxos de serviço do capital. Na avaliação do capital aplicado na produção foram inseridos os custos de juros e depreciação. Através do método de depreciação linear, foram estimados o tempo de 30 anos para as instalações, sendo o valor residual de 30%. Para as máquinas e equipamentos, foram utilizados 20% para tratores e colheitadeiras e 10% para os demais equipamentos. Com relação ao rendimento do capital investido, foi aplicado o mesmo valor das taxas de juros dos financiamentos de máquinas ou implementos rurais.	Custo Fixo
Terra (T)	O valor do arrendamento foi obtido através de uma média do preço da terra (R\$/ha) em cada região da pesquisa. O método de cálculo dessa despesa foi realizado considerando o total da área plantada com milho e o preço do arrendamento.	Custo Fixo
Comercialização ©	Nesse elemento se incorporam os gastos referentes a comercialização como armazenagem dos grãos, transportes e os	Custo Variável

Variável	Características	Classificação do custo
	impostos incididos sobre a produção. As mensurações dos valores de armazenagem foram obtidas das empresas responsáveis da produção e também através da pesquisa realizada pelo IMEA, já os valores dos transportes resultou-se do preço do frete com o destino aos portos de escoação. Os impostos são decorrentes a comercialização do milho.	
Outros (O)	Esta variável foi composta de todos os gastos referentes aos aspectos administrativos (despesas de telefone, materiais de escritório, entre outras) e também dos seguros de capital fixo.	Custo Variável

Fonte: Adaptado de Conte e Ferreira (2007); Guzatti et al. (2015).

#### 4. Descrição e Análise dos Resultados

Para a realização da análise comparativa, as informações dos custos extraídos do IMEA foram tabuladas e alocadas em cada uma das variáveis correspondentes. A interpretação se sucedeu mediante critérios contábeis que estabeleceram uma visão gerencial da produção do milho.

##### 4.1. Análises comparativas de custos de produção do milho convencional e transgênico

Com a propagação cada vez maior do milho transgênico (ISAAA, 2016), e suas importantes características de serem mais resistentes as pragas, de aumentarem a produtividade e reduzir a aplicação de químicos (GUADAGNIN *et al.*, 2011; EMBRAPA, 2005; Richetti, 2013; Silva, 2015), surgiram algumas discussões técnicas e econômicas sobre o que pode ser favorável e desfavorável na aplicação desse tipo de manejo (Miguel *et al.*, 2015; Richetti, 2016; Artuzo *et al.*, 2018).

Essa seção tem como enfoque uma análise comparativa dos custos de produção do milho convencional e transgênico através de dados secundários, por meio dos boletins de custos de produção divulgados pelo IMEA, nas cinco principais regiões produtoras de Mato Grosso, nas safras 2013/14, 2014/15, 2015/16 e 2016/17. Nas tabelas a seguir, serão apresentados os comparativos dos custos de produção do milho convencional e transgênico:

A Tabela 1 apresenta os custos de produção referente à safra 2013/14 do milho convencional (média tecnologia) e transgênico (alta tecnologia). Mediante isso, pode-se constatar que a variação mais considerável na tabela analisada foi a de sementes da alta tecnologia, que totalizou cerca de 20,19% superior em relação a sementes de média

tecnologia. Esse fato se deve as cobranças de royalties que as detentoras da patente incidem sobre o custo de aquisição da matéria prima (MOURA E MARIN, 2013; BENDLIN, 2014).

**Tabela 1: Custos de produção da cultura de milho convencional e transgênica em MT, na safra de 2013/14 por hectare.**

VARIÁVEIS	SAFRAS		2013/14		AH		AV	
	MT*	AT**	VAR %	VAR R\$	VAR % MT	VAR % AT		
Sementes	272,13	327,07	20,19	54,94	16%	17%		
Químicos	586,61	695,38	18,54	108,77	34%	37%		
Trabalho	81,87	81,87	0,00	0	5%	4%		
Capital	201,31	214,34	6,47	13,03	12%	11%		
Terra	180,73	180,73	0,00	0	10%	9%		
Comercialização	399,67	401,31	0,41	1,64	23%	21%		
Outros	2,22	2,21	-0,45	-0,01	0%	0%		
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 1.724,53</b>	<b>R\$ 1.902,91</b>			<b>100%</b>	<b>100%</b>		

MT\*: Média Tecnologia (Milho Convencional); AT\*\*: Alta Tecnologia (Milho Transgênico).

Fonte: IMEA; média ponderada de custos de produção de levantamentos de safras.

AH: Análise horizontal; AV: Análise vertical

Em relação a análise vertical, a tabela evidencia que a variável de químicos são os maiores responsáveis pelo impacto no custo total por hectare na produção, tendo em torno de 34% para a média tecnologia e 37% para a alta tecnologia. Essa alta nos fertilizantes e defensivos (variável químicos) se justifica devido à volatilidade do dólar, que teve um ganho de em quase 9% refletindo em várias culturas do país (MORALES, 2013).

Importante ressaltar a variável comercialização, que possuem o segundo maior custo de produção, possuindo valor mais elevado para a média tecnologia que corresponde a 23% do gasto total, enquanto a alta tecnologia 21%. Já as outras variáveis possuem valores menos expressivos, ocasionando assim menos influência ao custo total.

A Tabela 2 demonstrou que o custo mais significativo foi das sementes, que representou uma variação de 40,30% a mais para os transgênicos, pois segundo Moura e Marin (2013), Bendlin (2014) isso se dá devido a cobrança dos *royalties*.

E em segundo lugar no custo total tem-se a variável comercialização, que incluem gastos como transportes da produção, armazenagem e despesas administrativas, correspondendo a um custo por hectare de R\$ 45,26 superiores ao cultivo convencional. Pode-se observar na tabela que as demais variáveis como a de químicos, capital e outros não

apresentaram uma mutação relevante, possuindo respectivamente os valores de 3,27%, 7,36% e 1,09%.

**Tabela 2: Custos de produção entre a cultura de milho convencional e transgênica em MT, na safra de 2014/15 por hectare.**

VARIABLES	SAFRAS	2014/15	AH		AV	
	MT*	AT**	VAR %	VAR R\$	VAR % MT	VAR % AT
Sementes	259,38	363,91	40,30	104,53	14%	18%
Químicos	767,18	792,29	3,27	25,11	41%	39%
Trabalho	71,45	71,45	0,00	0	4%	3%
Capital	174,48	187,32	7,36	12,84	9%	9%
Terra	175,28	175,28	0,00	0	9%	9%
Comercialização	404,42	449,68	11,19	45,26	22%	22%
Outros	1,84	1,86	1,09	0,02	0%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 1.854,01</b>	<b>R\$ 2.041,79</b>			<b>100%</b>	<b>100%</b>

MT\*: Média Tecnologia (Milho Convencional); AT\*\*: Alta Tecnologia (Milho Transgênico).

Fonte: IMEA; média ponderada de custos de produção de levantamentos de safras.

AH: Análise horizontal; AV: Análise vertical

Em relação a análise vertical, verificou-se que assim como a safra anterior os químicos foi quem mais influenciou no custo total por hectare da produção, representando cerca de 40% para a média tecnologia e 39% para a alta tecnologia. É relevante salientar também que os custos de comercialização não sofreram diferença entre os cultivos convencional e transgênico, sendo que ambos corresponderam a 22% dos gastos totais. Já as demais variáveis não apresentaram valores tão expressivos.

A Tabela 3 apresenta os custos de produção por hectare referente à safra 2015/2016 do milho, tendo como destaque o custo de comercialização que teve uma oscilação em de R\$ 184,71 a maior para o cultivo da alta tecnologia em relação à média tecnologia, se justificando pelo alto valor gasto em armazenagem e beneficiamento dos grãos.

As sementes geneticamente modificadas também tiveram um papel considerável nessa safra, sendo responsável por uma variação de 20,71% acima das sementes convencionais. Richetti (2013), explica que os custos de produção do milho transgênico são superiores aos custos apurados no método de manejo convencional, podendo ser justificado pelo alto custo das sementes geneticamente modificadas e também da utilização do herbicida *atrazine*.

Através da tabela pode-se acentuar a grande oscilação dos químicos em relação às safras anteriores, sofrendo um acréscimo nas duas formas de manejo, transgênico e convencional. Isso se deve ao fato de que tantos os fertilizantes quanto os defensivos

(herbicida, fungicidas e inseticidas) são negociados em grande maioria por moeda estrangeira, mais precisamente por dólares americanos, no entanto, durante esse período houve um aumento da taxa de câmbio, passando de R\$ 2,35 na safra 2013/14 para R\$ 3,78 em 2015/2016, conseqüentemente havendo um acréscimo direto no custo da variável.

**Tabela 3: Custos de produção entre a cultura de milho convencional e transgênica em MT, na safra de 2015/16 por hectare.**

VARIABLES	SAFRAS	2015/16	AH		AV	
	MT*	AT**	VAR %	VAR R\$	VAR % MT	VAR % AT
Sementes	318,84	384,86	20,71	66,02	14%	14%
Químicos	950,51	1026,99	8,05	76,48	41%	38%
Trabalho	85,32	85,32	0,00	0	4%	3%
Capital	248,26	274,35	10,51	26,09	11%	10%
Terra	240,19	240,19	0,00	0	10%	9%
Comercialização	483,04	667,75	38,24	184,71	21%	25%
Outros	3,07	3,13	1,95	0,06	0%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 2.329,22</b>	<b>R\$ 2.682,57</b>			<b>100%</b>	<b>100%</b>

MT\*: Média Tecnologia (Milho Convencional); AT\*\*: Alta Tecnologia (Milho Transgênico).

Fonte: IMEA; média ponderada de custos de produção de levantamentos de safras.

AH: Análise horizontal; AV: Análise vertical.

O aumento constante da taxa de câmbio fez com que a variável capital também sofresse mutações consideráveis ao longo das safras e chegando a quase 80% de evolução em relação à safra 2013/14, podendo ser justificado pelo fato de estar diretamente ligada aos juros absorvidos pelos produtores mediante financiamentos e custeios agrícolas. Devido a isso, na Tabela 3 pode-se verificar que o capital da alta tecnologia teve um dispêndio maior do que a média tecnologia, variando cerca de 10,51%.

Dentro das regiões delimitadas para a realização da pesquisa, as variáveis que não apresentaram alterações expressivas nessa safra conforme Tabela 3, foram os gastos com trabalho, terra e outros, sendo que os dois primeiros tiveram o mesmo custo para os dois tipos de manejo e o último teve um dispêndio de 1,95% superior para os geneticamente modificados.

Esses resultados se mostram alinhados com a Globalfert (2016), que afirmam que gastos com fertilizantes, defensivo, sementes e operações com máquinas são responsáveis por mais da metade dos custos de produção do milho na safra de 2015/16 nos principais estados produtores de milho do país.

Em relação aos custos de produção referentes a safra de milho 2016/17, a Tabela 4 abaixo descreve o comportamento das variáveis por hectare:

**Tabela 4: Custos de produção entre a cultura de milho convencional e transgênica em MT, na safra de 2016/17 por hectare.**

VARIABLES	SAFRAS	2016/17	AH		AV	
	MT*	AT**	VAR %	VAR R\$	VAR % MT	VAR % AT
Sementes	322,56	437,73	35,70	115,17	14%	16%
Químicos	710,64	851,89	19,88	141,25	31%	32%
Trabalho	88,63	88,63	0,00	0	4%	3%
Capital	359,5	393,54	9,47	34,04	16%	15%
Terra	300,85	300,85	0,00	0	13%	11%
Comercialização	500,3	578,48	15,63	78,18	22%	22%
Outros	21,71	21,71	0,00	0	1%	1%
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 2.304,19</b>	<b>R\$ 2.672,84</b>			<b>100%</b>	<b>100%</b>

MT\*: Média Tecnologia (Milho Convencional); AT\*\*: Alta Tecnologia (Milho Transgênico).

Fonte: IMEA; média ponderada de custos de produção de levantamentos de safras.

AH: Análise horizontal; AV: Análise vertical

Mediante a Tabela 4 é possível verificar que as sementes transgênicas apresentaram a variação mais significativa na safra 2016/17, chegando a 35,70% a mais do que os custos das sementes convencionais. Dados esses, já explicado por Richetti (2013), Moura e Marin (2013), Bendlin (2014) que enfatizam que a cobrança dos *royalties* encarecem essa variável.

Em seguida, podem-se destacar os químicos que representaram uma variação positiva de R\$ 141,25 por hectare para os geneticamente modificados, porém em relação à safra anterior (2015/16) essa variável teve um decréscimo relevante no custo de produção, tanto para a alta quanto para a média tecnologia.

A variável de comercialização obteve uma oscilação considerável durante o período analisado, correspondendo a uma variação de 15,63% desfavorável para o milho transgênico em relação ao convencional. Isso é explicado pelo site Notícias Agrícolas (2017) visto que como boa parte da produção Mato-Grossense é destinada para a exportação os gastos com o escoamento para os portos eleva muito o custo.

O capital por sua vez, também evidenciou índices maiores para a alta tecnologia com percentuais de 9,47%, cabendo acentuar ainda que no período 2015/16 a variável apresentou seu maior custo em comparação as safras anteriores, tanto no cultivo do milho convencional quanto o cultivo transgênico.

Através da análise vertical da Tabela 4, constatou-se que assim como nas safras anteriores os químicos são a variável que mais acarreta impacto ao custo total por hectare da produção, com um percentual de 32% para a alta tecnologia e 31% para a média tecnologia, e

em seguida aparece a comercialização com 22% para ambos. No entanto, cabe ressaltar que as variáveis capital e terra tiveram seus maiores índices de influência no gasto entre todas as safras analisadas (2013 a 2017), representando respectivamente 15% e 11% para as geneticamente modificadas e 16% e 13% para os convencionais.

Contudo, para a apuração adequada dos custos, os benefícios que provém dos sistemas de produção devem ser levados em consideração, pois nele contém características que apontem estabilidade aos custos e podem influenciar em certas decisões ou escolhas, principalmente devido a oscilação de determinadas variáveis, como as sementes, químicos e dentre outros (SAIA, 2010).

#### 4.2. Análise comparativa de lucratividade para produção de Milho Convencional e Transgênico

O presente trabalho levantou mediante dados do IMEA, o preço de comercialização da saca do milho na variedade transgênico e convencional nas cinco maiores regiões produtoras da cultura no estado, no encerramento das quatro safras, conforme apresenta na Tabela 5.

Os resultados da Tabela 5 apontam que a média ponderada das regiões representadas por sua principal cidade produtora, dentre as cinco safras, permaneceram sem variações muito expressivas.

**Tabela 5: Evolução do preço de comercialização da saca de milho transgênico (60 kg) por safra e região produtora.**

REGIAO CIDADE	MEDIO NORTE SORRISO	SUDESTE CAMPO VERDE	OESTE SAPEZAL	NORDESTE CANARANA	CENTRO SUL DIAMANTINO	MÉDIA REGIÕES
ANO/SAFRA	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
2013/14	16,6	18,46	17,65	16,37	17,22	<b>17,26</b>
2014/15	13,33	16,01	13,8	14,87	13,84	<b>14,37</b>
2015/16	22,06	24,97	22,28	22,99	23,08	<b>23,08</b>
2016/17	22,92	25,61	22,96	24,3	23,61	<b>23,88</b>
<b>MÉDIA POND.</b>	<b>18,73</b>	<b>21,26</b>	<b>19,17</b>	<b>19,63</b>	<b>19,44</b>	

Fonte: Elaborado pelo autor (2017) adaptado de Guzatti e Franco (2015).

A Tabela 5 revela que a cidade de Campo Verde, no Sudeste do estado, foi a região que obteve índice mais elevado de preço de comercialização do milho transgênico ao se apurar a média das ultimas safras (R\$ 21,26), e tendo a cidade de Sorriso com a média mais

baixa, correspondendo a R\$ 18,73, essa amplitude entre o maior e menor valor de comercialização representou uma diferença de R\$ 2,53 reais por saca.

A média ponderada do milho geneticamente modificado na safra de 2013/14, era de R\$ 17,26 reais por saca comercializada (Tabela 5). Em 2014/15 pode-se observar um decréscimo de R\$ 2,89 por saca, representando um percentual de 16,74% em relação à safra anterior, e cabendo acentuar que dentre os períodos analisados foi a que apresentou a menor média de preços, ficando com R\$14,37.

Em contrapartida ao período anterior, a safra 2015/16 apresentou um aumento expressivo do preço do milho transgênico, e que convertido em reais por saca daria um acréscimo de R\$ 8,71, fechando o preço em R\$ 23,08. Já o período 2016/17 não demonstrou tanta disparidade em relação aos preços de comercialização, finalizando com o valor de R\$ 23,88 reais, e que correspondeu a um acréscimo positivo de R\$ 0,80 centavos por saca em comparação a safra anterior.

Para demonstrar a evolução do preço de comercialização da saca de milho convencional de 60 kg por safra e por região, foi elaborada a Tabela 6. Para a definição dos preços de comercialização apresentados na Tabela 6, se deu como necessário a busca pelo contato de sindicatos e corretora de cereais, tendo em vista que o IMEA não contemplou tais informações.

Porém, alguns dos órgãos solicitados não se dispuseram a fornecer os dados para a contribuição do trabalho, já outros foram sucintos e superficiais, se limitando a informar que os preços do milho convencional são 20% superiores ao milho transgênico. Mediante isso, para a definição dos preços houve o acréscimo de 20% em relação ao preço apurado do milho geneticamente modificado.

**Tabela 6: Evolução do preço de comercialização da saca de milho convencional (60 kg) por safra e região produtora.**

REGIAO CIDADE	MEDIO NORTE SORRISO	SUDESTE CAMPO VERDE	OESTE SAPEZAL	NORDESTE CANARANA	CENTRO SUL DIAMANTINO	MÉDIA REGIÕES
ANO/SAFRA	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
2013/14	19,92	22,15	21,18	19,64	20,66	<b>20,71</b>
2014/15	16,00	19,21	16,56	17,84	16,61	<b>17,24</b>
2015/16	26,47	29,96	26,74	27,59	27,7	<b>27,69</b>
2016/17	27,50	30,73	27,55	29,16	28,33	<b>28,65</b>
<b>MÉDIA POND.</b>	<b>22,47</b>	<b>25,51</b>	<b>23,01</b>	<b>23,56</b>	<b>23,33</b>	

Fonte: Elaborado pelo autor (2017) adaptado de Guzzatti e Franco (2015).

De acordo com a Tabela 6 pode-se verificar que dentre as safras analisadas, o período 2016/17 foi quem obteve a média de preço mais elevada (R\$28,65), sendo seguida pela safra 2015/16 que apresentou um valor de R\$ 27,69 por saca. Em contrapartida, deve-se acentuar a safra 2014/15 que demonstrou ter a média mais baixa, representando um total de R\$ 17,24 reais.

Em relação aos preços do milho convencional entre as regiões, cabe destacar a região sudeste, representada pela cidade de Campo Verde, apresentou a maior média de preço, R\$ 25,51 reais por saca. Logo na sequência aparecem a região Nordeste, representada pela cidade de Canarana e em terceiro lugar a região Centro Sul, representado por Diamantino, com médias de R\$ 23,56 e R\$ 23,33 respectivamente. Já as cidades com as menores médias de preços foram Sapezal (região Oeste) com R\$ 23,01 e Sorriso (região Médio Norte) que apresentou R\$ 22,47 por saca.

#### **4.3. Análises comparativas de lucratividade e produção bruta para produção do milho convencional e transgênico**

Para que exista um aumento na produtividade das culturas agrícolas, há uma série de elementos que influenciam na obtenção dos resultados, como: mão de obra devidamente capacitada, utilização de alta tecnologia, redução de custos, formas de manejo de solo. Pode-se acrescentar o desenvolvimento de novas sementes, no caso as transgênicas, que tem por objetivo a redução de custos referentes aos defensivos agrícolas e também com a promessa de uma maior produtividade em relação à semente convencional (GUZATTI e FRANCO, 2015, ARTUZO *et al.*, 2018).

Entretanto, para a definição da produtividade do milho convencional apresentados na Tabela 7, se deu como necessário a busca pelo contato de produtores rurais e sindicatos, tendo em vista que o IMEA durante o período de 2014 a 2016 contemplou somente as informações de produtividade referente ao milho transgênico. No entanto, os órgãos solicitados foram sucintos e superficiais, se limitando a informar que a produtividade do milho convencional é de 30 sacas por hectare a menos do que o milho transgênico, conforme demonstra a Tabela 7.

**Tabela 7: Evolução da produtividade em sacas entre as variedades convencional e transgênica**

<b>VARIIDADE</b>	<b>2013/14</b>	<b>2014/2015</b>	<b>2015/2016</b>	<b>2016/2017</b>
<b>Convencional</b>	56 SC	64 SC	68 SC	100 SC
<b>Transgênica</b>	86 SC	94 SC	98 SC	130 SC

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Através dos dados referente a produtividade e o preço de venda por saca dos grãos, é possível demonstrar a lucratividade gerada na atividade para os produtores. A lucratividade foi calculada mediante a subtração entre a receita bruta auferida (quantidade de sacas produzidas x preço de comercialização) e o custo de produção de cada variedade (conforme apresentados nas Tabelas 1,2,3 e 4), resultando assim no lucro bruto da safra.

A Tabela 8 demonstrou o cálculo da lucratividade para a variedade de milho transgênico:

**Tabela 8: Demonstração de produtividade, custo de produção, preço de comercialização, receita bruta e lucro bruto das safras 2013/14 a 2016/2017 para a variedade de milho transgênico.**

MILHO TRANSGÊNICO					
SAFRA	PROD. SC	PREÇO (R\$/SC)	RECEITA (R\$)	CUSTO (R\$)	LUCRO/PREJUÍZO (R\$)
2013/14	86	17,26	1.484,36	1.902,91	<b>-418,55</b>
2014/15	94	14,37	1.350,78	2.041,79	<b>-691,01</b>
2015/16	128	23,08	2.954,24	2.682,57	<b>271,67</b>
2016/17	130	23,88	3.104,40	2.672,84	<b>431,56</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2017) adaptado de Guzatti e Franco (2015).

As informações contidas na Tabela 8 demonstram que na variedade do milho transgênico a safra que precisou de maior dispêndio durante a produção foi a safra 2015/16, que apresentou um custo total de R\$ 2.682,57 reais por hectare. Seguida pela safra 2016/17 que obteve um total de R\$ 2.672,84. Já o período que evidenciou o menor custo por hectare foi a 2013/14, que apurou um gasto total no valor de R\$ 1.902,91.

Quanto aos preços praticados na comercialização evidenciado na Tabela 8, pode ser destacada a safra 2016/17, que alcançou um valor por saca de R\$ 23,88 reais, sendo o preço mais elevado durante os períodos analisados. Logo em seguida aparece a safra 2015/16 que apresentou o valor de R\$ 23,08 por saca comercializada. Importante ressaltar também que a safra 2014/15, foi o período em que a comercialização do milho obteve o seu menor preço, sendo R\$ 14,37 por saca, apresentando uma variação negativa de 60,17% em relação ao maior preço obtido dentre as safras em análise.

Levando em consideração a receita bruta, a safra 2016/17 obteve a maior margem, seguida da safra 2015/16 com os valores de R\$ 3.104,40 e R\$ 2.954,24 respectivamente. Observa-se que evidentemente o maior lucro bruto também se deu na safra 2016/17 com R\$ 431,56 reais por hectare. Logo em seguida a safra 2015/16 que teve o segundo maior lucro por hectare no valor de R\$271,67. Já na safra 2013/14 e 2014/15, a Tabela 7 demonstrou que

houve um prejuízo respectivo de R\$-418,55 e -691,01 valores esses influenciados pelo baixo preço de comercialização.

A Tabela 9 demonstra o cálculo da lucratividade para a variedade de milho convencional:

**Tabela 9: Demonstração de produtividade, custo de produção, preço de comercialização, receita bruta e lucro bruto das safras 2013/14 a 2016/2017 para a variedade de milho convencional.**

MILHO CONVENCIONAL					
SAFRA	PROD. SC	PREÇO (R\$/SC)	RECEITA (R\$)	CUSTO (R\$)	LUCRO/PREJUÍZO (R\$)
2013/14	56	20,71	1.159,76	1.724,53	<b>-564,77</b>
2014/15	64	17,24	1.103,36	1.854,01	<b>-750,65</b>
2015/16	68	27,69	1.882,92	2.329,22	<b>-446,30</b>
2016/17	100	28,65	2.865,00	2.304,19	<b>560,81</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2017) adaptado de Guzatti e Franco (2015).

Mediante as informações da Tabela 9 pode-se observar que na variedade do milho convencional a safra de maior custo durante a produção foi a 2015/16, que apresentou um custo total de R\$ 2.329,22 reais por hectare, sendo seguida pela safra 2016/17 que obteve um total de R\$ 2.304,19. Porém, o período que demonstrou o menor custo por hectare foi a 2013/14, que apurou um gasto no valor de R\$ 1.724,53.

Dentre os preços praticados na comercialização do milho convencional pode ser evidenciada a safra 2016/17 que obteve o maior valor por saca em R\$ 28,65 reais, sendo que logo em seguida aparece o período 2015/16 que apresentou o preço de R\$ 27,69 por saca comercializada. Cabe salientar que durante a safra 2014/15 o milho teve o seu valor de comercialização mais baixo, oscilando negativamente em torno de 60,87% em comparação ao período de maior preço, fixado em R\$ 17,24 reais. Levando em consideração a produtividade das sacas de milho convencional por hectare e multiplicando pelo valor comercializado, resulta-se na receita bruta, tendo a safra 2016/17 com maior receita, com o valor de R\$ 2.865,00.

Ao analisar a lucratividade, a Tabela 9, evidencia que somente a safra 2016/17, apresentou um resultado positivo (lucro de R\$ 560,81). Os outros períodos analisados apresentaram resultados negativo, o que significa um prejuízo ao produtor. Cabe destacar que a safra 2014/15 foi a que apresentou o maior prejuízo na demonstração (R\$ 750,65), seguido

da safra 2013/14, com um prejuízo de R\$ 564,77, e da safra 2015/16 com o prejuízo de R\$ 446,30.

Após encontrar o lucro ou prejuízo dos períodos para as variedades transgênica e convencional, calculou-se a oscilação no lucro entre as variedades, conforme demonstrou a Tabela 10.

**Tabela 10: Oscilação do lucro bruto entre o milho transgênico e convencional.**

SAFRA	MILHO TRANSG.	MILHO CONVENC.	VARIACÃO	
	LUCRO/PREJ. BRUTO (R\$)	LUCRO/PREJ. BRUTO (R\$)	(R\$)	(%)
2013/14	-R\$ 418,55	-R\$ 564,77	-146,22	34,93
2014/15	-R\$ 691,01	-R\$ 750,65	-59,64	8,63
2015/16	R\$ 271,67	-R\$ 446,30	-717,97	-164,28
2016/17	R\$ 431,56	R\$ 560,81	129,25	29,95

Fonte: Elaborado pelo autor (2017) adaptado de Guzatti e Franco (2015).

A Tabela 10 evidencia que o único período em que ambas as variedades apresentaram lucro, foi na safra 2016/17. Destacou-se também que foi o único período em que o resultado econômico (lucro) do milho convencional (R\$ 560,81) foi superior ao do milho transgênico (R\$ 431,56), pois em todos os períodos o prejuízo maior sempre se deu para o milho convencional. Essa diferença positiva para o milho convencional, representou R\$ 129,25 reais, ou 29,95% a mais do que o resultado do milho transgênico.

Percebe-se também que a safra 2015/16, foi a mais atípica dos períodos analisados, pois apresentou a maior oscilação entre o lucro do milho convencional em relação ao transgênico. Essa diferença alcançou a margem de oscilação de -164,28%, ou de R\$ -717,97 a menos para o milho convencional.

Já a safra com o menor percentual de oscilação no lucro entre o milho convencional em relação ao milho transgênico, foi a safra 2014/15, com uma diferença de R\$ 59,64 reais ou 8,63% superior para o milho convencional.

#### **4.4. Análises longitudinal dos custos de produção do milho convencional e transgênico.**

Através da análise longitudinal é possível perceber a evolução dos custos de produção do milho convencional e transgênico, podendo destacar as variáveis que demonstraram o

maior crescimento ao longo das safras analisadas. A Tabela 11 evidenciou esse o comportamento para a variedade de milho convencional:

**Tabela 11: Evolução Longitudinal dos custos de produção nas safras de milho na variedade Convencional (em reais)**

VARIAVEIS	SAFRAS	2013/14	2014/2015	2015/2016	2016/2017	Oscilação
Sementes	MT*	272,13	259,38	318,84	322,56	63,20
Químicos	MT*	586,61	767,18	950,51	710,64	363,90
Trabalho	MT*	81,87	71,45	85,32	88,63	17,18
Capital	MT*	201,31	174,48	248,26	359,50	185,02
Terra	MT*	180,73	175,28	240,19	300,85	125,57
Comercialização	MT*	399,67	404,42	483,04	500,30	100,63
Outros	MT*	2,22	1,84	3,07	21,71	19,87
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 1.724,54</b>	<b>R\$1.854,01</b>	<b>R\$ 2.329,22</b>	<b>R\$ 2.304,19</b>	

Fonte: Elaborada pelo autor (2017).

MT\*: Média tecnologia (convencional).

Constata-se através da Tabela 11 que a variável que apresentou a maior evolução na (maior amplitude entre o menor e o maior valor das variáveis) na variedade convencional, entre as safras de 2013/14 e 2016/17, foi o custo com a variável Químicos, cujo valor oscilou em R\$ 363,90 reais. Fato esse que se justifica, já que esses produtos, em sua maioria, são negociados em moedas estrangeiras e estarem vulneráveis as taxas de câmbio.

Em segundo lugar, foi a variável Capital, com uma oscilação de R\$ 185,02 reais. Em terceiro lugar, a variável Terra, com a oscilação de R\$ 125,57. Cabe ressaltar também que as variáveis Comercialização e Sementes tiveram um crescimento considerável também durante as safras, totalizando uma ascensão de R\$100,63 e R\$ 63,20 reais respectivamente.

Em contrapartida, a Tabela 11 também evidenciou que os custos com Outros e Trabalho na variedade convencional, não tiveram um aumento considerável, totalizando um valor de R\$ 19,87 e R\$ 17,18 por hectare ao longo dos anos.

Já para a variedade de milho transgênico, tem-se a Tabela 12 que evidenciou o comportamento das variáveis entre a safras 2013/14 a 2016/17:

**Tabela 12: Evolução Longitudinal dos custos de produção nas safras de milho na variedade transgênica (em reais).**

VARIAVEIS	SAFRAS	2013/14	2014/2015	2015/2016	2016/2017	Oscilação
Sementes	AT*	327,07	363,91	384,86	437,73	110,66
Químicos	AT*	695,38	792,29	1026,99	851,89	331,61
Trabalho	AT*	81,87	71,45	85,32	88,63	17,18

<b>Capital</b>	AT*	214,34	187,32	274,35	393,54	206,22
<b>Terra</b>	AT*	180,73	175,28	240,19	300,85	125,57
<b>Comercialização</b>	AT*	401,31	449,68	667,75	578,48	266,44
<b>Outros</b>	AT*	2,21	1,86	3,13	21,71	19,85
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 1.902,91</b>	<b>R\$ 2.041,79</b>	<b>R\$ 2.682,57</b>	<b>R\$ 2.672,84</b>	

Fonte: Elaborada pelo autor (2017).

AT\*: Alta tecnologia (transgênica).

Mediante a Tabela 12, constata-se que a variável que apresentou a maior evolução de 2013/14 para 2016/17, foi o custo da variável Químicos, com um aumento de R\$ 331,61 reais por hectare. Em seguida, foi a vez da variável de Comercialização que teve um crescimento de R\$ 266,44. A variável Capital obteve o terceiro maior acréscimo, chegando ao valor de R\$206,22 reais por hectare.

Pode-se destacar também a variável Sementes que apresentou uma evolução de 110,66 reais por hectare, representando assim quase o dobro dos custos das sementes convencionais que apresentaram R\$ 63,20 conforme apresentado na Tabela 11. Isto se explica pelo fato das detentoras das patentes da tecnologia transgênica cobrar os *royalties* dos produtores, fazendo com que o custo de aquisição se eleve.

Em contrapartida, a Tabela 12 também apresenta variáveis do milho transgênico que tiveram sua evolução semelhante quando comparado ao milho convencional (Tabela 11), ao analisar as safras 2013/14 a 2016/17. As variáveis Trabalho e Outros mantiveram-se sem aumentos consideráveis, resultando nos respectivos valores de R\$ 17,18, R\$ 19,85 reais por hectare, ao analisar a safra 2013/14 para 2016/17.

## 5. Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo analisar a viabilidade econômica do milho em Mato Grosso, mediante comparações dos custos de produção, preço de comercialização de mercado e produtividade, das variedades convencional e transgênica, nas safras de 2013/14, 2014/15, 2015/16, 2016/17, com o intuito de verificar qual delas teria a produção mais viável, em termos de lucratividade. Para tal, os resultados foram tabulados por meio do levantamento de dados disponíveis nos boletins divulgados pelo IMEA.

Constatou-se que as variáveis de sementes e químicos foram as responsáveis pelo maior dispêndio durante o processo produtivo nas variedades transgênica e convencional, podendo ser explicado pelo fato de ambos serem negociados geralmente em dólares, ficando

assim vulneráveis à variação cambial. Importante ressaltar também que o custo superior do cultivo transgênico durante as safras se deve ao fato das cobranças de royalties sobre as sementes adquiridas.

As análises de custos e a lucratividade das cinco regiões estudadas demonstrou que a variedade do milho transgênica foi mais vantajosa em todas as safras (de 2013 a 2017) e conseqüentemente obtiveram um lucro bruto maior, ou quando tiveram prejuízos, estes foram menores. No entanto apesar da proposta da variedade transgênica ser de redução nos custos, facilidade de manejo e aumento de produtividade do milho, pode-se observar que os resultados foram contraditórios, pois os custos de produção foram sempre superiores ao do manejo convencional, conforme demonstrados nas análises de custos de produção longitudinal.

Entre pesquisas que abordam a diferença entre a produção transgênica e convencional, em termos de custos e indicadores econômicos, Alves *et al.* (2018), teve como objetivo analisar as diferenças na composição dos custos operacionais entre os cultivos de milho, considerando a segunda safra de 2010/11, 2013/14 e 2014/2015, em regiões selecionadas do Brasil. Eles consideraram a análise 25 estruturas de custos diferentes, tanto para o milho convencional (NOGM) quanto para o geneticamente modificado (OGM). Os resultados mostraram que prevaleceram as diferenças de custos especialmente nos itens sementes e inseticidas entre ambas as tecnologias. Nas demais variáveis do custo operacional, as diferenças foram menos expressivas. No agregado, o custo operacional por unidade de área ficou 4,1% maior no cultivo de variedades geneticamente modificadas, comparativamente às convencionais. Como a produtividade da OGM superou apenas 2% a produtividade das variedades convencionais, o custo por unidade de produto ficou 1,7% maior nas variedades geneticamente modificadas.

Já o trabalho de Miguel *et al.* (2016) analisou na região Norte e Oeste de São Paulo, o custo operacional efetivo (COE) e indicadores econômicos. Os resultados apontaram que para o grupo de alta e média produtividade, os COEs por hectare para a variedade transgênica foram superiores aos comparados ao da variedade convencional. Para a variedade transgênica os COE's calculados foram de R\$ 17,66 para o grupo de alta produtividade e R\$ 19,51 para o grupo de média produtividade. Já para a variedade convencional os COE's foram de R\$ 16,31 e R\$ 17,99, respectivamente. E o item que apresentou maior variação no COE foi a variável semente.

Miguel *et al.* (2016) ressaltam ainda que pelo fato da média da produtividade de ambos terem sido equivalentes, o índice de lucratividade da variedade convencional foi maior que o da variedade transgênico. Porém ficou concluído que nas condições do estudo, não houve diferença estatística entre as cultivares transgênicas e convencionais em termos de custo efetivo de produção.

Em ambas as pesquisas citadas acima os resultados se mostraram diferentes do presente estudo. Enquanto para Alves *et al.* (2018) o custo operacional da variedade transgênica foi 1,7% superior ao da variedade convencional, para Miguel *et al.* (2016) por mais que a lucratividade convencional foi superior a variedade transgênica, estatisticamente não houve diferença. Enquanto para o presente estudo, a variedade transgênica se mostrou mais lucrativa quando houveram resultados positivos e/ ou prejuízos menores quando os resultados foram negativos.

Vale ressaltar a relevância que a pesquisa oferece ao setor agrícola, primeiramente por refletirem a realidade modal das unidades produtivas agrícolas de cada região do estado de Mato Grosso, pelo fato de utilizar os dados para análise disponibilizados pelo Instituto Mato-Grossense de Economia Aplicada (IMEA) que são determinados a partir de uma metodologia de painel modal.

Em segundo lugar, por oferecer uma ferramenta de gestão gerencial aos produtores, onde contemplam os custos de produção, os preços de comercialização de mercado, a produtividade média, a receita bruta auferida e a lucratividade por região produtora de milho, ao qual possibilita a obtenção de informações que os ajudarão nas tomadas de decisões sobre estabelecer o melhor planejamento estratégico para as safras futuras, visto que o preço de comercialização é uma variável externa que o produtor não tem controle.

E em terceiro lugar, apontar aos profissionais contábeis que existe uma oportunidade de negócio em ascensão no que tange a especialização e operacionalização da contabilidade especialmente voltada ao ambiente agrícola, visto que segundo Artuzo *et al.* (2018) a dificuldade em gerenciar e controlar os custos de produção é uma dificuldade encontrada na gestão dos produtores rurais.

A pesquisa também apresentou limitações que ocorreram pela falta de informações a respeito da produtividade e do preço de comercialização do milho convencional durante as safras analisadas. Para isso foi necessário à busca pelo de outros órgãos vinculados ao setor da agricultura como os sindicatos rurais, corretoras de cereais e alguns produtores, porém os mesmos dispuseram apenas de informações sucintas e superficiais, se resumindo a informar

que o convencional possui um preço de venda de 20% superior ao do milho transgênico, e que sua produtividade seria de 30 sacas a menos por hectare. Portanto para as análises de lucratividade do milho convencional utilizaram-se os preços dos transgênicos obtidos pelo IMEA e acrescentou-se 20% nesse valor, já para a produtividade houve a subtração de 30 sacas de acordo com os valores obtidos no relatório do milho transgênico.

Para estudos posteriores, sugere-se: a) a replicação da pesquisa em safras posteriores para análise longitudinal dos custos de produção, preço de comercialização e produtividade, b) a replicação também em outras regiões do país, afim de identificar possíveis similaridades ou disparidades nas variáveis analisadas e que implicariam diretamente no resultado e c) a possibilidade de análise para outras *commodities* agrícolas para verificar se possuem comportamentos como o do milho.

## 6. Referências

ALVES, Eliseu. Difusão de tecnologia-uma visão neoclássica. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 15, n. 2, p. 27-33, 1998.

ALVES, Lucilio Rogerio Aparecido et al. Diferenças nas estruturas de custos de produção de milho convencional e geneticamente modificado no Brasil, na segunda safra: 2010/11, 2013/14 e. *Custos e @gronegocio on line*, v. 14, n. 2, p. 364-389, 2018.

ARTUZO, Felipe Dalzotto et al. Gestão de custos na produção de milho e soja. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, v. 20, n. 2, p. 273-294, 2018.

BENDLIN, Luciano et al. Expectativas de retorno e de risco percebidos no agronegócio da soja convencional versus soja transgênica. *Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC*. 2014.

BLOCHER, Edward J. et al. *Gestão estratégica de custos*. São Paulo: MacGraw-Hill, 2007.

CEPEA – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. *O PIB do agronegócio brasileiro*, 2016. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em 06.07.2017

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento safra brasileira grãos*. Brasília, v.4, p. 161, junho 2017. ISSN 2318-6852.

CONTE, L; FERREIRA FILHO, J. B. S. Substituição de fatores produtivos na produção de soja no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 45, p. 475, 2007.

CORRAR, Luiz João; THEÓPHILO, Carlos Renato (Coord). *Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração: contabilometria*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Milho*. Brasília, 1º ed. p. 204, 2011.

\_\_\_\_\_. *Sistema de produção*. Versão eletrônica, 6ª ed. setembro 2010. ISSN 1679-012X.

\_\_\_\_\_. *Análises de custo de produção transgênico x não transgênico*. Minas Gerais, 1º ed. dezembro 2005. ISSN 1518-4277.

FARMNEWS. *Evolução da produção de milho no mundo e dos principais produtores nos últimos anos*, 2017. Disponível em: <<http://www.farmnews.com.br/analises-mercado/producao-de-milho-no-mundo/>>. Acesso em: 29.06.2017

FILHO, J.B.S.F; ALVES, L.R.A; VILLAR, P.M.V. Estudo de competitividade da produção de algodão entre Brasil e Estados Unidos- safra 2003/04. *Revista de Economia Sociologia e Rural*, vol 47, nº 01Jan/Mar. 2009.

FURLANETO, F.P.B.; RECO, P.C.; KANTHACK, R.A.D; ESPERANCINI, M.S.T; OJIMA, A.L.R.O. *Soja transgênica versus convencional: estimativa de custos operacionais de produção na região do médio Paranapanema, estado de São Paulo*, 2008. Disponível em: <<http://ideas.repec.org/p/ags/sbrfsr/109764.html>>. Acesso em: 09/06/2017

GADANHA, D.C.; MOLIN, J.P.; COELHO, J.L.D.; YAHN, C.H.; TOMIMORI, S.M.A.W. *Máquinas e implementos agrícolas do Brasil*. São Paulo: IPT, 1991. 468 p.

GARCIA, L.A.F. *Economias de escala na produção de frangos de cortes no Brasil*, 2004. 114 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada). – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

GLOBALFERT. Fertilizantes e outros insumos pesam mais nos custos com produção de milho. 2016. Disponível em: <https://www.globalfert.com.br/noticias/culturas/fertilizantes-e-outros-insumos-pesam-mais-nos-custos-com-producao-de-milho/>.

GUADAGNIN, J. P.; RODRIGUES, L. R.; FILHO, A. C.; LOSSO, A.; EMYGDIO, B. M.; AMES, C. G.; BUZZETTI, D.; SANTOS, F. M.; MACHADO, J. R. A.; CARAFFA, M.; TRENTIN, R. *Avaliação dos cultivares transgênicos de milho para indicação no estado do Rio Grande do Sul – safra 2010/2011*. Rio Grande do Sul, 2011.

GUZATTI, N. C.; FRANCO, C. Custo de produção e rentabilidade para a cultura da soja nas variedades convencional e transgênica em Mato Grosso. *Revista UNEMAT de contabilidade*, vol. 4, nº 08 Ago./Dez. 2015. ISSN 2316-8072.

HOFFMANN, Rodolfo *et al. Administração da empresa agrícola*. 5 ed. São Paulo: Pioneira, 1987.

IMEA – INSTITUTO MATO-GROSSENSSE DE ECONOMIA AGROPECUARIA. *Quem somos*, 2017. Disponível em: <<http://www.imea.com.br/imea-site/quem-somos>> Acesso em: 10.07.2017.

IMEA – INSTITUTO MATO-GROSSENSSE DE ECONOMIA AGROPECUARIA. Custos- Custos de Produção, 2020a. Disponível em: <http://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/metodologia/custos/CustosCustoProducao.pdf>. Acesso em: 23/03/2020.

IMEA – INSTITUTO MATO-GROSSENSSE DE ECONOMIA AGROPECUARIA. Milho – Preço, 2020 b. Disponível em: <http://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/metodologia/milho/MilhoPreco.pdf>. Acesso em: 23/03/2020.

ISAAA – INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRI-BIOTECH APPLICATIONS. *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2016*. Ithaca, no. 52, p. 125, 2016. ISBN 978-1-892456-66-4.

MARION, José Carlos. *Contabilidade rural*. 7ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARTINS, E. *Contabilidade de custos*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MATOSO, M. J. GARCIA, J. C. *Análise do diferencial de custos de produção de milho transgênico e não transgênico*. Minas Gerais, 2004.

MEDEIROS, L. Comparativo de Custos de Produção entre Soja Convencional e a Soja Transgênica na Safra 2002/2003 – Rio Grande do Sul. Contexto: *Revista do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Contabilidade da UFRGS*. Rio Grande do Sul, ed. 5, 2º semestre de 2003.

MEGLIORINI, E. *Custos: análise e gestão*. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MENEGATTI, A. L. *Custos de produção para soja comercial e transgênica a luz das metodologias utilizadas pelos órgãos públicos no Brasil e nos Estados Unidos: um estudo para o Mato Grosso do Sul*. Dissertação (mestrado em economia aplicada) -Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

MIGUEL, Fernando Bergantini et al. Avaliação econômica de cultivares de milho convencionais e transgênicas nas regiões Norte e Oeste do Estado de São Paulo. Congresso Nacional de Milho e Sorgo. *Anais...Bento Gonçalves* p. 152-156, 2016.

MORALES, Daniel. *Variação do dólar encarece insumos agrícolas importados*. Canal Rural, 2013. Disponível em <https://www.canalrural.com.br/noticias/variacao-dolar-encarece-insumos-agricolas-importados-28750/>.

MOURA, Luís Cláudio Martins de; MARIN, Joel Bevilaqua. Red empresarial: la estrategia de la producción de semillas de soja transgênica en Goiás. *Interações (Campo Grande)*, v. 14, n. 1, p. 21-36, 2013.

NASCIMENTO, J. M. *Custos: planejamento, controle e gestão na economia globalizada*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

NOTÍCIAS AGRÍCOLAS. Diferença entre preço do milho e custo do frete é de apenas R\$ 0,81/sc no MT. 2017. Disponível em:

<https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/milho/194257-diferenca-entre-preco-do-milho-e-custo-do-frete-e-de- apenas-r-081sc-no-mt.html#.Xn6-Q-pKjIU>.

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. 23-31, 2013.

PADOVEZE, C. L. *Curso básico gerencial de custos*. 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

QUESADO, Patrícia Rodrigues; RODRIGUES, Lúcia Lima. A gestão estratégica de custos em grandes empresas portuguesas. *Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestión*, v. 5, n. 10, p. 121-143, 2007.

RIBEIRO, Roberto Rivelino Martins et al. Custeio variável e sua aplicação na agricultura: uma análise comparativa nas culturas de soja e milho. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC*. 2019.

RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

RICHETTI, A. Viabilidade econômica de sistemas de cultivo de milho safrinha. XII Seminário Nacional de Milho Safrinha. *Anais...* Mato Grosso do Sul, 2013.

RICHETTI, A. Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2016/2017, em Mato Grosso do Sul. *Embrapa Agropecuária Oeste-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)*, 2016.

SAIA, V.P.; PIGATTO, G.P.; SANTINI, G.A. Custos comparativos da produção de soja transgênica e convencional para o estado de São Paulo. *Anais...* XLIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. SOBER, Campo Grande –MS: 2010.

SANTOS, I. E. *Manual de métodos e técnicas de pesquisa científica*. 9. ed. Niterói: Impetus, 2012.

SHANK, J.; GOVINDARAJAN, V. *A revolução dos custos: como reinventar e redefinir sua estratégia de custos para vencerem mercados crescentemente competitivos*. 4.ed Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2008.

SOUZA, Marcos Antonio de; RASIA, Kátia Arpino; DE ALMEIDA, Lauro Brito. Strategic cost management practices adopted by Brazilian agribusiness segments companies. *Custos e @gronegocio on line*, v. 11, n 3, p. 116- 142, 2015.

TSUNECHIRO, A.; OLIVEIRA, M. D. M.; FURNALETO, F. P. B.; DUARTE, A. P. Rentabilidade de sistemas de produção de milho safrinha convencional e transgênico *bt* na região do médio paranapanema, estado de São Paulo, 2009. X Seminário Nacional de Milho Safrinha. *Anais...* Goiás, 2009.

VOESE, S. B.; MELLO, R. J. G. Análise bibliométrica sobre gestão estratégica de custos no Congresso Brasileiro de Custos: Aplicação da lei de Lotka. *Revista Capital Científico – Eletrônica (RCCe)*, v.11, n. 1, 2013.