

# ANÁLISE DOS CUSTOS E DA PRODUTIVIDADE DA SOJA CONVENCIONAL E TRANSGÊNICA NO BRASIL NOS ANOS DE 2017 E 2018

JULIANE ANDRESSA PAVÃO,  
SIMONE BERNARDES VOESE.

**RESUMO** - A pesquisa tem como objetivo analisar os custos e a produtividade da soja convencional e transgênica no Brasil no período de 2017 e 2018. Esse estudo se caracteriza como quantitativo e descritivo. Utilizou-se de dados secundários de custos da produção da soja, safras de 2017 e 2018, no Brasil, obtidos no site da Companhia Nacional de Abastecimento [4]. Os dados foram organizados numa planilha do Excel e posteriormente submetidos a testes estatísticos, como correlação de Spearman, teste T de Mann-Whitney e regressão linear múltipla, por meio do software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 24. Os achados evidenciam que existem distinções entre os custos e produtividade entre a soja convencional e transgênica. Uma vez que os custos com agrotóxicos explicam 49% da produtividade da soja transgênica, e ainda, os custos com agrotóxicos possui diferença estatisticamente significativa em comparação com a soja convencional. Além disso, os custos com agrotóxicos apresentaram alta correlação com a produtividade e os custos de fertilizantes, resultado esse não encontrado para a soja convencional.

**PALAVRAS-CHAVE** - Custos; Produtividade; Soja.

## I. INTRODUÇÃO

A soja é um dos principais produtos vinculados à cadeia produtiva da agropecuária brasileira, sendo ofertado no formato de grãos, farelos e óleos para o abastecimento do mercado interno e externo [5]. Segundo a CONAB [4], o Brasil caracteriza-se como o segundo maior produtor mundial, sendo que em 2017, apresentou área superior a 33 milhões de hectares [18]. Srivastava et al. [17] investigaram a produção da soja e identificaram que o adubo químico, os fertilizantes químicos e as máquinas influenciam significativamente na produção de soja. Já Salam e Kamruzzaman [10] verificaram que escassez de fertilizantes químicos devido a preço alto, falta de disponibilidade de sementes de qualidade, falta de conhecimento técnico e calamidades naturais são barreiras da expansão das lavouras de soja em Bangladesh.

Com a adoção de tecnologia de alimentos, houve uma segmentação da produção de soja em convencional (soja NGM) e o da soja transgênica (soja OGM), conforme destacam Leitão et al. [9]. Os organismos geneticamente modificados (OGMs) ou também conhecidos como transgênicos são obtidos por meio da alteração da estrutura biológica no qual é “compostas por ácidos desoxirribonucleicos ou ácidos ribonucleicos, que sofrem alterações de origem genética a partir de técnicas que resultem no acréscimo ou na remoção de uma nova característica fenotípica e/ou genotípica” (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2015 apud TABOSA et al., 2017, p. 45). Essa alteração tem como objetivo obter

características diferentes das plantas naturais a fim de melhorar sua resistência a doenças, pragas e herbicidas, aumentando os compostos nutricionais, dando maior facilidade de processamento, melhor conservação, entre outras melhorias, porém vem sendo alvo de várias críticas [5].

Phélinas e Choumert [9] estudaram a sustentabilidade em longo prazo no cultivo de soja geneticamente modificada na Argentina. Os autores afirmam que as implicações ambientais da biotecnologia agrícola parecem alarmantes e a sustentabilidade em longo prazo das culturas OGM é altamente questionável [9]. Porém Silveira e Rezende [16] mencionam que existem afirmações em relação à redução de custos com os OGM em comparação a soja convencional, mas as evidências ainda não são sólidas. Dessa forma, a fim de auxiliar na elucidação desses argumentos contraditórios, esse estudo tem como problema a ser investigado: Qual a diferença entre os custos e a produtividade da soja convencional e transgênica no Brasil? A pesquisa tem como objetivo analisar os custos e a produtividade da soja convencional e transgênica no Brasil na produção de 2017 e 2018.

O estudo se justifica devido à necessidade de maiores informações a respeito dos custos e produtividade da soja convencional e transgênica. Bem como, pelo fato dos produtores enfrentarem problemas em relação à saúde financeira das propriedades, trazendo a análise de custos neste setor [2], sendo que o custo de produção agrícola é uma excepcional ferramenta de controle e gerenciamento das atividades produ-

tivas e de geração de informações relevantes para as tomadas de decisões pelos produtores rurais [4].

## II. REFERENCIAL TEÓRICO

Com o crescimento da população é necessário um número crescente de alimentos que são providos por meio da agricultura [16]. Dessa forma, a soja passou a ser um dos grãos mais produzidos e consumidos no mundo nas últimas três décadas [5].

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja ficando atrás apenas dos Estados Unidos [4]. Porém, previsões indicam que o Brasil irá ultrapassar os Estados Unidos em 2018, assumindo a posição de maior produtor da soja pela primeira vez na história [11]. Os produtores de soja brasileiros vêm expandindo a área de plantio da soja pelos últimos 12 anos a fim de atender a demanda asiática [7]. A ultrapassagem do Brasil nos Estados Unidos como maior produtor do grão pode ocorrer devido melhorias logísticas, ganhos do plantio do milho como uma cultura de rotação, que aumentam o rendimento dos agricultores [11].

Segundo dados do CONAB [4], a soja é a cultura agrícola que apresenta maior volume de produção no Brasil, representando aproximadamente 48% do total de grãos produzidos. A produção da soja foi consolidada no Brasil a partir dos anos de 1980 e é uma das principais cadeias produtivas da agropecuária brasileira, ofertando grãos, farelos e óleos para o abastecimento do mercado interno e externo [5].

Desde 1940 a soja vem sendo cultivada no Estado do Rio Grande do Sul, avançando duas décadas depois para os Estados de Santa Catarina e Paraná e passando a ter grande importância econômica na região sul do país. Já em 1969, a região sul era responsável por 98% de toda a produção brasileira da soja [4]. Porém a soja ultrapassa esses limites territoriais e passa a se expandir nas demais regiões do país, mesmo naquelas onde o clima não seria tão propício [5].

De acordo com Silveira e Resende [16], a primeira soja transgênica comercializada surgiu da transformação genética de plantas por meio da engenharia genética e difere da soja convencional por possuir um gene que apresenta resistência ao herbicida de ação total denominado de glifosato, o que facilita o controle das ervas daninhas. A princípio o seu uso se generalizou em algumas regiões, porém, ao mesmo tempo, surgiram reações com críticas com relação à segurança dessa tecnologia.

O Estado brasileiro que passou primeiramente a adotar o plantio da soja transgênica em grande escala foi o Rio Grande do Sul, por meio do ingresso de variedades clandestinas da Argentina, onde o plantio da soja transgênica já era liberado há mais tempo. A principal justificativa para o uso da soja transgênica seria diminuição de custo pelo menor número de pulverizações e produtos para combater ervas daninhas [16].

Segundo Espíndola e Cunha [5], a soja transgênica predomina na plantação brasileira no cenário atual, e ainda, deverá cobrir 93% da área total de plantação. A soja convencional produzida é apenas para atender ao nicho de mercado, prin-

cipalmente europeu, uma vez que esse mercado prefere pagar valores maiores para ter soja convencional.

Algumas cooperativas do Estado do Paraná, a fim de evitar possíveis barreiras às exportações, certificam que a sua produção seja de soja convencional. Ao mesmo tempo, por outro lado, a empresa multinacional detentora da patente do gene da soja modificada promulga uma inovação revolucionária tentando disseminá-la de forma generalizada, assegurando que essa tecnologia fornecerá comodidade e ganhos econômicos para os produtores [16].

A CONAB [4], a respeito da produtividade nas lavouras de soja convencional e transgênica, afirma que a evolução da produtividade nas lavouras de soja convencional tem crescimento semelhante ou até em casos superiores as lavouras de soja transgênica. Evidenciando que a opção por lavouras de soja convencionais ou transgênicas não é mais uma decisão embasada somente na obtenção de custos de produção mais eficientes. Ou seja, a opção pelo tipo de lavoura adotar deve buscar, não apenas a redução em seus gastos, mas também o mercado que se aspira atingir na comercialização do grão. Porém, o presente estudo se limita a investigar apenas as relações entre custos e a produtividade da soja convencional e transgênica, não adentrando em temas como o nicho de mercado. Dessa forma, com relação aos custos de produção da soja, estudos da CONAB [4], apontam que os custos mais representativos são os fertilizantes, os agrotóxicos, as operações com máquinas, as sementes e a depreciação de máquinas e implementos. Esses custos juntos representam quase 70% do custo total operacional.

Silveira [12] realizou entrevistas com sete atores do agronegócio para identificar argumentações sobre a soja transgênica. O autor verificou que argumentos positivos da soja transgênica foram: a praticidade de uso e o custo de produção mais baixo. Quanto aos argumentos negativos em relação à soja transgênica, verificou-se o maior custo das sementes transgênicas e dúvidas sobre sua produtividade.

Menegatti e Barros [8] realizaram um estudo comparativo de custos de produção de soja convencional e transgênica do Estado do Mato Grosso do Sul. Os autores identificaram um comportamento inferior dos gastos com herbicidas da soja transgênica em relação à soja convencional, além de apresentar menor custo por hectare de mão de obra. Já Bragagnolo et al. [1] analisaram os custos de produção da soja convencional e transgênica no Estado do Paraná e identificaram um menor custo para a produção da soja transgênica.

Silveira e Resende [16] buscaram determinar os fatores comparativos de custos de produção entre a soja convencional e a transgênica para subsidiar estratégias de decisão de atores do agronegócio. E verificaram que mesmo com a redução de custo pelo menor uso de herbicidas na soja transgênica, esse fato se minimiza diante o maior preço cobrado pela semente da soja transgênica, pela taxa tecnológica cobrada pelo uso do gene e pela menor produtividade.

Guzatti e Franco [7] estudaram os custos de produção e rentabilidade nas lavouras de soja convencional e transgênica no Estado do Mato Grosso nas safras de 2008 a 2014. Os

autores descobriram que a soja transgênica apresentou custos superiores com químicos e sementes quando comparado aos custos da soja convencional. Com relação à rentabilidade, verificou-se ser superior para a soja convencional, devido aos menores custos de produção.

Silveira e Rezende [16] mencionam que dentre os argumentos favoráveis à introdução da soja transgênica no Brasil, o fator custo é o mais enfatizado, porém, entre os argumentos negativos, é mencionada a sua baixa produtividade. Dessa forma, são necessários maiores esclarecimentos sobre esses argumentos, bem como, estudos mais aprofundados sobre a redução de custo com o uso da soja transgênica, pois ainda são escassos no Brasil e muitas vezes o contexto relacionado a soja transgênica é constituída por um desequilíbrio de argumentos.

### III. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esse estudo se caracteriza como quantitativo e descritivo. Utilizou-se de dados secundários de custos da produção da soja, safras de 2017 e 2018, no Brasil, obtidos no site da Companhia Nacional de Abastecimento [4]. Os dados foram organizados numa planilha do Excel e posteriormente submetidos a testes estatísticos, como correlação de Spearman, teste T de Mann-Whitney e regressão linear múltipla, por meio do software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 24. As variáveis investigadas foram custos de operações com máquinas, mão-de-obra, sementes, fertilizantes, agrotóxicos, depreciação, total de custos variáveis, total de custos fixos e produtividade por hectare (kg/ha). Obteve-se um total de 40 observações para o ano de 2017 e 2018, sendo 30 observações para a soja transgênica e 10 para a soja convencional. Essas observações foram submetidas ao seguinte protocolo de análise:

Na próxima seção os dados da soja convencional e transgênica serão analisados conforme o evidenciado na Tabela 1.

### IV. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A Tabela 2 mostra as estatísticas descritivas para a soja convencional. Verifica-se que a produtividade média da soja convencional para os anos de 2017 e 2018 foi de 3.208 quilos por hectare. O custo mais representativo foi o custo com agrotóxicos com média de R\$701,86 por hectare.

Já a Tabela 3 apresenta as estatísticas descritivas para a soja transgênica. A produtividade média é de 3.093 quilos por hectare, valor esse inferior em comparação com a soja convencional (vide Tabela 2). Interessante observar também que o desvio padrão da soja transgênica (327,66) é superior ao da soja convencional (175,17), ou seja, a produtividade da soja transgênica está suscetível a uma maior variação em torno do valor de produtividade média.

O custo médio com maior representatividade na soja transgênica foi os fertilizantes, sendo gasto em média, R\$570,42 por hectare. Com relação ao custo total médio, percebe-se um custo inferior para a soja transgênica, no valor de R\$2.859,05, já a soja convencional apresentou um custo total médio de R\$ 3.229,98.

Verifica-se nas Tabelas 2 e 3 a normalidade dos dados para a soja convencional e transgênica, pois de acordo com Marôco [10] os dados normais devem apresentar assimetria inferior a 3 e a curtose inferior a 10.

Apesar de ser verificadas por meio de estatísticas descritivas diferenças nos valores médios dos custos de produção da soja convencional e transgênica, é importante verificar se estas diferenças possuem validade estatística. Para tanto, foi realizado o teste de Mann-Whitney apresentado na Tabela 4.

Verificou-se por meio do teste T de Mann-Whitney a existência de diferenças significativas para os custos com fertilizantes, custos com agrotóxicos e o total de custos variáveis da produção da soja convencional e transgênica. As estatísticas descritivas apresentadas na Tabela 5 mostram que a média dos custos com fertilizantes, custos com agrotóxicos e o total de custos variáveis da produção da soja convencional são superiores aos custos da soja transgênica.

**Tabela 5.** Valores médios em reais para os custos que apresentaram diferença significativa

	Soja convencional	Soja transgênica
Fertilizantes/ha	680,68	570,42
Agrotóxicos/ha	701,86	546,47
Custos variáveis/ha	2277,42	1993,64

Importante ressaltar que, com relação a sementes, não foi verificada diferenças descritivas nem estatisticamente significantes, contrapondo o mencionado pela literatura em que a semente da soja transgênica possui maior valor [12]. Segundo os dados analisados, a soja convencional apresentou gasto médio com sementes no valor de R\$233,64 e a soja transgênica de R\$264,44. Porém o custo de sementes para a soja transgênica está sujeita a maior variação (desvio-padrão de R\$105,85 contra R\$32,78 da soja convencional).

Em busca de maior entendimento entre a produtividade e os custos de produção, realizou-se a correlação comparativa das variáveis entre soja convencional e transgênica.

Os resultados da correlação dos dados da soja convencional apontam que quanto maior o custo de sementes maior é a produtividade apresentando uma correlação positiva e significativa de 0,96. E ainda, verifica-se na Tabela 6, que os custos com fertilizante apresentou correlação negativa e significativa com a produtividade (-0,64) e os custos com sementes (-0,63). A Tabela 7 apresenta a correlação entre custos e produtividade da soja transgênica.

Já a soja transgênica mostrou forte correlação positiva entre os custos com fertilizantes e agrotóxicos (0,68) e os custos de agrotóxico com a produtividade (0,69), ou seja, quanto maior os custos de agrotóxicos utilizados maior será o custo de fertilizante e maior a produtividade.

Realizou-se também uma regressão linear múltipla tendo como variáveis independentes os custos de operações com máquinas, mão-de-obra, sementes, fertilizantes, agrotóxicos e depreciação, e como variável dependente a produtividade. Apenas os dados da soja transgênica atenderam os pressupos-

**Tabela 1.** Procedimentos de análise estatística

Etapa	Procedimentos	Objetivo	Suporte Teórico
1	Estatística descritiva	Descrever o conjunto de dados	Field (2009)
2	Assimetria e curtose	Verificar a normalidade dos dados	Marôco (2010)
3	Teste T de Mann-Whitney	Avaliar a diferença significativa entre os grupos da soja convencional e OGM	Field (2009)
4	Correlação de Spearman	Avaliar a correlação das variáveis para soja convencional e OGM	Marôco (2010)
5	Fator de inflação da Variância	Detectar a presença de multicolinearidade	Field (2009)
6	Regressão linear múltipla	Verificar o poder de explicação dos custos na produtividade da soja OGM	Field (2009)

**Tabela 2.** Estatísticas descritivas Soja Convencional (n=10)

	Média	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Assimetria	Curtos
Produtividade (kg/ha)	3208,00	3000,00	3500,00	175,17	0,79	-0,07
Operações com máq/ha	188,81	99,81	456,17	125,60	1,74	1,67
MOD/ha	42,42	0,00	282,82	95,44	2,28	4,77
Sementes/ha	233,64	200,00	300,00	32,78	1,19	0,64
Fertilizantes/ha	680,68	334,00	886,00	196,92	-1,12	0,34
Agrotóxicos/ha	701,86	469,58	967,64	159,51	0,02	-0,22
Depreciação/ha	473,52	171,62	1434,34	506,34	1,70	1,23
Custo variável/ha	2277,42	2056,62	2595,84	208,74	0,80	-1,25
Custo fixo/ha	502,01	184,20	1459,64	508,59	1,64	1,09
Custos operacionais/ha	2779,43	2252,92	3597,04	498,24	0,77	-0,61
Custo total/ha	3229,98	2394,47	4340,62	652,16	0,28	-0,98

**Tabela 3.** Estatísticas descritivas Soja Transgênica (n=30)

	Média	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose
Produtividade (kg/ha)	3093,00	2200,00	3600,00	327,66	-1,05	2,51
Operações com máq/ha	187,99	92,16	374,31	69,43	0,95	0,60
MOD/ha	37,52	0,00	279,09	75,37	2,35	5,04
Sementes/ha	264,44	142,50	592,50	105,85	1,80	3,03
Fertilizantes/ha	570,42	280,68	795,80	157,01	-0,75	-0,70
Agrotóxicos/ha	546,47	244,32	872,49	157,03	0,10	-0,41
Depreciação/ha	266,21	108,45	585,53	128,28	1,21	0,97
Custo variável/ha	1993,64	1367,62	2619,22	337,09	-0,38	-0,36
Custo fixo/ha	316,30	148,38	612,78	123,99	0,93	0,32
Custos operacionais/ha	2309,95	1691,82	3232,00	380,90	0,21	-0,04
Custo total/ha	2859,05	2074,01	4176,14	471,67	0,85	1,33

tos da regressão, devido esse motivo não são apresentados os resultados para a soja convencional.

Uma vez já verificado a normalidade dos dados, deve-se analisar o Fator de inflação da Variância (VIF) para dar

**Tabela 4.** Teste de diferença de média para soja convencional e transgênica nos anos de 2017 e 2018

	Produti- vidade	Operações com máq/ha	MOD /ha	Sementes /ha	Fertili- zantes /ha	Agrotó- xicos /ha	Deprecia- ção/ha	Custos Variá- veis/ha	Custos Fixos /ha
U de Mann-Whitney	111,00	115,00	126,00	145,50	70,50	72,00	138,00	75,00	142,00
Wilcoxon W	576,00	170,00	181,00	200,50	535,50	537,00	603,00	540,00	197,00
Z	-1,23	-1,09	-0,86	-0,14	-2,48	-2,44	-0,37	-2,34	-0,25
Significância As- sint. (Bilateral)	0,22	0,27	0,39	0,89	0,01*	0,01*	0,71	0,02*	0,80
Sig exata [2*(Sig. de unilateral)]	0,23	0,29	0,47	0,89	0,01	0,01	0,72	0,02	0,82

\*A diferença de média é significativa no nível 0,05

**Tabela 6.** Correlações entre custos e produtividade na safra da soja convencional em 2017 e 2018

	Produtivi- dade	Operações com máq/há	MOD/ha	Sementes /ha	Fertilizantes /ha	Agrotóxicos /ha
Operações com máq/ha	0,390	-	-	-	-	-
MOD/ha	0,703*	0,701*	-	-	-	-
Sementes/ha	0,963**	0,380	0,703*	-	-	-
Fertilizantes/ha	-0,642*	-0,050	-0,703*	-0,634*	-	-
Agrotóxicos/ha	0,520	-0,270	0,030	0,410	-0,240	-
Depreciação/ha	-0,070	0,830**	0,350	-0,060	0,360	-0,390

\*. A correlação é significativa no nível 0,05  
 \*\*. A correlação é significativa no nível 0,01

**Tabela 7.** Correlações entre custos e produtividade na safra da soja transgênica em 2017 e 2018

	Produtivi- dade	Operações com máq/há	MOD/ha	Sementes /ha	Fertilizantes /ha	Agrotóxicos /ha
Operações com máq/ha	0,190	-	-	-	-	-
MOD/ha	0,050	0,240	-	-	-	-
Sementes/ha	0,350	0,392*	0,000	-	-	-
Fertilizantes/ha	0,412*	-0,378*	-0,492**	-0,090	-	-
Agrotóxicos/ha	0,696**	-0,090	-0,300	0,000	0,683**	-
Depreciação/ha	0,396*	0,680**	0,130	0,230	0,080	0,270

\*. A correlação é significativa no nível 0,05  
 \*\*. A correlação é significativa no nível 0,01

continuidade na análise de regressão. A Tabela 8 mostra que o maior valor de VIF é de 3,634 para a variável Operações com máquinas, sendo assim, os dados não possuem multicolinearidade [6].

A regressão linear múltipla mostrou-se significativa com um  $R^2$  de 79%. As variáveis que se mostraram significativas ( $p < 0,05$ ) e os respectivos coeficientes padronizados são: mão-de-obra (47%), agrotóxicos (49%) e depreciação (46%). Ou seja, a mão-de-obra, os agrotóxicos e a depreciação dos equipamentos e máquinas estão associados positivamente com a produtividade da soja transgênica.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo teve como objetivo analisar as diferenças entre os custos de produção e a produtividade da soja convencional e transgênica no Brasil nas lavouras de 2017 e 2018. Por meio de análises estatísticas, pode-se concluir que existem distinções entre os custos de produção e produtividade entre a soja convencional e transgênica.

Verificou-se que os custos com agrotóxicos explicam 49% da produtividade da soja transgênica, sendo que os custos com agrotóxicos possuem diferença estatisticamente significativa em comparação com a soja convencional. E ainda,

**Tabela 8.** Coeficientes da regressão múltipla em soja transgênica para os anos de 2017 e 2018

	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.	VIF
	B	Erro Padrão	Beta			
(Constante)	1990,295	192,165		10,357	0,000	-
Operações com máq/ha	-0,467	0,851	-0,099	-0,549	0,589	3,634
MOD/ha	2,054	0,473	0,473	4,341	0,000*	1,322
Sementes/ha	0,303	0,356	0,098	0,852	0,403	1,478
Fertilizantes/ha	0,272	0,351	0,130	0,775	0,446	3,158
Agrotóxicos/ha	1,031	0,282	0,494	3,661	0,001*	2,035
Depreciação/ha	1,181	0,393	0,462	3,003	0,006*	2,647
Variável Dependente: Produtividade						

os custos com agrotóxicos apresentou alta correlação com a produtividade e os custos de fertilizantes, resultado esse não encontrado para a soja convencional.

Alguns achados estão de acordo com a literatura pesquisada, no qual se apresentaram maiores custos totais de produção para a soja convencional e menor produtividade na soja transgênica [16]. Porém, no que se refere ao valor gasto com sementes, não se verificou diferença estatística significativa, sendo o valor da semente para a soja transgênica apresentou-se pouco mais caro em comparação com a soja convencional. Ao contrário do que afirmam Silveira e Resende [16], os quais mencionam que a semente da soja transgênica teria um maior preço cobrado devido à taxa tecnológica cobrada pelo uso do gene.

Esse estudo buscou reduzir os argumentos contraditórios presentes na literatura a respeito da produtividade e dos custos de produção para a soja convencional e transgênica. Porém os resultados encontrados não podem ser generalizados e possui algumas limitações, como o fato de possuir observações de diferentes regiões do Brasil que possuem distintas características climáticas, sendo esse um fator que motivar a produtividade, bem como, os custos de produção. Assim, sugere-se para futuras pesquisas investigar os custos e produtividade da soja convencional e transgênica em regiões com condições climáticas semelhantes, e ainda, uma análise que compreenda um maior período de tempo.

## Referências

- [1] BRAGAGNOLO, C.; MAFIOLETTI, R. L.; SBISSIA, G. F.; TURRA, F. E. Análise dos custos de soja no Paraná: Convencional x Transgênica. Anais... XLIII Congresso Brasileiro de economia e Sociologia Rural. SOBER. Londrina-PR: 2007.
- [2] CALLADO, A. L. C.; ALMEIDA, M. A. Perfil dos artigos sobre custos no agronegócio publicados nos anais do Congresso Brasileiro de Custos. Custos e agronegócio online, v. 1, n. 1, p. 42-61, jan./jun. 2005.
- [3] CONAB. Evolução dos custos de produção de soja no Brasil. Compendio de estudos CONAB, v. 2, 2016. Brasília: CONAB, 2016. Disponível em: < [https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab/item/download/2512\\_c2638f76696e3b926ab22e93f9549d21](https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab/item/download/2512_c2638f76696e3b926ab22e93f9549d21)>. Acesso em: 10 set. 2018.
- [4] CONAB. Companhia Nacional do Abastecimento. 2018. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 10 set. 2018.
- [5] CUNHA, R. C.; ESPÍNDOLA, C. J. A dinâmica geoeconômica recente da cadeia produtiva da soja no Brasil e no mundo. GeoTextos, v. 11, n. 1, 2015.
- [6] FIELD, A. Descobrimo a estatística usando o SPSS. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- [7] GOMES, J. R. Agricultores brasileiros prontos para plantar uma área recorde de soja em 2018-19: pesquisa. Ago 2018. Disponível em: < <https://www.reuters.com/article/us-brazil-grains-soybeans/brazil-farmers-poised-to-plant-record-soy-area-in-2018-19-poll-idUSKCN1L61X5>>. Acesso em: 18 out. 2018.
- [8] GUZZATI, 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, v. 4, n. 8, Ago./Dez. 2015.
- [9] LEITÃO, F. O.; SILVA, W. H.; GRANEMANN, S. R.; RIBEIRO, J. G. B. L. Mudanças organizacionais no sistema agroindustrial (sag) da soja pós inovação tecnológica dos transgênicos. Brazilian Journal of Management Innovation, v. 5, n. 3, p. 145-171, 2018.
- [10] MARÓCO, J. Análise de equações estruturais: Fundamentos teóricos, software aplicações. Lisboa: ReportNumber, 2010.
- [11] MENEGATTI, A. L.; BARROS, A. L. M. Análise comparativa dos custos de produção entre soja transgênico e convencional: um estudo de caso para o estado do Mato Grosso do Sul. Revista de Economia Rural, Rio de Janeiro, v. 45, n. 3, p. 163-183, 2007.
- [12] PHÉLINAS, P.; CHOUMERT, J. Is GM soybean cultivation in Argentina sustainable?. World Development, v. 99, p. 452-462, 2017.
- [13] SALAM, M. A.; KAMRUZZAMAN, M. Comparative and competitive advantage of soybean cultivation in Noakhali and Laxmipur District of Bangladesh. Journal of the Bangladesh Agricultural University, v. 13, n. 2, p. 265-272, 2016.
- [14] SAMORA, R. Brasil vai passar nos EUA como maior produtor de soja do mundo em 2018. maio 2018. Disponível em: < <https://www.reuters.com/article/us-brazil-soy-usa/brazil-to-pass-u-s-as-worlds-largest-soy-producer-in-2018-idUSKBN1HC2IW>>. Acesso em: 18 out. 2018.
- [15] SILVEIRA, J. V. F. Estratégia de segmentação de mercado no agronegócio: o caso da inserção da soja transgênica no estado do Paraná. 2005. 141 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2005.
- [16] SILVEIRA, J. V. F.; RESENDE, L. M. Estratégias de mercado no agronegócio paranaense: soja convencional vs. transgênica. Produção [online], São Paulo, v. 20, n. 1, 2010.
- [17] SRIVASTAVA, S. C.; GUPTA, B. S.; TOMAR, S. S.; SINGH, H. P. Economics of production and Resource use efficiency of soybean production in India. Economic Affairs, v. 60, n. 2, p. 347, 2015.
- [18] USDA. World Agricultural Supply and Demand Estimates. September 12, 2018. Disponível em: < <https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/>>. Acesso em: 20 out. 2018.



**JULIANE ANDRESSA PAVÃO**

Professora do Departamento de Ciências Contábeis da Universidade Estadual de Maringá e doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Contabilidade da Universidade Federal do Paraná (PPGCONT UFPR).



**SIMONE BERNARDES VOESE**

Possui graduação em Ciências Contábeis pela Universidade do Vale do Itajaí (1996), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (1999) e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2006) e pós-doutorado em Administração pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (2017). Atualmente é professora associada da Universidade Federal do Paraná.

...

...