

Custo e viabilidade econômica na cultura da soja com aplicação de regulador de crescimento vegetal

Economic cost and viability in soybean culture with application of plant growth regulators

João Paulo Ferreira¹; Gabriela Antunes Duarte¹; Leandro Manoel¹; Jean Gil¹; Renato Boreli Silva¹; Edjair Augusto Dal Bem¹; Dorival Pinheiro Garcia¹; Fabio Monteiro Leite de Souza¹

¹ Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – SP.
E-mail: ferreirajpferreira@gmail.com

Resumo: Aplicações com reguladores de crescimento vegetal (sintéticos ou naturais) auxiliam no crescimento e na produtividade das culturas em detrimento da fase correta de aplicação. Nesse sentido, esta pesquisa objetivou avaliar o custo de produção da soja e a viabilidade econômica pela aplicação via foliar do hormônio vegetal composto à base de auxina (0,005% do ácido indolbutírico – IBA - análogo de auxina), giberelina (0,005% de ácido giberélico - GA3) e citocinina (0,009% de cinetina) na cultura da Soja cultivar Monsoy 5917 Ipro, aplicados na fase vegetativa de 4 a 6 trifólios (V₅), em floração plena (R₂); em enchimento de grãos (R₅) e o controle sem aplicação. O experimento foi conduzido na safra de 2016/17, na fazenda experimental da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias (FAIT), localizada no município de Itapeva-SP. A condução do experimento foi em delineamento em blocos casualizados (DBC) com quatro repetições por tratamento, totalizando dezesseis parcelas experimentais. A recomendação de aplicação foi de 0,5 L ha⁻¹ de acordo com as recomendações para a cultura da soja nas fases fenológicas propostas na pesquisa experimental. Pela análise econômica e rentabilidade, a fase de aplicação em R₂ promoveu maior produtividade (4.817,60 Kg ha⁻¹) com contribuição positiva nos índices de lucratividade (61, 18%) e com ganhos de R\$803,70 em relação a não aplicação do regulador vegetal de crescimento.

Palavras-chave: *Glycine max*. Produtividade. Lucratividade. Bioestimulante vegetal.

Abstract: Applications of plant growth regulators (synthetic or natural) help the growth and productivity of crops to the detriment of the correct phase of application. In this sense, the objective of this research was to evaluate the cost of soybean production and the economic viability of foliar application of auxin - based compound hormone (0.005% of indolebutyric acid - IBA - auxin analogue), gibberellin (0.005% GA5) and cytokinin (0.009% kinetin) in the cultivar Monsoy cultivar 5917 Ipro applied in the vegetative phase of 4 to 6 trifolia (V₅), in full flowering (R₂) and in the filling of the grain (R_{5.1}) and control without application. The experiment was carried out in the experimental farm of FAIT in Itapeva-SP in the harvest of 2016/17 and conducted in a randomized complete block design with four replicates per treatment totaling sixteen experimental units or plots. The application recommendation was 0.5 L.ha⁻¹ according to the recommendations for the soybean crop in the phenological phases proposed in the experimental research. By the economic analysis and profitability, the application in R₂ phases promoted higher productivity (4,817.60 kg ha⁻¹), with a positive contribution in the profitability

índices (61, 18%) and gains of R \$ 803.70 in relation to non-application of plant growth regulator.

Keywords: *Glycine max*. Productivity. Profitability. Vegetable biostimulant.

Introdução

Com o desenvolvimento da biotecnologia, da bioquímica e da fisiologia vegetal, novos compostos têm sido identificados nos vegetais. Os avanços tecnológicos propiciam a síntese de novas moléculas eficientes que, quando aplicadas nas plantas, melhoram sua proteção e aumentam a produtividade. Esses agroquímicos de controle hormonal, classificados como biorreguladores, bioestimulantes e bioativadores, além de fitoquímicos antiestressantes, complexantes e condicionadores do sistema solo-planta, têm adquirido crescente importância na agricultura (CASTRO, 2006).

Os reguladores vegetais podem influenciar a resposta de muitos órgãos da planta, já que estão envolvidos em processos de crescimento e de desenvolvimento de um órgão ou tecido vegetal, porém essa resposta depende de alguns fatores como: a espécie, a parte da planta, o estágio de desenvolvimento, a concentração, a interação, entre outros reguladores e vários fatores ambientais (SALISBURY; ROSS, 2012).

Nesse contexto, o papel dos reguladores vegetais está em promover e/ou favorecer o desenvolvimento, minimizando fatores que limitam a produção como déficit hídrico ou nutricional. Várias pesquisas já testaram a eficácia de biorreguladores em culturas como o milho (FERREIRA *et al.*, 2007), o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) (ALLEONI; BOSQUEIRO; ROSSI, 2000), o algodão (ALBRECHT *et al.*, 2012) e a própria soja (ÁVILA *et al.*, 2008; CAMPOS *et al.* 2008; KLAHOLD *et al.*, 2006; MOTERLE *et al.*, 2008).

Com isso, durante o ciclo de desenvolvimento da cultura, esses produtos podem estimular o crescimento vegetal através de uma maior divisão celular, alongação celular e diferenciação celular e, dessa forma, aumentar a capacidade de absorção de nutrientes e água, refletindo diretamente no desenvolvimento (germinação de sementes, crescimento e desenvolvimento, floração, frutificação, senescência) e na produtividade das mesmas (SILVA *et al.*, 2008).

Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar os custos de produção e de viabilidade econômica pela aplicação de regulador de crescimento vegetal, aplicado via foliar, nas fases fenológicas da V₅, R₂ e R₆ com o controle sem aplicação de hormônio de crescimento na cultura da soja cultivar Monsoy 5917 Ipro, na região de Itapeva – SP.

Material e Métodos

Implantação e condução experimental

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT, no município de Itapeva-SP, na safra de 2016/17, situado nas coordenadas 23°56'17" (Sul) e 48°40' 60" (Oeste) na região Sudoeste do estado de São Paulo, com altitude de, aproximadamente, 640 metros,

sendo o clima da região classificado como "Cwa", sendo que a temperatura média varia entre a mínima de 9,4°C e máxima de 22,9°C e sua precipitação média anual é de 1254 mm/ano, segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI).

O solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico, textura franca (EMBRAPA, 2006) originalmente, ocupado por vegetação mista de Mata Atlântica e de Cerrado (transição) e cultivado com culturas anuais em rotação (milho, soja, trigo, feijão e aveia).

A soja foi semeada no dia 20/10/2016, sendo utilizado o cultivar MONSOY 5917 IPro, no espaçamento de 0,50 metros entrelinhas com uma população e 16 plantas por metro. O cultivar tem característica precoce (110 a 125) e grupo de maturação 5.9 para essa região, sendo de ampla adaptação, boa sanidade e resistência ao acamamento. A semeadura foi em sistema plantio direto (SPD) na palhada antecessora de milho em adubação de base com 320 kg ha⁻¹ da formulação 8-28-16, de acordo com as recomendações do boletim 100 para o estado de São Paulo (RAIJ *et al.*, 1997). Os teores relativos de macronutrientes foram analisados antes da implantação da cultura na safra de 2016/2017 (Tabela 1).

Tabela 1. Teores relativos de macronutrientes para a cultura da Soja na safra 2016/17. Itapeva, SP.

Prof (cm)	M.O	pH	S	P	K	Ca	Mg	S.B	H+Al	Al ³⁺	CTC	V%
	g.dm ⁻³	CaCl ₂	g.dm ⁻³	g.dm ⁻³				mmolc.dm ⁻³				
0 - 20	25	5,4	9	17	2	26	8	36	31	0	66	53
20-40	16	4,9	6	8	3	15	6	30	31	1	54	43

As operações mecanizadas foram executadas com trator de 95 cv de potência, sendo a semeadura da Soja realizada em semeadora de arrasto de quatro linhas (espaçadas em 0,50 m). Para os tratos culturais e fitossanitários da cultura, foi utilizado um pulverizador de arrasto com 18 m de barra com acionamento hidráulico e, para a colheita, utilizou-se uma colheitadeira de 175 cv com rotor axial.

O manejo de plantas daninhas foi efetuado antes da instalação do experimento, em 05/10/2016, sendo dessecado com o herbicida glifosato (1.920 g do i.a. ha⁻¹) na dosagem de 4,0 L ha⁻¹ e paraquat (200 g do i.a. L⁻¹) na dosagem de 2,0 L ha⁻¹ para realizar a semeadura de forma satisfatória na palhada antecessora de milho e evitar a presença de eventuais plantas daninhas.

No momento da semeadura, em 20/10/2016, as sementes foram colocadas em betoneiras para inoculação com bactérias fixadoras de nitrogênio (*Bradyrhizobium japonicum* (SEMIA 5979 e SEMIA 5980 com 3x10⁹ células mL⁻¹), na dose de 150 mL em 50 kg de sementes as quais já se encontravam tratadas com fungicidas e inseticidas, para promover a emergência e o desenvolvimento satisfatório da cultura em campo.

Durante as fases vegetativas da cultura, as aplicações de fungicidas e inseticidas foram realizadas após o monitoramento de pragas e doenças, sendo adotado o manejo

integrado (MIP e MID) com pulverizações apenas quando necessário pelo nível de controle (NC) e de dano econômico (NE) (CONTE *et al.*, 2017).

Após o monitoramento e o NC nas avaliações da cultura, os tratamentos fitossanitários aplicados foram: fungicidas a base de trifloxistrobina + protioconazol (150 g L⁻¹ i.a. + 175 g L⁻¹ i.a.) na dose de 0,4 mL⁻¹ ha, mancozebe (750 g Kg⁻¹ i.a.) na dose de 1,5 L ha⁻¹; inseticidas com princípio ativo imidacloprido + beta ciflutrina (100 g L⁻¹ i.a. + 12,5 g L⁻¹ i.a.) na dosagem de 0,75 mL⁻¹ ha, abamectina (18 g L⁻¹ i.a.) na dose de 0,3 mL⁻¹ ha.

Para melhorar a eficiência da pulverização dos tratamentos fitossanitários, foram utilizados óleo mineral na dose de 0,25 mL⁻¹ e aplicação foliar de sulfato de zinco na dose de 1,25 kg ha⁻¹ para a correção da deficiência de zinco na cultura.

Em relação aos tratamentos propostos no experimento, foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso contendo quatro tratamentos com quatro repetições (4x4), totalizando dezesseis parcelas experimentais. Foi utilizado o biorregulador de crescimento composto por reguladores vegetais (hormonais), nas seguintes concentrações: 0,005% do ácido indolbutírico - IBA (análogo de auxina), 0,009% de cinetina (citocinina) e 0,005% de ácido giberélico - GA₃ (giberelina).

As aplicações foram realizadas via foliar utilizando um pulverizador costal com pressurização por controle manual, sendo a dose comercial de 0,5 L ha⁻¹ com aplicação no dia 02/12/2016 na fase vegetativa com quatro folhas expandidas (V₅); no dia 17/12/2016, aplicado na fase de floração plena (R₂) e, no dia 21/01/2017, na fase de enchimento de grãos (R₅), e o controle sem aplicação (testemunha).

A colheita foi realizada manualmente no dia 11/03/2017, nas linhas centrais, colhendo 2 metros de plantas das duas linhas centrais de cada parcela, as quais foram posteriormente debulhadas. Na sequência, foram efetuadas as avaliações e os procedimentos para anotação da umidade de cada parcela, procedendo a correção da umidade das parcelas para que todas fossem uniformizadas em 13% de umidade. Para os dados de custo e produção, foram mensurados e extrapolados para hectares.

Análise de custo e de viabilidade econômica

Para a análise econômica, foi utilizada a estrutura do custo operacional total de produção usada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), proposta por Martin *et al.* (1998) e Matsunaga *et al.* (1976). Dessa forma, o custo operacional efetivo (COE) constitui o somatório das despesas com mão-de-obra, máquinas, equipamentos, insumos e pós-colheita. Foram determinados também os custos e os lucros unitários, sendo os seguintes indicadores para a análise de viabilidade econômica:

Margem bruta sobre o COE: é a margem em relação ao custo operacional efetivo (COE), isto é, o resultado que sobra após o produtor pagar o custo operacional efetivo, considerando determinado preço unitário de venda e o rendimento do sistema de produção para a atividade. Simplificando, tem-se: Margem Bruta (COE) = [(RB - COE)/COE] × 100], onde: RB = Receita Bruta; COE = Custo Operacional Efetivo.

Lucro Operacional (LO): constitui a diferença entre a receita bruta e o custo operacional efetivo por hectare e mede a lucratividade da atividade no curto prazo, mostrando as condições financeiras e operacionais da atividade agropecuária.

Índice de Lucratividade (IL): esse indicador mostra a relação entre o lucro operacional (LO) e a receita bruta, em percentagem porcentagem. É uma medida importante de rentabilidade da atividade agropecuária, uma vez que mostra a taxa disponível de receita da atividade, após o pagamento de todos os custos operacionais efetivos.

Preço de equilíbrio (Preço eq) $PE = \text{COT} / \text{Prod}$, assim o preço de equilíbrio é determinado a partir do nível do custo operacional total de produção, como o preço mínimo a ser obtido para se cobrir o custo, considerando-se a produtividade média do produtor.

Produtividade de equilíbrio (Prod eq) $PE = \text{COT} / \text{PU}$, dada, em determinado nível de custo operacional total de produção, como a produtividade mínima para se cobrir esse custo, considerando-se o valor médio pago ao produtor.

Para outras despesas, foi considerada a taxa de 5% do custo operacional efetivo (COE); juros de custeio, considerando a taxa de 6,75% a.a. sobre 50% do COE.

Os valores de produtividade dos tratamentos foram convertidos em sacas por hectares de 60 kg de grãos, que é a forma tradicional de comercialização pelos produtores da região. Os valores pagos pelos insumos foram atualizados para os meses de agosto de 2016 para as safras de 2016/2017.

Resultados e discussão

Para facilitar a análise econômica, os valores das produtividades dos tratamentos foram convertidos em sacas (sc) de 60 quilos de grãos, que é a forma tradicional de comercialização pelos produtores da região. Os valores pagos pelos insumos foram atualizados para o mês de Outubro de 2016, sendo obtidos em revendas locais. O preço da soja refere-se ao preço médio pago por saca aos produtores da região (R\$65,00).

Somando-se os valores das operações mecanizadas e insumos utilizados tem-se o custo operacional efetivo (COE). Acrescentando-se ao COE o custo operacional total (COT) foi obtido com acréscimo a outras despesas (5% do COE), e como os de juros de custeio em operações financeiras agropecuárias (6,75 a.a) evidenciando o custo de produção total na lavoura.

Na tabela 2, o custo total (COT) para cultura da soja foi de R\$2.195,49, sendo os insumos participando com a maior proporção dos custos em relação às operações de máquinas, obtendo um custo de R\$1.143,93 e R\$2881,90, respectivamente. Nesse sentido, os insumos que mais oneram nos custos de produção foram as sementes e o adubo com 39,37% e os custos operacionais em 39,34% do COE.

Tabela 2. Custo das operações mecanizadas e dos insumos utilizados para a cultura da Soja implantada na fazenda experimental da FAIT, safra 2016/17 – Itapeva, SP.

Operações e Insumos	Ude.	Qtd.	Valor (R\$)	Total (R\$)
A - Operações mecanizadas				
A.1 - Tratos culturais	HM	7	49,70	347,90
A.1 - Pulverização	HM	6	11,50	69,00
A.2 - Semeadura	HM	1	150,00	150,00
A.3 - Colheita	HM	1	250,00	250,00
A.4 - Recepção, transporte e secagem	ha ⁻¹	1	65,00	65,00
Subtotal - A				881,90
B - Insumos				
B.1 - Sementes	Kg ha ⁻¹	60,00	7,50	450,00
B.2 - Adubo (8-28-16)	Kg ha ⁻¹	250	1,42	355,00
B.3 - Inoculante (<i>Bradyrhizobium</i>)	L ha ⁻¹	0,15	2,20	0,33
B.4 - Herbicida (Glifosate)	L ha ⁻¹	4,00	10,50	42,00
B.5 - Herbicida (Paraquat)	L ha ⁻¹	2,00	20,00	40,00
B.4 - Inseticida (Imidacloprido + Ciflutrina)	L ha ⁻¹	0,75	40,00	30,00
B.5 - Acaricida (Abamectina)	L ha ⁻¹	0,30	27,00	8,10
B.6 - Fungicida (Trifloxistrobina + Protiocanazol)	L ha ⁻¹	0,40	230,00	92,00
B.7 - Fungicida (Mancozebe)	L ha ⁻¹	1,50	27,00	40,50
B.8 - Óleo mineral	L ha ⁻¹	0,25	24,00	6,00
B.9 - Fertilizante Foliar (Sulfato de Zinco)	Kg ha ⁻¹	1,25	6,00	7,50
B.10 - AIA + Giberelina + Citocinina	L ha ⁻¹	0,50	145,00	72,50
Subtotal - B				1.143,93
COE - Custo operacional efetivo (Subtotal A + B)				2.025,83
Outras despesas (5% do COE)				101,29
Juros de custeio (Taxa 6,75 a.a)				68,37
COT - Custo operacional total				2.195,49

Em comparação com o IMEA (2017), Instituto Mato-grossense de Economia Aplicada, em um estudo completo dos custos de produção para a safra 2016/17 das principais culturas do Estado, a variação foi de R\$2.958,00 por hectare para R\$3.233,00,

com um aumento no custo de 9,3%, chegando, alguns itens, a registrarem altas de 11%. Em dados comparativos do Centro de Estudo Aplicados em Economia Aplicada (CEPEA, 2017), na região Sul, considerando o estado do Paraná na região de Cascavel, o COE médio foi de R\$2.438,10 ha de fevereiro a outubro de 2016, período este de maior comercialização de insumos para a produção de soja e uma produtividade média esperada, para essa temporada, de 65 sacas ha⁻¹.

Como resultado, o sojicultor paranaense obtém margem de R\$1.843,45 ha⁻¹. No Rio Grande do Sul, pelos dados do CEPEA (2018), o COE médio para soja Intacta foi de R\$2.878,69 ha⁻¹ e a expectativa de produtividade de 65 sacas ha⁻¹ resultaram em um preço de nivelamento de R\$44,29/sc, ante a cotação média da soja em janeiro de 2017 de R\$66,63/sc. Assim, o saldo positivo foi estimado em R\$1.452,26 ha⁻¹.

Esses resultados corroboram com Silva *et al.* (2008), que também verificaram influência de reguladores de crescimento vegetal no desenvolvimento da cultura, induzindo, conseqüentemente, o vegetal a um maior crescimento, favorecendo uma maior altura de plantas, evidenciando um maior número de vagens por planta e grãos por planta, inferindo que a aplicação do bioestimulante na fase vegetativa V₅₋₆ promoveu maior incremento de produção de grãos.

Resultados semelhantes foram encontrados por Bertolin *et al.* (2010) na cultura da soja cultivar Conquista, com dose de 6 mL/p.c por kg de semente e 0,250 L/p.c por hectare na fase V₅, R₁ e R₅, proporcionando incremento no número de vagens por planta e produtividade de grãos com aumento de 37% em relação à testemunha tanto na aplicação via sementes quanto via foliar. Entretanto, segundo esses autores, a maior produtividade não está relacionada ao maior crescimento da parte aérea, considerando-se a altura das plantas, ramos por planta e altura de inserção da primeira vagem, evidenciando que o bioestimulante é mais efetivo quando aplicado na fase reprodutiva.

Os mesmos resultados foram encontrados por Lana *et al.* (2009) em experimento avaliando o efeito da aplicação do regulador de crescimento Kelpak® nas doses de 100, 200 e 250 mL ha⁻¹ via semente e 750, 1000 e 2000 mL ha⁻¹ via foliar, aos 15 e 30 DAE e em pré-florada na produtividade do feijoeiro e sua eficiência em comparação à aplicação do produto considerado padrão (Stimulate®), concluíram que a eficiência de ambos foi melhor em relação à testemunha, proporcionando incrementos na produtividade do feijoeiro e, para a aplicação Kelpak®, a melhor dosagem foi de 200 mL ha⁻¹.

Carvalho, Viecelli e Almeida (2013) constataram aumento do rendimento de grãos na cultura da soja quando aplicada dose de 0,5 L ha⁻¹ do mesmo bioestimulante utilizado no presente experimento e realizado em três aplicações foliares na cultura da soja. Num experimento similar, Moterle *et al.* (2008), avaliando a cultura da soja com mesmas doses e bioestimulante, aplicados em dois estádios de desenvolvimento da cultura (V₅ e R₃), observaram aumento de produtividade de grãos no primeiro ano.

Cobucci, Ruck e Silva (2005), estudando respostas do feijoeiro à aplicação de bioestimulante, ressaltaram a importância da fase fenológica da planta no momento da aplicação, visto que o bioestimulante, aplicado na mesma dose em estádios fenológicos diferentes, não proporcionou os mesmos resultados para produtividade, e no feijoeiro, observaram-se maiores resultados para aplicação em R₅ em relação à V₄.

Nesse sentido, para a cultura da soja e nas condições de condução do experimento, a melhor fase de aplicação e rentabilidade foi na fase de reprodução (R2), em que a ocorrência de florescimento pleno mostrou melhor desempenho econômico, melhorando a eficiência e diluindo os custos operacionais totais da cultura.

Na tabela 3, o lucro operacional e o índice de lucratividade acompanharam os rendimentos de produtividade da cultura com maior lucro e índice na fase de aplicação em R2 com R\$3.193,42 e 61,18%, respectivamente. A aplicação em R2 proporcionou, nesse quesito, um lucro acrescido de R\$803,70 em relação ao não uso de regulador de crescimento.

Tabela 3. Lucro operacional (L.O) e índice de lucratividade (I.L) para a soja em função das épocas fenológicas de aplicação de regulador de crescimento em Itapeva – SP, safra 2016/2017.

Épocas de aplicação	L.O (R\$)	I.L (%)
Sem aplicação	2.389,32	55,01
Fase V5	3.159,87	60,93
Floração (R2)	3.193,02	61,18
En. grãos (R5)	2.982,42	59,55
Média	2.913,30	58,98

Encontram-se os valores especificados na tabela 4 (em R\$), da saca de 60 kg de soja para o preço de equilíbrio (preço mínimo para cobrir o COT), e, para a produção de grãos, a aplicação de regulador de crescimento na fase R2 obteve menor preço de equilíbrio, quando comparados com a produção em outras épocas de aplicação, contudo, também sendo satisfatórias as fases V5 e R5 em relação à não aplicação do regulador de crescimento.

A aplicação de biorreguladores vegetais promoveu um incremento de produtividade e maior margem de contribuição. Em um trabalho desenvolvido por Santini *et al.* (2015), trabalhando com a aplicação de bioestimulantes Aminospeed Raiz® e Ultraseed®, promoveram aumento, respectivamente, de 275,11 kg ha⁻¹ e 243,20 kg ha⁻¹ na produtividade de grãos em relação à testemunha, demonstrando sua real eficácia.

Tabela 4. Preço de equilíbrio (Preço. Eq) e produtividade de equilíbrio (Prod. Eq) para a soja em função das épocas fenológicas de aplicação de regulador de crescimento em Itapeva – SP, safra 2016/2017.

Épocas de aplicação	Preço. Eq (R\$)	Prod. Eq (sc ha ⁻¹)
Sem aplicação	31,77	32,66
Fase V5	27,51	33,78
Floração (R2)	27,34	33,78
En. grãos (R5)	28,49	33,78
Média	28,65	33,49

De acordo com Santini *et al.* (2015), os acréscimos na produtividade, quando utilizados os bioestimulantes Aminospeed Raiz[®] e Ultraseed[®], condicionaram boa representatividade (margem bruta) com ganhos de R\$225,71 ha⁻¹ e R\$199,53 ha⁻¹, respectivamente, utilizando o valor da saca de R\$49,22, sendo o menor valor no intervalo de confiança para o Estado de Goiás.

Corroborando com esses dados, o presente estudo verificou que a aplicação na fase R2 foi a melhor rentabilidade econômica com um ganho de R\$803,70 em relação à não aplicação, evidenciando maior lucratividade em detrimento a diluição dos custos de produção na safra de 2016/2017 na região de Itapeva – SP.

Conclusões

A aplicação de bioregulador de crescimento vegetal na fase R₂ promoveu maior contribuição (margem de lucro) com índice de lucratividade em 61,18% para uma produtividade de 3.023, 36 (80,26 sacas ha⁻¹) para o preço de R\$65,00 a saca vigente a safra 2016/17.

O uso de regulador de crescimento vegetal na cultura da soja nas fases V₅ e R₅ também promoveu maior lucratividade em comparação à não utilização desse manejo na cultura da soja para os custos de produção ocorridos na safra de 2016/2017 em Itapeva-SP.

Referências

ALLEONI, B.; BOSQUEIRO, M.; ROSSI, M. Efeito dos reguladores vegetais de Stimulate no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). *Publicatio UEPG*, v. 06, n. 01, p. 23-35, 2000.

ALBRECHT, L.P.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A.; ÁVILA, M.R.; ALBRECHT, A.J.P. Biorregulador na composição química e na produtividade de grãos de soja. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 43, n. 4, p. 774-782, 2012.

ÁVILA, M. R. et al. Bioregulator application, agronomic efficiency, and quality of soybean seeds. *Scientia Agricola*, v. 65, n. 06, p. 567-691, 2008.

BERTOLIN, D. C; de SÁ, M. E; ARF, O; FURLANI JUNIOR, E; COLOMBO, A.; CARVALHO, F. L. B. M. Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes. *Bragantia*, v. 69, n. 2, p. 339-347, 2010.

CAMPOS, M. F. et al. Análise de crescimento em plantas de soja tratadas com substâncias reguladoras. *Revista Biotemas*, v. 21, n. 03, p. 53-63, 2008.

CASTRO, S.C. *Ação de bioestimulante nas culturas do amendoimzeiro, sorgo e trigo e interações hormonais entre auxinas, citocininas e giberelinas*. 2006. 73p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.

CARVALHO, J. C.; VIECELLI, C. A.; ALMEIDA D. K. Produtividade e desenvolvimento da cultura da soja pelo uso de regulador vegetal. *Acta Iguazu*, Cascavel-PR, v. 2, n 1, p. 50-60, 2013.

CEPEA, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Acesso em: 05 fev. 2018.

COBUCCI, T.; RUCK, F.J. W.; SILVA, J.G. Resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) às aplicações de bioestimulante e complexos nutritivos. In: CONAFE, Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, 8., 2005, Goiânia, *Anais...* Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. p.1078-1081.

CONTE, O.; OLIVEIRA, F.T; HARGER, N.; FERREIRA-CORRÊA, B.S.; ROGGIA, S.; PRANDO, A.M.; SERATTO, C.D. *Resultado do manejo integrado de pragas da soja 2016/17 no Paraná*. Londrina: Embrapa Soja. 70p. 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2. ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 306p.

FERREIRA, L.A.; OLIVEIRA, J.A.; VON PINHO, E.V. R.; QUEIROZ, D.L. Bioestimulante e fertilizante associados ao tratamento de sementes de milho. *Revista Brasileira de Sementes, Londrina*, v.29, n.2, p.80-89, 2007.

IMEA. Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária. Acesso em: 30 jan. 2017.

KLAHOLD, C. A. et al. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 28, n. 02, p. 179-185, 2006.

LANA, A. M. Q.; LANA, R. M. Q.; GOZUEN, C. F.; BONOTTO, I.; TREVISAN, L. R. Aplicação de reguladores de crescimento na cultura do feijoeiro. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 25, n. 1, p. 13-20, 2009.

MARTIN, N. B. et al. Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-28, jan. 1998.

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

MOTERLE, L. M. et al. Efeito da aplicação de biorregulador no desempenho agrônomo e produtividade da soja. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 30, p. 701-709, 2008. Suplemento.

SALISBURY, F. B.; ROSS, Cleon W. *Fisiologia de plantas*. 4. ed. São Paulo: Cengage

Learing, 2012. 776 p.

SANTINI, J.M.K; PERIN, A; SANTOS, C.G; FERREIRA, A.C; SALIB, G.C. Viabilidade técnico-econômica do uso de bioestimulantes em semente de soja. *Tecnol. & Ciên. Agropec.*, João Pessoa, v.9, n.1, p.57-62, 2015.

SILVA, T. T. A.; PINHO, E. R. V.; CARDOSO, D. L.; FERREIRA, C. A.; ALVIM, P. O.; COSTA, A. A. F. Qualidade fisiológica de sementes de milho na presença de bioestimulantes. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 32, p. 840-846, 2008.

RAIJ, B. Van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.) *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. 2. ed. Campinas: IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100).