

INFLUÊNCIA DOS ASPECTOS MORFOLOGICOS, PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE BRUTA DA CULTURA DA SOJA TRATADA COM O BIOESTIMULANTE DNA SOJA

INFLUENCE OF MORPHOLOGICAL ASPECTS, PRODUCTIVITY AND GROSS PROFITABILITY OF SOYBEAN CULTURE TREATED WITH THE BIOESTIMULANTE DNA SOJA

³SANTOS, M. G.¹CLAUDINO, T.M.;²CONTIN, R.F.; ³FIGUEIRA, M. D.; ⁴PIZANI, G. A.

¹Mestrando em Agronomia (Energia na agricultura) – UNESP-FCA de Botucatu.

²Mestrando em Agronomia – UENP de Bandeirantes.

³Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos – UNIFIO de Ourinhos.

⁴Engenheiro agrônomo da Usina São Luiz S/A de Ourinhos

RESUMO

A cultura da soja (*Glycine max* L.) é uma das principais commodities de exportação brasileira, apresentando grande importância no cenário socioeconômico brasileiro. Cultivada em grande extensão territorial brasileira apresenta altas produtividades e investimento para elevar a produção. A utilização de bioestimulantes vem acarretar incremento de produtividade e rentabilidade para os sojicultores por ser uma ferramenta que aumenta sua atividade metabólica. O presente ensaio foi realizado em Naviraí -MS, em propriedade de cultivo comercial de soja, onde foram avaliados os componentes de produtividade: Altura de plantas (H), altura de inserção da primeira vagem (H1V), número de internódios por planta (NDI) número de vagens com três grãos (NV3), número de vagens com dois grãos (NV2), número de vagens com um grão (NVI) e número total de vagens (NTV) por metro linear e rentabilidade bruta. Quando realizou-se a aplicação de DNA Soja nos estágios V3/V4 e Vn/R1 em comparação com o padrão fazenda, observou-se que a utilização do produto DNA Soja incrementou significativamente a altura das plantas, número de internódios por planta, número total de vagens, produtividade e rentabilidade bruta, tornando assim recomendável a utilização deste produto para a elevação de produtividade e ganhos no cultivo de soja.

Palavras-chave: *Glycine max* L. Biorregulador. Estimulação. Ganhos. Produção.

ABSTRACT

Soybean crop (*Glycine max* L.) is one of the main commodity of Brazilian exports, presenting great importance in the Brazilian socioeconomic scenario. Cultivated in large Brazilian territorial extension presents high productivities and investment to increase production. The use of biostimulants has increased productivity and profitability for soybean farmers because it is a tool that increases their metabolic activity. The present trial was carried out in Naviraí-MS, on commercial soybean property, where the yield components were evaluated: Plant height (H), First pod insertion height (H1V), Number of internodes per plant (NDI)) number of pods with three grains (NV3), number of pods with two grains (NV2), number of pods with one grain (NVI) and total number of pods (NTV) per linear meter and gross profitability. When DNA Soja application at V3 / V4 and Vn / R1 stages compared to the standard farm, it was observed that the use of DNA Soja product significantly increased plant height, number of internodes per plant, total number of pods, productivity and gross profitability, thus making it recommended to use this product to increase productivity and gain in cultivation of the soybean.

Keywords: *Glycine max* L. Bioregulator. Stimulation. Earnings Production.

INTRODUÇÃO

Pertencente à família Leguminosae e gênero *Glycine* L. muito cultivada no território brasileiro, a soja (*Glycine max* L.) é uma das principais espécies comerciais

de importância econômica no Brasil. Morfologicamente, possuem o caule híspido, pouco ramificado e de raízes pivotantes com muitas ramificações. Já suas folhas, com exceção das primeiras que são um par de folhas simples na inserção seguinte ao nó cotiledonar, são trifolioladas. Sendo uma planta de fecundação autógama, possuem facilidade de polinização, isso é típico da subfamília na qual pertence (Papilionoideae). A cor das suas flores pode variar de branca a roxa sendo que nestas flores são desenvolvidos os legumes e dentro dos legumes se desenvolvem os grãos, que quando amadurecem são colhidos (NEPOMUCENO; FARIAS; NEUMAIER, 2008).

No ano agrícola 2018/2019 a soja apresentou um crescimento de 2% de área cultivada em relação à safra anterior, correspondendo ao total de 35,9 milhões de hectares em território brasileiro. Contudo as produtividades diminuíram 5,5% em relação à safra 2017/2018, os motivos foram fatores abióticos, como o estresse hídrico e altas temperaturas. Mesmo assim a produtividade final foi de 115.018,2 milhões de toneladas (CONAB, 2019).

Para a região Sul Mato-Grossense, a área total cultivada foi de 2,85 milhões de hectares, com produtividade média de 2.980 kg ha⁻¹, valor 17,1% menor do que na safra 2017/2018, decorrente das mesmas condições que aconteceram em todo cenário brasileiro, como altas temperaturas e baixo índice pluviométrico.

Para que a cultura possa suprir déficits hídricos, manter ou até mesmo elevar as produtividades, é necessário a utilização de produtos que auxiliem positivamente contra esses estresses para obter altas produtividades e rendimentos.

Bioestimulantes são uma mistura de dois reguladores vegetais ou mais, ou então a combinação de substâncias como nutrientes, vitamínicos e aminoácidos em conjunto aos bioreguladores ou bioestimulantes (VIEIRA, 2001).

Segundo Yakhin et al. (2016), bioestimulantes são produtos obtidos através de matérias primas de fontes naturais, utilizando-se pequenas doses a fim de provocar modificações nos processos bioquímicos e fisiológicos da planta, para que a mesma venha alcançar o seu maior potencial genético, obtendo-se assim uma maior produtividade, sendo tudo isso possível através de fatores como: mudanças no seu estado hormonal; fortalecimento e desenvolvimento do vegetal referente a agentes estressantes; ao aumento da eficiência nutricional; a estímulos em seu crescimento.

Para Moraes et al. (2018), o uso dos bioestimulantes nas plantas tem o objetivo de ocasionar mudanças fisiológicas no vegetal a ponto de proporcionar um maior desenvolvimento nos caules, folhas e raízes, além de ser uma substância sustentável ao cultivo e proporcionar uma melhor nutrição para as plantas, tornando-as menos suscetíveis aos efeitos negativos dos estresses bióticos e abióticos, possibilitando com isso, que a mesma expresse seu máximo potencial produtivo.

Mas para se obter o sucesso através da aplicação dos bioestimulantes na lavoura, alguns importantes fatores precisam ser levados em consideração, como: a espécie ou cultivar utilizada; a concentração recomendada para a cultura; a época de aplicação referente a idade ideal da planta para melhor aproveitamento do produto (ZANDONADI et al., 2014).

Estudos realizados por Ecco et al. (2019), expõem que a aplicação de bioestimulantes via folha na cultura da soja proporcionam um maior desenvolvimento radicular das plantas, um incremento no número de vagens devido ao melhor desenvolvimento da estrutura da planta, aumento na massa dos grãos em relação a testemunha, gerando um aumento na produtividade.

Para Dos Santos (2017) não observou resultados significativos em testes laboratoriais para velocidade de germinação e comprimento de plântulas de soja e trigo após tratamento de sementes com bioestimulantes.

Já Oliveira et al., (2016) observou que o uso de bioestimulantes no tratamento de sementes de milho favorece o crescimento de plantas mesmo sobre estresse salino.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os fatores morfológicos, produtividade e rentabilidade bruta obtida pelo empresário agrícola quando se utiliza o bioestimulante DNA Soja na cultura da soja nos campos agrícolas do Mato Grosso do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado na propriedade agrícola, localizada na cidade de Naviraí-MS. A variedade semeada foi a NS 6823 RR, semeada no dia 10 de janeiro de 2019, realizou-se o teste, lado a lado, em um talhão de boa uniformidade de solo. O produto DNA Soja foi adicionado em aplicações que já pertenciam programação normal de pulverizações da fazenda, sendo assim, não incluindo custo operacional extra para a pulverização.

O bioestimulante DNA Soja (3 L ha⁻¹) foi aplicado inicialmente no estágio fenológico V3/V4, juntamente com os defensivos utilizados rotineiramente nesse talhão. E a segunda aplicação do DNA Soja (3 L ha⁻¹) posteriormente em Vn/R1, junto com o fungicida.

A Tabela 1 descreve a composição química do produto DNA soja que foi utilizado na cultura no presente ensaio.

Tabela 1. Composição Bioestimulante DNA Soja

Ação	Componente	P/P	P/V
Nutricional / Bioestimulante	Nitrogênio (N) (sol. em água)	5,00%	59,00 g L ⁻¹
	Fósforo (P ₂ O ₅) (sol. em água)	2,00%	23,60 g L ⁻¹
	Potássio (K ₂ O) (sol. em água)	1,30%	15,34 g L ⁻¹
	Boro (B) (sol. em água)	0,30%	3,54 g L ⁻¹
	Magnésio (Mg) (sol. em água)	1,00%	11,80 g L ⁻¹
	Molibdênio (Mo) (sol. em água)	0,05%	0,59 g L ⁻¹
	Cobre (Cu) (sol. em água)	0,50%	5,90 g L ⁻¹
	Manganês (Mn) (sol. em água)	0,30%	3,54 g L ⁻¹
	Enxofre (S) (sol. em água)	1,60%	18,88 g L ⁻¹
Bioestimulante	Ácido Fúlvico	**	**
	Auxína, citocinina e giberelina	**	**
	Aminoácidos	**	**
Densidade	1,180 g L ⁻¹		

** Segredo industrial da DNAGRO do Brasil

Quando a cultura estava em estágio R5/R6 foi realizada a análise tecnológica das plantas tratadas e plantas testemunhas, posicionadas lado a lado no talhão onde a diferença de tratamentos culturais que houve foi somente a adição do DNA Soja. Isso ocorreu no dia 10 de janeiro de 2019.

Para as avaliações tecnológicas, foi coletado em cada um dos 20 pontos aleatórios por tratamento, as plantas presentes em um metro linear, independente da sua população para que se fosse anulado o efeito de plantio de sementes duplas ou falhas. Os pontos coletados eram representativos ao restante da sua área, isto sendo realizado tanto na área tratada quanto no controle.

Avaliações biométricas:

Altura de plantas (H) – Medição da haste principal, desde o nível do solo até o último internódio.

Altura de inserção da primeira vagem (H1V) – Altura desde o nível do solo até a inserção da primeira vagem.

Número de internódios: Foram contados o número de internódios da haste principal.

As avaliações acima foram realizadas manualmente com auxílio da fita métrica. Em seguida foram contadas retiradas todas as vagens e separadas em vagens que possuíam três, dois ou um grão.

Após a biometria, o próximo dado coletado foi referente a colheita da área tratada e testemunha, contudo sem fazer repetições, sendo assim demonstrado em análise estatística descritiva.

Os dados biométricos foram analisados a partir da utilização das análises de médias pelo software SISVAR (FERREIRA, 2000) pelo teste t de student à 5% de probabilidade. Os gráficos foram feitos pelo software SigmaPlot 10.0.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos resultados das análises biométricas (Tabela 1) realizadas foi possível identificar aos ganhos de produtividade quando se utiliza o DNA Soja como bioestimulante para os vegetais.

Tabela 1. Análise tecnológica na cultura da soja (*Glycine max* L.) cultivar NS 6823, em Naviraí– MS, em no dia 10 de janeiro de 2019. Avaliou-se a altura das plantas (H), altura de inserção da primeira vagem (HPV), número de internódios (NDI), números de vagens de três grãos (NV3), número de vagens de dois grãos (NV2), número de vagens de um grão (NV1) e número total de vagens por metro linear (NTV).

Tratamento	H (cm)	HPV (cm)	NDI (pl)	NV3 (m')	NV2 (m')	NV1 (m')	NTV (m')
DNA Soja	84,24 A	14,95 A	16,16 A	347,67 A	316,00 A	27,67 A	691,33 A
Padrão	78,79 B	15,90 A	13,74 B	248,00 A	282,00 A	34,00 A	564,00 B
CV (%)	6,39	39,22	7,16	7,09	11,14	39,28	2,73

*médias seguidas por mesma letra maiúscula na coluna não se diferenciam estatisticamente pelo teste LSD (teste de student), à probabilidade de 5%.

Fonte: o autor

A altura de inserção da primeira vagem, número de vagens de três, dois e um lóculo cheio não se diferenciaram estatisticamente entre si, mesmo quando tratadas com o bioestimulante DNA Soja.

Já para os componentes, altura de plantas (H), número de internódios por planta (NDI) e número total de vagens por metro linear (NTV) foram estatisticamente diferentes entre os tratamentos, resultando no ganho de tais parâmetros a partir da utilização do DNA Soja. Estes dados estão correlacionados diretamente com o incremento de produtividade, em destaque o número de internódios, onde se encontram as axilas das folhas e a partir dos meristemas ali localizados o desenvolvimento das vagens e assim maior quantidade destas, conseqüentemente de grãos, resultando em maiores produtividades.

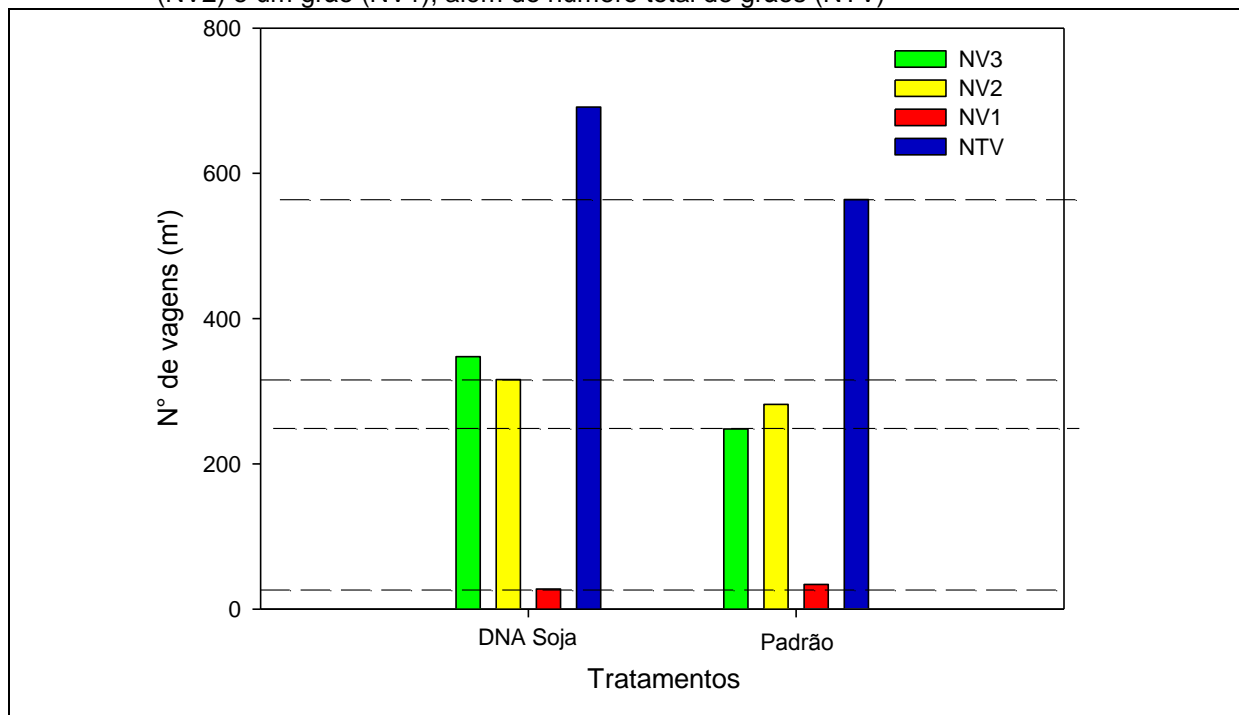
A altura de plantas é um fator importante na produtividade, tendo em vista sua relação direta com a produção, o controle de plantas daninhas, acamamento e eficiência da colheita, dependendo diretamente do número e comprimento de internódios. Em estudo com doses de nitrogênio na soja Perusso (2013) identificou que nas doses de 22,5 a 40 kg ha⁻¹ de N a planta apresentou maior altura o que acarretou ou maior produtividade, isso devido a maior quantidade de internódios por planta. Corroborando assim com os resultados do presente ensaio.

Para Thomas e Costa (2010) número total de vagens (NTV), ou legumes, na cultura apresentam um papel primordial no incremento de rendimento de grãos, pois determinam o número total de legumes por área, assim quando se busca a elevação de rendimentos, deve-se atentar a este componente, o mesmo encontrado nas plantas tratadas com DNA Soja apresentaram diferenças significativas no NTV, sendo assim o aumento da produtividade é verificado desde a análise tecnológicas, isto devido a composição de bioestimulantes composto no produto comercial, que mesmo sendo um segredo industrial podemos auxiliar aos compostos giberélicos da composição, onde este participa da formação do grão de pólen e formação do tubo polínico (TAIZ; ZEIGER, 2009).

Na cultura do feijoeiro, a utilização do regulador vegetal composto por Cinetina, ácido Giberélico e ácido 4-Indol-3-Ibutírico apresentou o maior número de vagens por plantas (VELLINI; ROSOLEN, 1997)

As demonstrações gráficas de tais resultados obtidos pela Tabela 1 estão demonstrados nas Figuras 1 e 2 respectivamente. A linha tracejada está demarcada no menor valor obtido de cada requisito.

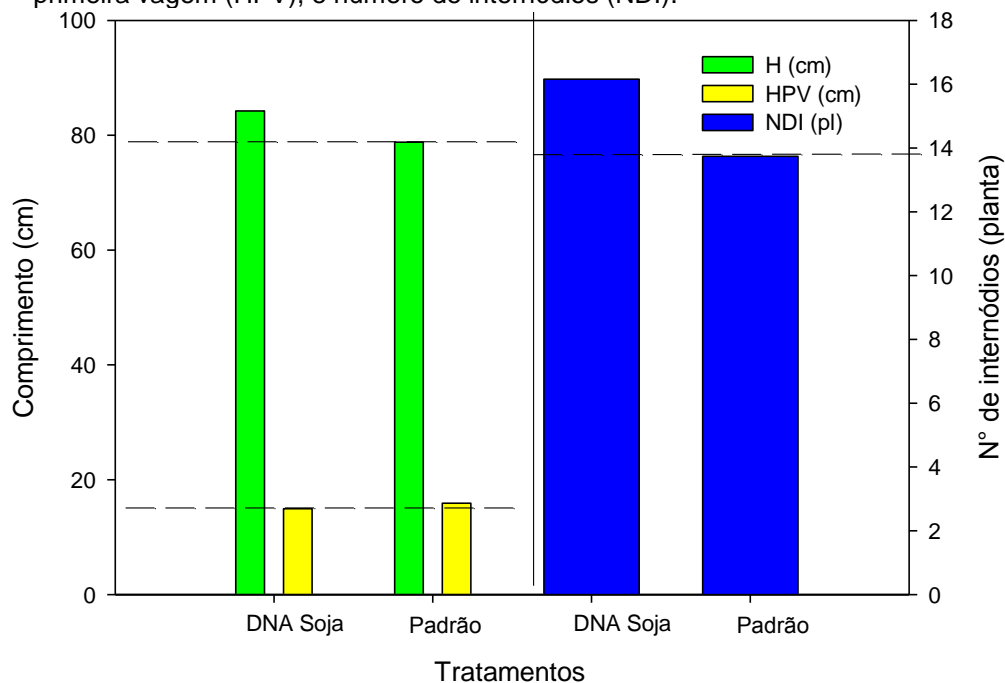
Figura 1. Demonstração gráfica das médias obtidas pela análise estatística na cultura da soja no dia 10 de janeiro de 2019, sendo os resultados de número de vagens com três (NV3), dois (NV2) e um grão (NV1), além do número total de grãos (NTV)



Fonte: Os autores.

A altura de inserção da primeira vagem (HPV) foi semelhante em ambos tratamentos. (Figura 2).

Figura 2 – Demonstração gráfica das médias obtidas pela análise estatística na cultura da soja no dia 25 de janeiro de 2019, sendo os resultados de altura de plantas (H), altura de inserção de primeira vagem (HPV), e número de internódios (NDI).



Fonte: Os autores.

As plantas tratadas com o bioestimulante tiveram maior porte e número de internódios, um acréscimo de H (cm) e NDI (un) de 5,45 e 2,42 respectivamente.

Para complementar os dados obtidos pelas análises tecnológicas é necessária a realização da colheita dos tratamentos para comprovação dos dados tecnológicos anteriormente coletados.

Os ganhos de produtividade na área foram relativamente altos, conforme descrito na Tabela 2 e Figura 3.

Tabela 2. Resultados de produtividades obtidos na colheita, área da realização do teste no dia 09 de fevereiro de 2019, Naviraí - MS

Tratamento	Produtividade (kg ha⁻¹)	Produtividade (sc ha⁻¹)	Área colhida (ha)	Produção (kg)
DNA Soja	3960,50	66,01	10,38	41110,00
Controle	3720,95	62,02	11,36	42270,00
Ganhos	239,55	3,99	--	--
Ganhos (%)	6,04	6,04	--	--

Fonte: O autores.

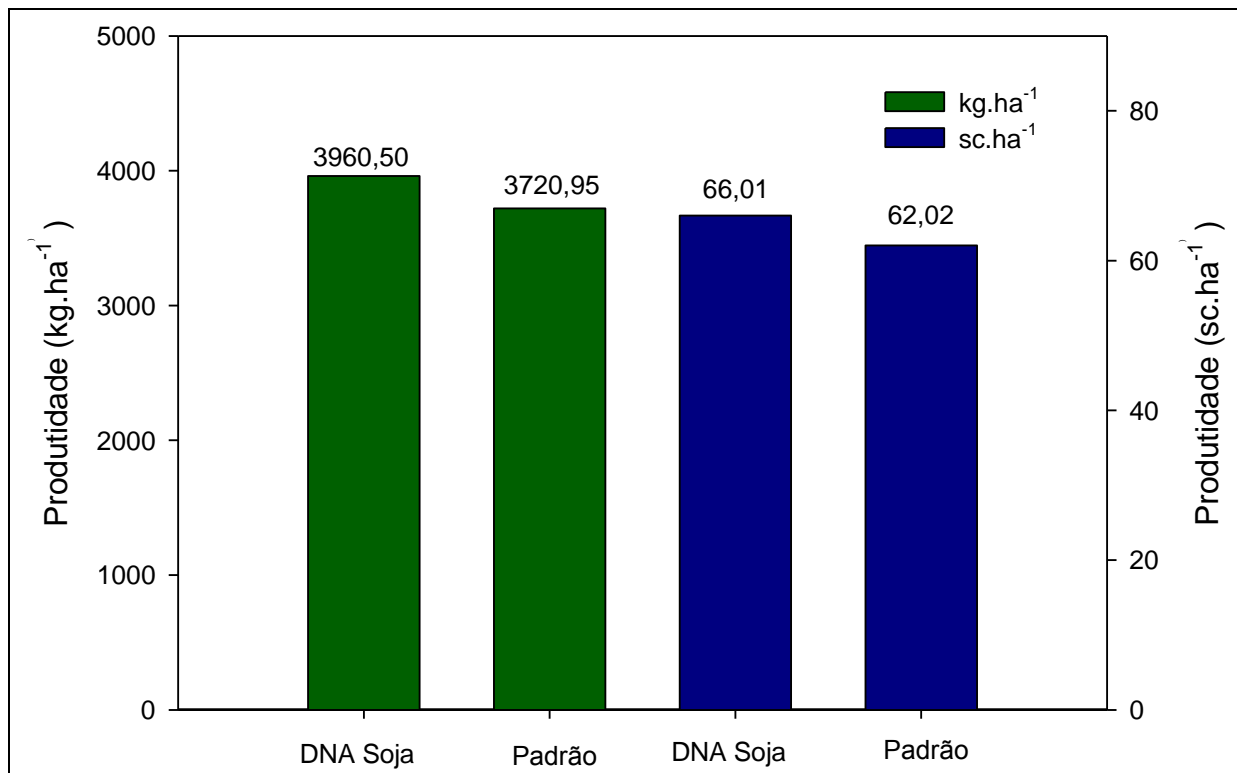
O incremento de produtividade foi de 3,99 sc ha⁻¹, tal valor corresponde ao ganho de 6,04% em relação ao padrão. Os mesmo dados de aumento de produtividade de soja com a utilização de bioestimulantes/reguladores vegetais foram encontrados por Carvalho, Viecelli e Almeida (2013), na aplicação de Cinetina, ácido Giberélico e ácido4-Indol-3-lbutírico em pulverizações foliares nos estágios V5, R1 e R3, em dose total de 1 L ha⁻¹, onde a aplicação deste regulador vegetal mostrou aumento significativo na produtividade e parâmetros produtivos da soja.

Bertolin et al. (2010) obtiveram resultados significativos para produtividade de soja com a utilização de bioestimulantes, onde houve incremento de 37% em relação a testemunha.

Já para Vasconcelos (2006), o efeito de bioestimulantes foi pouco expressivo sobre a produção de matéria seca, altura, eficiência fotoquímica e teor de proteínas de plantas de milho e soja, exceto para os produtos Brotax Solo e Naturavial que aumentaram a produção de matéria seca da parte aérea das plantas de milho.

O gráfico 4 demonstra as médias de produtividades em sacas e quilos por hectare, possibilitando a melhor visibilidade de ganhos obtidos através da utilização de DNA Soja nos campos cultivados de soja.

Figura 3. Produtividades obtidas na colheita em unidades de medidas como sacas e quilos por hectare.

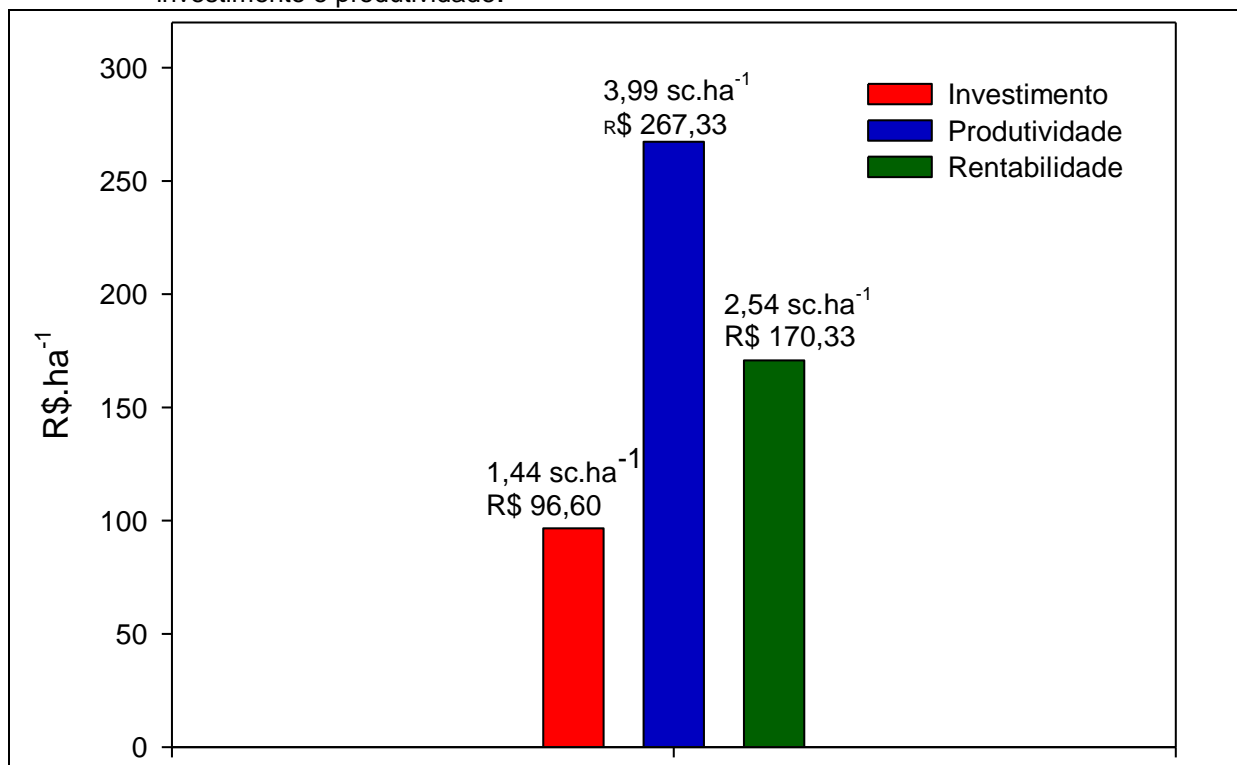


Fonte: O autor

Contudo, se sabe que para que um produto tenha boa eficiência ele deve apresentar rentabilidade ao produtor, possibilitando que este tenha lucros. O Gráfico 5 apresenta a rentabilidade em relação ao investimento e produção, demonstrando a eficácia do produto DNA Soja. Os cálculos foram realizados com o preço da saca de soja a R\$ 67,00, valor obtido em Notícias agrícolas (Acesso em 07 de março de 2019), disponível em <https://www.noticiasagricolas.com.br/cotacoes/soja/soja-mercado-fisico-ms>. Sendo o valor resultante da cidade de Dourados-MS.

Como o produto DNA Soja acompanhou as aplicações de rotina da fazenda, não foi adicionado o custo de aplicação para se obter a rentabilidade econômica de sua utilização, a rentabilidade por hectare de R\$ 170,33 sc ha⁻¹.

Figura 4. Rentabilidade obtida ao produtor após a utilização do produto DNA Soja, relacionado investimento e produtividade.



Fonte: O autor (preço de investimento em valor teto do produto - R\$16,10).

CONCLUSÃO

O produto DNA Soja apresentou ganho final ao agricultor de R\$ 170,33 por hectare. Isso pela sobra bruta de 2,54 sc.ha⁻¹ em relação ao tratamento padrão da fazenda. Tais incrementos de resultados da pesagem corroboraram com os dados da análise tecnológica que obtiveram diferenças significativas como alturas de plantas, números de internódios e número de vagens por planta.

REFERÊNCIAS

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

CARVALHO, J. C.; CLAIR, A. V.; ALMEIDA, D. K. Produtividade E Desenvolvimento Da Cultura Da Soja Pelo Uso De Regulador Vegetal. **Acta Iguazu**, v. 2 , n. 1, p. 50-60, 2013.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira, – grãos 2018/2019** – Décimo levantamento. v. 6, n. 10, 2019.

DE OLIVEIRA, F.A. et al. Uso de bioestimulante como agente amenizador do estresse salino na cultura do milho pipoca. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 2, p. 307-315, 2016.

DOS SANTOS, M.N. **A influência do uso de bioestimulantes no tratamento de sementes de soja e trigo**. 2017. 35 f. Trabalho de conclusão de curso - Faculdade de agronomia, Universidade Federal da Fronteira do Sul, Rio Grande do Sul, 2017.
ECCO, M. et al. Uso de diferentes tratamentos de bioestimulante vegetal na cultura da soja. **Revista Científica Rural**, v. 21, n. 2, p. 269-286, 2019.

MORAES, E. R.; MAGESTE, J. G.; LANA, R. M. Q.; SILVA, R. V.; CAMARGO, R. Sugarcane: Organo-Mineral Fertilizers and Biostimulantes. *In*: OLIVEIRA, A. **Sugarcane Technology and resarch**. Flórida: Intechopen, 2018. Cap.10, p. 194-203.

NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, B. R. J.; NEUMAIER, N. Árvores do conhecimento: Soja. **EMBRAPA**, Brasília, DF. 2008. **Disponível em:** <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_24_271020069131.html>, **Acesso em:** 01 ago 2019.

PERUSSO, L. P. **Componentes de rendimento da cultura da soja em função da aplicação de nitrogênio no florescimento**. 2013. 40 f. Dissertação de mestrado (Agricultura de precisão) – Colégio Politécnico da UFSM, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Trad. Eliane Romanato Santarém et al. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

THOMAS, A. L., COSTA, J. A. Desenvolvimento da planta de soja e potencial de rendimento de grãos. *In*: THOMAS, A. L., COSTA, J. A. (Org.). **Soja: manejo para alta produtividade de grãos**. Porto Alegre: Evangraf, 2010.

VASCONCELOS, A. C. F. **Uso de bioestimulantes na cultura de milho e soja**. 2006. 112 f. Tese de Doutorado (Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

VELLINI, E. D.; ROSOLEM, C. A. **Eficiência agrônômica do Stimulate**. Relatório Técnico. Botucatu: UNESP, 1997. 8 p.

VIEIRA, E. L. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor das plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja, feijoeiro e arroz**. 2001. 122 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2001.

YAKHIN, O. L.; LUBYANOV, A. A.; YAKHIN, I. A.; BROW. P. H. Bioestimulants in Plant Science: A Global Perspective. **Frontiers in Plant Science**. v.7, p. 1-32, 2017.

ZANDONADI, D. B. et al. **Ação da matéria orgânica e suas frações sobre a fisiologia de hortaliças**. Horticultura Brasileira, Brasília, DF, v. 32, n. 1, p. 14-20, 2014.