

Efeitos do bioestimulante Agri Gold® (*Ascophyllum nodosum*) no crescimento e desenvolvimento da soja

Adriana Vieira da Silva¹, Christiano Lima Lobo de Andrade¹, Fernando Rodrigues Cabral Filho¹, Marconi Batista Teixeira², Tarimar Martins Ferreira² & Matheus Vinicius Abadia Ventura¹

¹ Centro Universitário do Sudoeste Goiano, Rio Verde, Goiás, Brasil

² Instituto Federal Goiano, Rio Verde, Goiás, Brasil

Correspondência: Adriana Vieira da Silva, Centro Universitário do Sudoeste Goiano, Rio Verde, Goiás, Brasil. E-mail: adriana.silva.aluno@unibraas.digital

Recebido: Dezembro 11, 2022

Aceito: Dezembro 20, 2022

Publicado: Janeiro 01, 2023

DOI: 10.14295/bjs.v2i1.242

URL: <https://doi.org/10.14295/bjs.v2i1.242>

Resumo

A cultura da soja, pode apresentar variações nas condições edafoclimáticas, que podem influenciar negativamente no desenvolvimento inicial das plântulas. Portanto os bioestimulantes podem servir de alternativa para potencializar o desenvolvimento inicial. Com a finalidade de melhorar o desempenho dessas culturas, a utilização de bioestimulantes tem crescido, principalmente por ser uma alternativa ao uso de fertilizantes minerais e por ser uma opção ecologicamente correta. Dessa forma objetivou-se verificar o efeito do Agri Gold® em aplicação foliar nos componentes de produtividade da cultura da soja. O experimento foi desenvolvido no Instituto Federal Goiano Campus Rio Verde – GO, Brasil, na safra 2021/22. Os tratamentos foram compostos levando em consideração a aplicação de bioestimulante em aplicação foliar. Foram realizadas avaliações como: altura das plantas, número de inserção de vagem, número de folhas, número de nós reprodutivos, número de vagens, matéria seca, peso de mil grãos e produção por saca. Mediante aos resultados encontrados, foi possível concluir que os tratamentos empregados não influenciaram significativamente nas variáveis avaliadas, portanto são necessários mais estudos para corroborar ou refutar os resultados encontrados neste estudo.

Palavras-chave: Gênero *Ascophyllum*, bioestimulantes, *Glycine max*, estádios fenológicos.

Effects of Agri Gold® (*Ascophyllum nodosum*) biostimulant on growth and development of soybean

Abstract

The soybean crop may present variation in soil and climate conditions, which can negative influence the initial development of seedlings. Therefore, biostimulants can serve as an alternative to enhanced the initial development. In order to improve the performance of these crops, the use of biostimulants has grown, mainly because it is an alternative to the use of mineral fertilizers and because it is an ecologically correct options. Thus, the objective was to verify the effect of Agri Gold® in foliar application on the components of soybean yield. The experiment was carried out at Instituto Federal Goiano Campus Rio Verde – GO, Brazil, in the 2021/22 harvest. The treatments were composed taking into account the application of biostimulant in foliar application. Evaluations were performed such as: plant height, number of pod insertion, number of leaves, number of reproductive nodes, number of pods, dry matter, weight of one thousand grains and production per bag. Based on the results found, it was possible to conclude that treatments used did not significantly influence the variables evaluated, so more studies are needed to corroborate or refute the results found in this study.

Keywords: *Ascophyllum* genus, biostimulants, *Glycine max*, phenological stages.

1. Introdução

Segundo a Embrapa (2005) e Prieto et al. (2017), a soja é originária da Manchúria região remota da China, sendo esta, uma das culturas cultivadas mais antigas, os relatos históricos contam que as primeiras sementes plantadas

foram a mais de cinco mil anos, e desde então, espalhou-se pelo mundo por intermédio dos viajantes ingleses e por imigrantes japoneses e chineses. A cultura da soja foi introduzida no Brasil na região do então Estado da Bahia, em 1882. Porém, o seu marco no país se deu em 1908, onde foi cultivada no Estado de São Paulo, pelas imigrantes japoneses, com distribuição de suas sementes aos agricultores paulistas, e sem seguida para todos os Estados federativos dessa nação.

A soja [*Glycine max* (L) Merrill,] é uma leguminosa de grande relevância econômica mundial, onde apresentou produção de 385,5 milhões de toneladas na safra 2020/21 conforme dados de Usda (2021). A soja é a matéria prima que melhor representa esta categoria de produto agrícola, ligada a volatilidade dos preços no mercado mundial (Faccin; Castillo, 2019). Neste contexto, o Brasil se destaca entre os maiores produtores, ocupando a segunda posição no ranking mundial (Souza; Vidal, 2018; Brasil, 2018a).

No Brasil, a soja é a cultura agrícola com maior crescimento de área cultivada nas últimas três décadas, obtendo acréscimo de 49% neste período (Brasil, 2018; Buratto et al., 2018). Em função da alta adaptabilidade edafoclimática, os cultivares podem apresentar grupos de maturação variando de 5 a 10, apresentando, portanto, ciclos variando entre 90 e 140 dias, conforme a latitude onde é empregado o cultivo dessa oleaginosa e rica em proteínas (Ribeiro et al., 2016; Schneider et al., 2020; Nunes, 2022).

De acordo com Rocha (2012), o caule da planta de soja é do tipo herbáceo, ereto, pubescente e ramificado, desenvolvendo-se a partir do eixo embrionário, após o início da germinação. Seu crescimento é do tipo ortótropo, podendo sofrer influências das condições externas. Quanto ao seu hábito de crescimento, as cultivares de soja podem ser de crescimento determinado ou indeterminado, que variam de acordo com as características do ápice do caule principal. Segundo Mundstock & Thomas (2005), as cultivares de soja apresentam hábito de crescimento determinado com o ápice caulinar terminando em racemos florais, que após o florescimento, não apresenta variação em sua altura, ou sobre os racemos florais terminais, mantendo o desenvolvimento caulinar até o florescimento.

Os estádios de desenvolvimento da soja são divididos em duas fases, vegetativo (V) e reprodutivo (R). Subdivisões da fase vegetativa são designadas numericamente como V1, V2, V3, até Vn, menos os dois primeiros estádios que são designados como VE (emergência) e VC (estádio de cotilédone). O último estádio vegetativo é conhecido como Vn, onde “n” representa o número do último nó vegetativo formado por um cultivar específico (Calçado et al., 2019; Silva et al., 2020).

A partir do VC, as subdivisões dos estádios vegetativos são numeradas sequencialmente: V1, V2, V3, V4, V5, V6, ...Vn, onde n é o número de nós, acima do nó cotiledonar, com limbo completamente desenvolvido. Assim, uma plântula que está em V1 quando as folhas unifolioladas estiverem completamente desenvolvidas, isto é, quando os bordos dos folíolos da primeira folha trifoliolada não mais se tocarem. Deste modo, uma planta atinge o estádio V2 quando a primeira folha trifoliolada estiver completamente desenvolvida (Farias et al., 2007; Coelho et al., 2019).

Os estádios reprodutivos representam o período florescimento/maturação que podem ser definidas em quatro fases distintas do desenvolvimento reprodutivo da planta, ou seja, florescimento (R1 e R2), desenvolvimento da vagem (R3 e R4), desenvolvimento do grão (R5 e R6) e maturação dos grãos (R7 e R8) (Neumaier et al., 2000).

Segundo Ritchie et al. (1977), o estádio R5 é caracterizado com o início de enchimento dos grãos, que se caracteriza pela presença de uma vagem com pelo menos um grão de 3 mm de comprimento. Já Neumaier et al. (2000) afirma que, o último estádio de desenvolvimento de soja é o R8, denominado maturação plena, caracterizada pela presença de 95% das vagens com coloração maduras.

Nos últimos anos, foram desenvolvidos alguns experimentos executados com o intuito focado sobre o aumento no uso dos bioestimulantes principalmente em grandes culturas como soja, milho, feijão e arroz (Vendruscolo et al., 2018). Como incremento positivo para melhorar o desempenho dessas culturas, a utilização de bioestimulantes tem crescido, principalmente por ser uma alternativa ao uso de fertilizantes minerais e por ser uma opção ecologicamente correta (Galindo et al., 2019).

Dentre os bioestimulantes, encontramos extratos de algas marinhas como *Ascophyllum nodosum* que se refere a um bioestimulante natural e orgânico à base de metabólitos especiais produzidos ao longo do desenvolvimento dessas algas, como carboidratos, fitohormônios, aminoácidos e macro e micronutrientes. O extrato de *A. nodosum* vem demonstrando expressivos efeitos positivos sobre a agricultura em diferentes culturas (Backes et al., 2017). Apresenta em sua composição compostos orgânicos, macro e micronutrientes importantes para o crescimento das plantas e também influencia no processo germinativo de sementes. Esta alga marinha tem função importante na divisão celular e na síntese de proteínas, que contém composição citocininas, auxinas e giberelinas. Possui

características antioxidantes, que protegem as células de toxinas oriundas da própria planta geradas a partir de algum estímulo externo, e induzem processos de defesa natural da planta, proporcionando resistência ao ataque de pragas e doenças (Sapex Agro, 2009).

Existem um número considerável de espécies de algas marinhas em estudos e outra já em uso agrícola, o produto muitas das vezes comercial apresentam diversas formas de aplicação, podendo ser aplicados no tratamento de sementes, na pulverização foliar, na fertirrigação, ou em suas combinações uma ou mais vezes sobre a cultura. O tratamento da semente é extremamente importante para a obtenção de uma planta saudável. Estudos mostram que bioestimulante aplicado via tratamento de semente apresenta efeito significativo na fase inicial da cultura, além de potencializar a produção (Carvalho et al., 2013). Como descrito, diversos grupos de fitocompostos extraídos de algas possuem efeito bioativo principalmente sobre os vegetais, onde proporcionam incremento sobre o crescimento de parte aérea e aumentos significativos nos volumes de raízes, onde essas, favorecem maior absorção nutricional (Fan et al., 2011).

Os bioestimulantes atuam no crescimento pelo alongamento do caule, no desenvolvimento reprodutivo, além de afetar a transição do estado juvenil para o maduro, bem como a indução da floração e o estabelecimento da vagem e, ainda no comprimento dos internódios, na área foliar e no acúmulo de matéria seca (Izidório et al., 2015). Além de mobilização de nutrientes, formação e atividade dos meristemas apicais, quebra da dominância apical, retardamento da senescência de folhas e frutos, superação de gemas, síntese de proteínas, retardando a senescência, promoção de resistência a fitopatógenos, entre outras atuações, que contribuem para o ideal desenvolvimento da planta (Ferreira et al., 2019; Buchelt et al., 2019; Rocha, 2022).

Diante disso os derivados de *A. nodosum*, fornece aos produtores ganhos superiores sobre número de grãos, peso de grãos e diminuem o gasto com pesticidas, pois ativam sinalizadores de proteção sobre a planta (Craigie, 2011; Khan et al., 2012). As gamas de compostos presentes no extrato dessa alga, possuem funções no metabolismo da soja além da potencialização dos sinais químicos, podendo auxiliar a planta em superar condições climáticas e de manejo adversas (Sharma et al., 2012). Moreira et al. (2018) em estudo sobre o efeito de bioestimulante à base de algas marinhas, concluíram que o extrato dessas desempenha melhora sobre o desenvolvimento inicial das plântulas de soja, porém, recomendam que mais estudos sejam realizados.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos da utilização de bioestimulante a base de *Ascophyllum nodosum* e suplementos (Agri Gold®) na pulverização foliar em diferentes estágios fenológicos da cultura da soja, cultivar BMX FOCO 74177 RSF IPRO.

2. Material e Métodos

2.1 Local do experimento

O experimento foi instalado em campo nas coordenadas 17°48'29.3"S e 50°53'57.9"W; a 723 m de altitude no município de Rio Verde, Estado de Goiás, Brasil, no Instituto Federal Goiano, Rio Verde, Estado de Goiás, Brasil, safra de 2020/21. O clima na localidade em que o experimento foi conduzido é do tipo Aw, clima tropical com estação seca, caracterizado por apresentar chuvas mais intensas no verão em comparação ao inverno (Köppen; Geiger, 1928) e Alvares et al. (2013).

2.2 Análise físico-química do solo de plantio

O solo da área foi cultivado no sistema de plantio direto tendo como cultura antecessora o milho safrinha. Portanto foi retirada uma amostra de solo da camada de 0-20 e 20-40 cm de profundidade, tendo com resultado das análises as seguintes características físico-químicas (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos das amostras de solo coletadas no local da condução experimental, município de Rio Verde, Estado de Goiás, Brasil.

Profundidade	pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	T	V
		g dm ⁻³	mg dm ⁻³				---	mmolc dm ⁻³	---	-%-
0-20	5,2	41	9	4,3	19	10	0	52	85,3	39
20-40	5,2	33	7	3,4	16	8	0	52	79,4	35

Profundidade	m	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Argila	Silte	Areia
	-- % --			mg dm ⁻³				--- g kg ⁻¹ ---		
0-20	0	-	0,23	3,3	31	4,8	0,5	366	166	468
20-40	0	-	0,28	3,6	31	3,5	0,4	420	432	148

Nota: M.O = Matéria Orgânica, P = Fosforo, K = Potássio, Ca = Cálcio, Mg = Magnésio, Al = Alumínio. Fonte: Autores, 2022.

2.3 Delineamento experimental

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos ao acaso, sendo empregados oito tratamentos com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos levando-se em consideração a aplicação de bioestimulante via foliar em diferentes estádios fenológicos da cultura da soja. Para todos os tratamentos foi empregada a dose recomendada pelo fabricante do produto, e para os tratamentos que tiveram mais de uma aplicação, foi realizado o fracionamento da dose padrão. A relação dos tratamentos e respectivas doses estão apresentados na (Tabela 2).

Tabela 2. Arranjo dos tratamentos experimental sobre o uso de inoculante e aplicações a nível foliar sobre a cultura de soja, no município de Rio Verde, Estado de Goiás, Brasil, safra 2021/22.

Tratamento	Estádios	Dose	Produto
T1	V4	0,50	Agri Gold
T2	R5	0,50	Agri Gold
T3	R8	0,50	Agri Gold
T4	V4+R5	0,50	Agri Gold
T5	V4+R8	0,50	Agri Gold
T6	R5+R8	0,50	Agri Gold
T7	V4+R5+R8	0,50	Agri Gold
T8	Testemunha	0,50	Agri Gold

Nota: *(Dose – L ou kg p.c. ha⁻¹). Fonte: Autores, 2022.

2.4 Bioestimulante a base de alga marinha *A. nodosum*

O bioestimulante utilizado na composição dos tratamentos, é derivado da alga marinha, *A. nodosum* e de origem sintética. O produto utilizado, é do tipo comercial com nome de registro Agri Gold® COT 10%, N 6,5%, E 4,5%, aminoácidos livres 20% para via foliar.

2.5 Sistema de plantio e manejo da cultura

As unidades experimentais continham cinco linhas de 5 m de comprimento, espaçadas por 0,5 m. A área útil foi obtida levando em consideração as três linhas centrais, apresentando, portanto 6 m².

No dia da semeadura, foi realizada a dessecação para plantio com aplicação de Atar 48 - 3 L ha⁻¹ (Glifosato; 480 g L⁻¹; concentrado solúvel - SL; Albaugh Agro Brasil Ltda) + Aurora - 30 mL ha⁻¹ (Carfentrazona-etílica; 400 g L; concentrado emulsionável - EC, FMC Química do Brasil Ltda). A adubação de plantio foi realizada a lanço no dia da semeadura utilizando-se 233 kg ha⁻¹ do fertilizante mineral formulado 02-20-18. A adubação de cobertura foi realizada quando as plantas se encontravam com quatro trifólios (V₄) completamente expandidos aos 28 DAE. Foi aplicado a lanço, 200 kg ha⁻¹ de ureia 45% N₂ no dia 26/11/2021.

2.5 Cultivar de Glycine max

A semeadura da soja ocorreu no dia 30/10/2021, utilizando a cultivar BMX FOCO 74177 RSF IPRO. Essa cultivar tem como característica altura de plantas em torno de 0,89 m de altura, com hábito de crescimento intermediário, ciclo médio de 112 a 115 dias, cor de hilo marrom claro e cor da flor roxa. Os tratamentos culturais foram feitos de acordo com as recomendações para a cultura, realizando o controle de pragas e doenças sem deixar que estes influenciem no desenvolvimento da soja.

2.6 Tratos sobre a cultura

Aplicações sobre os tratamentos foram executadas quando as plantas estavam com três trifólios (V₃) em 20/11/2021. Um pulverizador costal por aspersão usando CO₂ foi utilizado. Este equipamento é munido por barra com seis pontas tipo BD 110-02, leque duplo e volume de calda equivalente a 150 L ha⁻¹ quando regulado a 2,5 kgf cm⁻².

2.7 Análises

Aos 14 dias após a aplicação do bioestimulante via foliar, as plantas se encontravam com oito trifólios (V₈) completamente expandidos. Foram realizadas as seguintes avaliações: Altura de plantas (medindo-se do ponto de crescimento até o último trifólio completamente expandido utilizando uma fita métrica), número de folhas (A contagem do número de folhas por planta foi realizada manualmente), e massa seca total das plantas (as plantas foram coletadas no ponto de crescimento e acondicionadas em sacos de papel. As amostras foram levadas para estufa de circulação forçada de ar por 48 h com temperatura controlada de 60 °C. Posteriormente em laboratório, as amostras tiveram suas massas determinadas com o auxílio de balança semi-analítica de precisão Silva et al. (2022).

A colheita da soja foi realizada em 26/02/2022 (113 dias após a emergência), e nesta ocasião foram avaliados o número de vagens (contagem do número de grãos em cinco plantas coletadas aleatoriamente; número de grãos por vagem (todo o processo foi realizado de forma manual), onde o material coletado, foi armazenado em local adequado; peso de mil grãos (pesagem de mil grãos a partir da amostra de produtividade, com correção da umidade para 13%), e produtividade de grãos (colheita das plantas com debulha das vagens e pesagem dos grãos com correção da umidade para 13% (Silva et al., 2022).

2.8 Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância (Anova) com emprego do teste F. Uma vez constatado efeito significativo, foi empregado o teste de Tukey com 5% de probabilidade para comparação das médias dos tratamentos.

3. Resultados e Discussão

Albrecht et al. (2012) também observou que a aplicação de diferentes doses via foliar do bioestimulante na cultura da soja resultou em um ponto de produtividade máxima, na dosagem de 339,68 mL ha⁻¹, porém, segundo Leite et al. (2009), doses crescentes têm um limite ao efeito estimulador, ultrapassando determinado limite. De acordo com a equação, ocorreram efeitos fisiológicos negativos ao crescimento e desenvolvimento vegetal, possivelmente devido a desequilíbrios hormonais.

Por meio dos resultados obtidos com a análise de variância (Anova), foi possível verificar o efeito dos tratamentos

no número de folhas e na produção por saca. Quanto aos resultados de altura de planta, número de vagens, altura de inserção de vagens, número de nós reprodutivos, matéria seca e peso de mil grãos não foi possível identificar resultados significativos (Tabela 3).

Tabela 3. Parâmetros das análises por variância e valores médios da altura da planta (AP), altura de inserção de vagem (AIV), número de folhas (NF), número de nós reprodutivos (NNR), número de vagens (NV), matéria seca (MAT_RIA_SE), peso de mil Grãos (PMG), produção por saca (PRO/SC), do experimento de cultivo de soja sobre o efeito do bioestimulante em diferentes estádios fenológicos, Rio Verde, Estado de Goiás, Brasil, safra 2021/22.

Fonte de variação	GL	AP	AIV	NF	NNR	NV	MAT_RIA_SE	PMG	PRO/SC
Tratamento	7	53,44*	1,90 ^{ns}	26,91*	1,05 ^{ns}	60,51 ^{ns}	16,21 ^{ns}	3,11 ^{ns}	143,8*
Bloco	3	17,76 ^{ns}	5,31 ^{ns}	6,37 ^{ns}	0,58 ^{ns}	14,88 ^{ns}	7,51 ^{ns}	1,78 ^{ns}	112,1 ^{ns}
Erro	21	17,32	2,19	9,07	1,72	39,70	16,80	2,36	47,42
CV (%)	-	4,35	10,21	19,76	10,17	15,03	14,84	2,65	7,91

Nota: GL-Graus de Liberdade, CV = Coeficiente de Variação**; *Significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. ^{ns} não significativo. Fonte: Autores, 2022.

Segundo o teste de Tukey, os tratamentos que houve diferença entre si ocorreu em V4 e V4+R1+R5 em altura de plantas (AP) e em V4+R5 em produção/sc⁻¹ (PRO/SC). Andrade Silva et al. (2016) e Santos et al. (2017) não constataram diferenças dentre as variáveis analisadas, com aplicação do bioestimulante na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*).

Ao comparar diferentes bioestimulantes na cultura do feijão, Frasca et al. (2019) observaram resultados positivos sobre o acúmulo de matéria seca total, das hastes, folhas e vagens. No entanto, o número de folhas teve influência pelos tratamentos empregados descritos na (Tabela 2). Neste caso, podemos constatar que as plantas de soja que receberam aplicação em estágio V4, V4+R1+R5 e a testemunha tiveram o maior número de folhas apresentando um percentual de 14% no estágio de aplicação em V4 e 15% no estágio de V4+R1+R5 e testemunha (Figura 1).

Na produção por saca (Figura 2), observa-se que entre os tratamentos com maior influência, foram para as aplicações nos estádios V4+R1 e R5, tendo 14% de influência sobre os demais estádios de avaliação. Segundo Bertolin et al. (2010), a produtividade dos grãos teve um aumento de 37% em relação a testemunha, 40% em relação à aplicação via semente e 37% via aplicação foliar.

Segundo Soares et al. (2016) quando se trata de produtividade, sabemos que esta variável reflete tudo que ocorreu durante o ciclo fisiológico da cultura, portanto, a planta aumenta sua produtividade através da interação de muitos fatores, como maior acúmulo de fitomassa seca, manejo, adaptação do cultivar no ambiente, fatores ambientais e genéticos. Também pode-se observar que os tratamentos com bioestimulantes, para a característica produtividade, influenciaram significativamente o rendimento de grãos do feijoeiro, como foi observado por Abrantes et al. (2011).

Tabela 4. Médias da altura da planta (AP), altura de inserção de vagem (AIV), número de folhas (NF), número de nós reprodutivos (NNR), número de vagens (NV), matéria seca (MAT_RIA_SE), peso de mil Grãos (PMG), produção por saca (PRO/SC), do experimento de cultivo de Soja, sobre o efeito do Bioestimulantes em diferentes estádios fenológicos, Rio Verde, Brasil, safra 2021/22.

Tratamento	AP (cm)	AIV	NF	NNR	NV	MAT_RIA_SE	PMG (g)	PRO (SC)
V4	94,75 ab	15,16 a	17,66 a	12,66 a	44,83 a	28,39 a	57,91 a	81,24 ab
R1	100,58 b	14,33 a	14,00 a	13,50 a	44,50 a	28,74 a	59,26 a	85,19 ab
R5	98,50 ab	14,25 a	13,12 a	12,87 a	38,75 a	28,09 a	58,87 a	94,33 ab
V4+R1	95,16 ab	13,33 a	13,33 a	12,83 a	34,50 a	23,86 a	58,23 a	95,99 b
V4+R5	96,37 ab	14,68 a	14,25 a	11,87 a	42,50 a	26,87 a	58,81 a	89,95 ab
R1+R5	97,50 ab	14,37 a	12,37 a	13,00 a	40,25 a	27,31 a	57,97 a	85,65 ab
V4+R1+R5	88,16 a	14,33 a	18,50 a	13,33 a	43,66 a	26,76 a	56,46 a	85,30 ab
Testemunha	95,16 ab	15,66 a	18,66 a	13,33 a	46,33 a	30,91 a	57,60 a	78,79 a
Média	95.77	14.51	15.23	12.92	12.92	27.62	58.14	87.05

Nota: AP = Altura de Planta, AIV = Altura de Inserção de Vagem, NF = Número de Folhas, NNR = Número de Nós Reprodutivos, NV = Número de Vagens, MAT_RIA_SE = Matéria Seca, PMG = Peso de Mil Grãos, PRO (SC) = Produtividade por Saca. Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si segundo teste Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Autores, 2022.

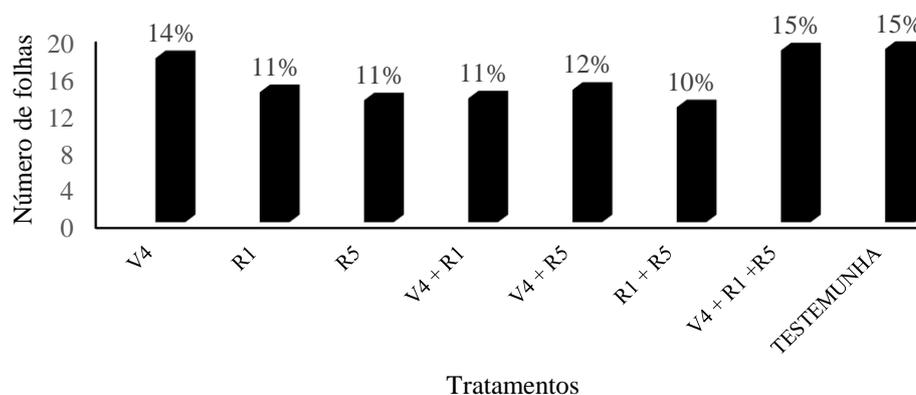


Figura 1. Altura da planta (AP), altura de inserção de vagem (AIV), número de folhas (NF), número de nós reprodutivos (NNR), número de vagens (NV), matéria seca (MAT_RIA_SE), peso de mil Grãos (PMG), produção por saca (PRO/SC), do experimento de cultivo de soja, sobre o efeito de bioestimulante em diferentes estádios fenológicos, Rio Verde, Estado de Goiás, Brasil, safra 2021/22. Fonte: Autores: 2022.

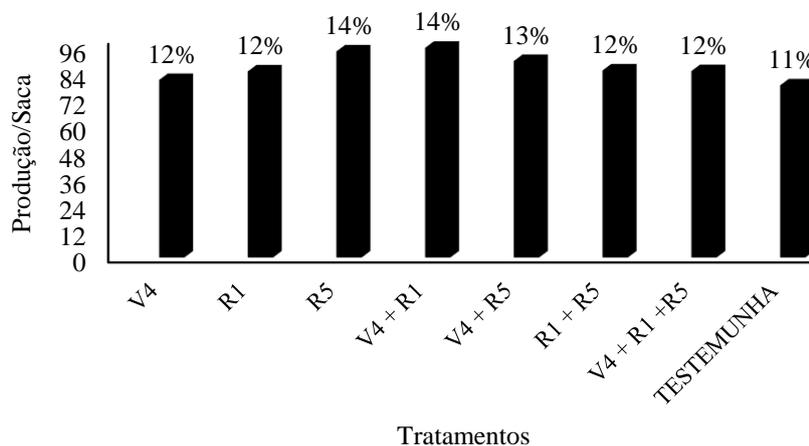


Figura 2. Altura da planta (AP), altura de inserção de vagem (AIV), número de folhas (NF), número de nós reprodutivos (NNR), número de vagens (NV), matéria seca (MAT_RIA_SE), peso de mil Grãos (PMG), produção por saca (PRO/SC), do experimento de cultivo de Soja, sobre o efeito do Bioestimulantes em diferentes estádios fenológicos, Rio Verde, Estado de Goiás, Brasil, safra 2021/22. Fonte: Autores, 2022.

4. Conclusões

Conclui-se que, os tratamentos (dosagens) empregadas utilizando o bioestimulante Agri Gold® com extrato de alga marinha *Ascophyllum nodosum*, não influenciaram significativamente nas variáveis avaliadas sobre o cultivar de soja BMX FOCO 74177 RSF IPRO entre o crescimento e desenvolvimento dessa cultura. No entanto, são necessários mais estudos sobre o assunto para colaborar ou refutar os presentes resultados.

5. Agradecimentos

Ao Instituto Federal Goiano (IF Goiano), Rio Verde, Estado de Goiás, Brasil; ao Centro Universitário do Sudoeste Goiano (UniBRAS), Rio Verde, Estado de Goiás, Brasil.

6. Referências

- Abrantes, F. L., De Sá, M. E.; Souza, L. C. D., Silva, M. P., Simidu, H. M., Andreotti, M., Buzetti, S., Valério Filho, W. V., & Arruda, N. (2011). Uso de regulador de crescimento em cultivares de feijão de inverno. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 41, 148-154. <https://doi.org/10.5216/pat.v41i2.8287>
- Albrecht, L.P., Braccini, A. L., Scapim, C.A., Ávila, M.R., & Albrecht, A. J. P. (2012). Biorregulador na composição química e na produtividade de grãos de soja. *Revista Ciência Agronômica*, 43(4), 774-782. <https://doi.org/10.1590/S1806-66902012000400020>
- Backes, C., Bôas, R. L. V., Santos, A. J. M., Ribon, A. A., & Bardivieso, D. M. (2017). Aplicação foliar de extrato de alga na cultura da batata. *Revista de Agricultura Neotropical*, 4(4), 53-57. <https://doi.org/10.32404/rean.v4i4.1567>
- Brasil. (2018). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. CONAB – Companhia Brasileira de Abastecimento. 10º Levantamento - Safra 2017/18. Disponível em: www.conab.gov.br/. Acesso em, 10 Julho 2018a. Acesso em, 20 Setembro 2022.
- Buchelt, A. C., Metzler, C. R., Castiglioni, J. L., Dassoller, T. F., & Lubian, M. S. (2019). Aplicação de bioestimulantes e *Bacillus subtilis* na germinação e desenvolvimento inicial da cultura do milho. *Revista de Agricultura Neotropical*, 6(4), 69-74. <https://doi.org/10.32404/rean.v6i4.2762>
- Buratto, W., Buratto, W., Oliveira, A. M., Oliveira, R., Caione, G., & Seben Júnior, G F. (2018). Aplicação foliar de nitrogênio na soja em diferentes fases fenológicas e inoculação com *Bradyrhizobium japonicum*. *Nativa*, 6(4), 333-337. <https://doi.org/10.31413/nativa.v6i4.5227>
- Calçado, J. P. A., Peluzio, J. M., Siqueira, F. L. T., Siqueira, G. B., Aferri, F. S., & Tavares, A. T. (2019). Épocas

- de semeadura e períodos de colheita de soja visando produção de óleo e proteínas. *Nativa*, 7(4), 376-382. <https://doi.org/10.31413/nativa.v7i4.6667>
- Carvalho, M. E. A., Castro, P. R. C., Novembre, A. D. C., & Chamma, H. M. C. P. (2013) Seaweed extract improves the vigor and provides the rapid emergence of dry bean seeds. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 13(8), 1104-1107. 10.5829/idosi.aejaes.2013.13.08.11015
- Coelho, P. H. M., Benett, K. S. S., Arruda, N., Benett, C. G. S., Nascimento, M. V. (2019). Crescimento e produtividade de dois cultivares de soja em função de doses de silício. *Revista de Agricultura Neotropical*, 6(3), 60-65. <https://doi.org/10.32404/rean.v6i3.2602>
- Izidório, T. H. C., Lima, S. F., Vendruscolo, E. P., Ávila, J., Alvarez, R. C. F. (2015). Bioestimulante via foliar em alface após o transplântio das mudas. *Revista de Agricultura Neotropical*, 2(2), 49-56. <https://doi.org/10.32404/rean.v2i2.257>
- Embrapa. (2005). Tecnologias de produção de soja: Londrina, Embrapa Soja, 2004. (Sistemas de produção, 5). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/467676/tecnologias-de-producao-de-soja---parana-2005>. Acesso em, 20 Agosto de 2022.
- Faccin, A. C. T. M., & Castillo, R. (2019). A centralidade do complexo-soja na economia brasileira e a manutenção da produção agrícola extravertida: Análise da soja em Mato Grosso do Sul. *Geosul*, 34(71), 111-129. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v34n71p111>
- Farias, J. R. B., Nepomuceno, A. L., Neumaier, N. (2007). *Ecofisiologia da soja*. Londrina: Embrapa Soja. 10 p. (Embrapa soja, circular técnica, 48). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/470313/1/circotec48.pdf>. Acesso em, 29 Abril de 2019. Acesso em 20 Setembro de 2022.
- Ferreira, L. L., Souza, B. R., Pereira, A. I. A., Curvêlo, C. R. S., Fernandes, C. S., Dias, N. S., & Nascimento, E. K. Á. (2019). Bioestimulante e nitrogênio de liberação gradual no desempenho do sorgo. *Nativa*, 7(4), 330-335. <http://dx.doi.org/10.31413/nativa.v7i4.6656>
- Galindo, F., Filho, M., Buzetti, S., Alves, C., Garcia, C., & Nogueira, L. (2019). Extrato de algas como bioestimulante na nutrição e produtividade do trigo irrigado na região de Cerrado. *Colloquium Agrariae*, 15(1), 130-140. 0.5747/ca.2019.v15.n1.a277
- Mundstock, C. M., & Thomas, A. L. (2005). *Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos*. 30 p. Porto Alegre: Departamento de plantas de lavouras da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Evangraf.
- Neumaier, N., Nepomuceno, A. L., Farias, J. R. B., & Oya, T. (2000). Estádios de desenvolvimento da cultura de soja. In: Bonato, E. R. (Ed.). *Estresse em soja*. Passo Fundo: Embrapa Trigo. p.19-44.
- Nunes, J. L. S. Características da soja. Agrolink. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/culturas/soja/informacoes/caracteristicas_361509.html#:~:text=O%20legume%20da%20soja%20C3%A9,est%C3%A1gio%20de%20desenvolvimento%20da%20planta. Acesso em, 20 Setembro de 2022.
- Prieto, C. A., Alvarez, J. W. R., Figueredo, J. C. K., & Trinidad, S. A. (2017). Bioestimulante, biofertilizante e inoculação de sementes no crescimento e produtividade da soja. *Revista de Agricultura Neotropical*, 4(2), 1-8. <https://doi.org/10.32404/rean.v4i2.1167>
- Ribeiro, F. C., Rocha, F. S., Erasmo, E. A. L., Matos, E. P., & Costa, S. J. (2016). Manejo com inseticidas visando o controle de percevejo marrom na soja intacta. *Revista de Agricultura Neotropical*, 3(2), 48-53. <https://doi.org/10.32404/rean.v3i2.1132>
- Ritchie, S. W., Hanway, J. J., Thompson, H. E., & Benson, G. O. (1977). *How a soybean plant develops*. Ames: Iowa State University of Science and Technology, Cooperative Extension Service, 20 p. (Special Report, 53).
- Rocha, R. R. (2022). Produtividade da soja x aplicação de bioestimulantes. Campo e negocio online. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/producao-da-soja-xaplicacao-de-bioestimulantes/>. Acesso em, 20 de Setembro de 2022.
- Sapeac Agro. (2009). Disponível em: <http://www.sapecagro.pt/internet/produtos>. Acesso em, 20 Setembro de 2022.
- Schneider, P. R., Oliveira, L. C. A., Yamashita, O. M., Maia, R. V., Oliveira, J. C., & Carvalho, M. A. C. (2020). Influência do manejo químico no capim amargoso em cultivo de soja. *Nativa*, 8(1), 37-42. <http://dx.doi.org/10.31413/nativa.v8i1.7997>

- Silva, E. S., Carvalho, M. A. C., & Dallacort, R. (2020). Cultivares de soja em função de elementos climáticos nos municípios de Tangará da Serra e Diamantino, MT. *Nativa*, 8(2), 157-164. <https://doi.org/10.31413/nativa.v8i2.8382>
- Silva, A. V. (2022). Efeitos do agrialgas em diferentes estádios da soja. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – UniBRAS – Faculdade Rio Verde, Rio Verde.
- Soares, L. H. (2016). *Alterações fisiológicas e fenométricas na cultura de soja devido ao uso de lactofen, cinetina, ácido salicílico e boro*. 2016. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016.
- Souza, M. B., & Vidal, R. L. (2018). Fungicidas protetores e sistêmicos no controle de *Corynespora cassiicola* em soja. *Revista de Agricultura Neotropical*, 5(3), 65-69. <https://doi.org/10.32404/rean.v5i3.2032>
- Rocha, R. S., Silva, J. A. L., Neves, J. A., Sediyaama, T., & Teixeira, R. C. (2012). Desempenho agrônômico de variedades e linhagens de soja em condições de baixa latitude em Teresina-PI. *Revista Ciência Agronômica*, 43(1), 154-162. <https://doi.org/10.1590/S1806-66902012000100019>
- Usda. United States Department of Agriculture. World Agricultural Production 2021. Disponível em: <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/5q47rn72z?locale=en>. Acesso em 20 setembro de 2022.
- Vendruscolo, E. P., Siqueira, A. P. S., Furtado, J. P. M., Campos, L. F. C., & Seleguini, A. (2018). Development and quality of Sweet maize inoculated with diazotrophic bacteria and treated thiamine. *Revista de Agricultura Neotropical*, 5(4), 45-51. <https://doi.org/10.32404/rean.v5i4.2766>

Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).