

REGULADORES DE CRESCIMENTO E BIOESTIMULANTES NO MANEJO DA SOJA: EFEITOS SOBRE PRODUTIVIDADE E COMPOSIÇÃO DE GRÃOS

VICTORIA VOIGT¹; ANA CAROLINA DE OLIVEIRA ALVES²; ISADORA PORTO DA SILVA³; LUÍS DILÉO LIMBERGER JÚNIOR⁴, NICOLAS RENK VOLZ⁵; SIDNEI DEUNER⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – victoriaschuchvoigt@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – aco.alves@outlook.com

³Universidade Federal de Pelotas – isadoraportos@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – luislimberger62@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – volznicolas@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – sdeuner@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas duas décadas, observou-se um incremento significativo na produção de soja no Brasil, com aumento de 24% na produtividade média do cultivo. No início do século XXI, a produtividade média era de 2,77 toneladas ha⁻¹, passando para 3,43 ton ha⁻¹ no período mais recente (DBO, 2024). Essa evolução é reflexo do avanço tecnológico e melhorias nas práticas agrícolas adotadas no Brasil, juntamente com a ampliação das áreas cultivadas com soja.

A busca pelo máximo desempenho das cultivares e aumento da produtividade, tem sido alvo de interesse de produtores e centros de pesquisas, porém, as condições edafoclimáticas têm exercido impactos cada vez mais significativos, restringindo o potencial produtivo da cultura. Segundo a Embrapa (2021), a temperatura ideal para seu desenvolvimento é de 30°C, porém, nas últimas safras o Rio Grande do Sul registrou temperaturas momentaneamente superiores a 40°C (FORBES, 2025).

Além da temperatura, a intensidade luminosa recebida, enraizamento, a formação e translocação de fotoassimilados influenciam diretamente na produtividade e composição dos grãos de soja. Assim, para favorecer o desenvolvimento das plantas uma alternativa é a utilização de produtos que auxiliam nesses processos, como os reguladores hormonais e extratos vegetais, os quais promovem melhoria estrutural e potencializam o crescimento celular.

Os bioestimulantes vegetais são substâncias ou microrganismos capazes de promover o crescimento vegetal, aumentar a eficiência no uso de nutrientes, conferir maior tolerância a estresses abióticos e melhorar características de qualidade das culturas (DEL BUONO, 2021), portanto, representam uma estratégia promissora para estimular o desenvolvimento vegetal, mitigar os efeitos de estresses ambientais e elevar a produtividade (YAKHIN et al., 2017).

Desta forma, objetivo do presente estudo consistiu em averiguar a ação de diferentes produtos bioestimulantes sobre a produtividade e composição dos grãos de soja.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Instituto Científico de Pesquisa Exacta Agriscience, no município de Pelotas – RS, durante a safra 2024/25. As sementes comerciais da cultivar Brasmax Zeus IPRO foram semeadas na primeira quinzena de dezembro, com espaçamento de 0,45 metro entre linhas e uma população de 311 mil plantas ha⁻¹. A adubação e os demais tratos culturais seguiram as

recomendações técnicas da cultura para a região Sul (Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 2012).

O ensaio contou com seis tratamentos (Tabela 1), com quatro repetições por tratamento em delineamento experimental de blocos casualizados (DBC). Quando as plantas atingiram o estágio fenológico R2, foram submetidas aos respectivos tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Relação dos tratamentos aplicados em plantas de soja (cv. Brasmax Zeus IPRO) no estágio fenológico reprodutivo R2.

Tratamentos	Produto	Dose (L ha ⁻¹)
T1	Testemunha	-
T2	MaxCell® (hormônio isolado)	0,150
T3	Stimulate® (combinação de três hormônios)	0,50
T4	Struturato® (inibidor de mobilidade de auxina)	0,30
T5	Stingray (extrato de algas)	0,50
T6	Biozyme (extrato de plantas)	0,50

Ao atingirem o estágio de maturação fisiológica, foi realizada a colheita dos grãos e mensuradas os seguintes parâmetros: produtividade (Kg ha⁻¹), massa de mil grãos (MMG) (g), teor de proteína (%), lipídeo (%) e amido (%) na composição dos grãos. Os teores descritos foram determinados através de espectrometria de infravermelho próximo (NIRS) utilizando um espectrômetro (NIRS™ DS2500, FOSS, Dinamarca).

As análises estatísticas foram realizadas por meio da análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade através do programa estatístico Statistix 9 (TALLAHASSEE, 2009).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variável produtividade se mostrou significativamente diferente entre os tratamentos, onde os tratamentos T2 e T3 apresentaram produtividade superior aos demais, com 6711,0 kg ha⁻¹ e 6654,0 kg ha⁻¹, sendo equivalente a um incremento de 15,8 sacos ha⁻¹ e 14,9 sacos ha⁻¹ em relação a testemunha, respectivamente. Já para a massa de mil grãos, os tratamentos não apresentaram diferença significativa (Tabela 2).

Tabela 2. Produtividades e massa de mil grãos (MMG) de plantas de soja (cv. Brasmax Zeus IPRO) em resposta a aplicação de reguladores de crescimento e bioestimulantes.

Tratamentos	Produtividade (kg ha ⁻¹)	MMG (g)
T1	5760,5 b*	205,03 a
T2	6711,0 a	209,34 a
T3	6654,0 a	210,14 a
T4	6382,3 ab	206,81 a
T5	6382,0 ab	204,61 a
T6	5729,8 b	207,48 a
CV (%)	4,49	2,98

*Médias seguidas por letras iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Os resultados favoráveis observados em T2 estão relacionados à ação do fitorregulador MaxCell®, este é um produto a base de benziladenina, quando aplicado via foliar atua de forma benéfica na fisiologia das plantas, podendo reduzir o abortamento de vagens, promovendo maior desenvolvimento de hastes laterais e conferindo uma arquitetura mais equilibrada às plantas de soja, aspectos estes, que podem contribuir para o incremento do potencial produtivo (MAXCEL, 2023). Já o tratamento T3 também apresentou dados produtivos superiores aos demais tratamentos, tendo sido utilizado o produto Stimulate®, que possui em sua composição cinetina (citocinina), ácido giberélico (giberelina) e ácido indolbutírico (auxina). As auxinas estão associadas ao crescimento vegetal por meio da expansão celular, já as citocininas estão diretamente relacionadas à divisão celular, enquanto as giberelinas exercem papel no crescimento do caule (DARIO *et al.*, 2005), o que contribui para o desenvolvimento das plantas e maior produtividade.

Com relação à composição dos grãos, o teor de proteína apresentou diferença significativa entre os tratamentos, onde T4 apresentou maior teor perante os demais tratamentos. Para os teores de lipídeos e amido não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3. Teores de proteínas, lipídeos e amido de grãos de soja (cv. Brasmax Zeus IPRO) em resposta a aplicação de reguladores de crescimento e bioestimulantes.

Tratamentos	Proteína (%)	Lipídeo (%)	Amido (%)
T1	33,21 b*	19,24 a	4,24 a
T2	33,44 ab	19,3 a	4,5 a
T3	33,51 ab	19,24 a	4,59 a
T4	33,77 a	19,27 a	4,27 a
T5	33,22 b	18,97 a	4,03 a
T6	33,43 ab	19,33 a	4,61 a
CV (%)	0,65	3,08	8,3

*Médias seguidas por letras iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

No tratamento T4, as plantas receberam Strutturato®, este atua como inibidore de auxina, sendo empregado como estratégia para controlar o crescimento vegetativo excessivo, contribuindo para a prevenção do acamamento da cultura (CATO, 2006) e contendo a inibição das gemas axilares (TAIZ & ZEIGER, 2004). Segundo o estudo realizado por Li *et al.* (2024) a manipulação hormonal pode atuar na produção de proteína, enquanto o fornecimento de carbono para outras vias permanece relativamente constante, o que explica o aumento dos teores de proteína neste tratamento. Os autores ainda destacam que a síntese de óleo e proteína depende diretamente do carbono vindo da sacarose, e que o metabolismo de carboidratos, como a glicólise, é essencial para fornecer os blocos necessários para a formação de lipídios e proteínas.

4. CONCLUSÕES

A aplicação foliar dos produtos Maxcell® e Stimulate® promove maior produtividade de grãos na cultivar de soja Brasmax Zeus IPRO, enquanto a aplicação de Strutturato® favorece a maior síntese de proteínas nos grãos. Estes

resultados podem contribuir para o manejo da cultura da soja para altos rendimentos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTOLIN, Danila Comelis *et al.* Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes. **Bragantia: boletim tecnico do Instituto Agronomico do Estado de Sao Paulo**, v. 69, n. 2, p. 339–347, 2010.

BORGES, Larissa Pacheco. **REDUÇÃO DO ABORTAMENTO DE VAGENS E PRODUTIVIDADE DE PLANTAS TRATADAS COM BENZILADENINA**. Disponível em: <https://www.btdt.ueg.br/bitstream/tede/415/2/Dissertao__Larissa_Pacheco_Borges_1.pdf>. Acesso em: 26 aug. 2025.

BUENO, Deyvid. **Tiba, um hormônio estratégico para o manejo**. Disponível em: <<https://agrotecnico.com.br/tiba/>>. Acesso em: 26 aug. 2025.

CARDOSO, Denis. **Produtividade da soja no Brasil cresceu 24% em 20 anos; rendimento na Argentina ficou estagnado**. Disponível em: <<https://portaldbo.com.br/produtividade-da-soja-no-brasil-cresceu-24-em-20-anos-rendimento-na-argentina-ficou-estagnado/>>. Acesso em: 26 aug. 2025.

CATO, Stella Consorte; CASTRO, Paulo Roberto de Camargo e. Redução da altura de plantas de soja causada pelo ácido 2,3,5-triidobenzóico. **Ciencia rural**, v. 36, n. 3, p. 981–984, 2006.

DEL BUONO, Daniele. Can biostimulants be used to mitigate the effect of anthropogenic climate change on agriculture? It is time to respond. **The Science of the total environment**, v. 751, n. 141763, p. 141763, 2021.

LI, Hui *et al.* Soybean oil and protein: Biosynthesis, regulation and strategies for genetic improvement. **Plant, cell & environment**, 2024.

Mercado - Portal Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/pre-producao/socioeconomia/mercado>>. Acesso em: 26 aug. 2025.

MOTERLE, Lia Mara *et al.* Efeito da aplicação de biorregulador no desempenho agrônomo e produtividade da soja. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, n. 5, 2008.

Statistix (2009) Statistix 9: Software analítico Tallahassee, FL

Vista do efeitos da aplicação da alga *Ascophyllum nodosum* no desenvolvimento e produção da cultura da soja. Disponível em: <<https://themaetscientia.fag.edu.br/index.php/RTES/article/view/2087/1842>>. Acesso em: 26 aug. 2025.

YAKHIN, Oleg I. *et al.* Biostimulants in plant science: A global perspective. **Frontiers in plant science**, v. 7, p. 2049, 2016.