

## USO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO PARA MANUTENÇÃO DA ARQUITETURA DE PLANTAS DE SOJA

**MICHELE DA ROSA FONSECA<sup>1</sup>; MARIELI DUARTE MÜLLER<sup>2</sup>; ANA CAROLINA DE OLIVEIRA ALVES<sup>3</sup>; MIREGE ROBAINA VIVIAM<sup>4</sup>; ALISSON MEIRELES COSTA<sup>5</sup>; SIDNEI DEUNER<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – micheledarosafonseca@gmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – marieliduaremuller90546@gmail.com*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas – aco.alves@outlook.com*

<sup>4</sup>*Universidade Federal de Pelotas – viviamirege@gmail.com*

<sup>5</sup>*Universidade Federal de Pelotas – alissonmc2002@gmail.com*

<sup>6</sup>*Universidade Federal de Pelotas – sdeuner@yahoo.com.br*

### 1. INTRODUÇÃO

A soja é o principal grão produzido no Brasil, com significativa contribuição na economia nacional. Em 2020, o país se tornou o maior produtor e exportador de soja a nível mundial, alcançando na safra 2024/25 uma produção de aproximadamente 170 milhões de toneladas do grão, cultivados em uma área de 47,6 milhões de hectares (CONAB, 2025). Na mesma safra, o estado do Rio Grande do Sul, quarto maior produtor nacional, teve uma produção de 14,28 milhões de toneladas, com produtividade média de 2.084 Kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2025).

A cada safra, os produtores buscam alternativas para promover maior produtividade por área e o uso de bioestimulantes tem sido uma alternativa com bons resultados. Bioestimulantes são compostos por reguladores de crescimento, aminoácidos e nutrientes, e atuam na fisiologia da planta, promovendo a divisão celular, expandindo sua eficácia na taxa fotossintética, bem como melhor exploração de nutrientes no solo, ajudando em situações de estresses abióticos (SANTOS *et al.*, 2017).

Melhorias na arquitetura das plantas são uma alternativa para aumentar a capacidade produtiva, através da alta eficiência dos produtos, é possível fornecer a cultura apóte necessário para que haja maior engalhamento, já que o número de ramos é importante para a produtividade da cultura assegurando maior número de nós que serão a base para a estrutura reprodutiva. Além disso, garante maior área foliar, melhorando a taxa fotossintética que influencia na formação de vagens e contribui para a formação do grão com melhor qualidade, expressa em teor de proteínas, lipídeos e amido, além de maior peso (BUENO, 2021).

Diante disso, o presente estudo objetivou avaliar a eficiência de diferentes bioinsumos aplicados via foliar em plantas de soja sobre parâmetros produtivos e qualidade de grãos.

### 2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido na safra 2024/25 na área experimental do Instituto Científico de Pesquisa Exacta Agriscience, em Pelotas, RS. Foi utilizada a cultivar Brasmax Zeus IPRO, sendo a semeadura realizada na primeira quinzena de dezembro, em espaçamento entre linhas de 0,45 m e população de 311 mil plantas por hectare. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com sete tratamentos e 4 repetições por tratamento, conforme segue: T1 - Testemunha; T2 - Hormônio isolado (Maxcell 0,15 L ha<sup>-1</sup>); T3 - Três hormônios (Stimulate 0,50 L ha<sup>-1</sup>); T4 - Inibidores de mobilidade de auxina (Struturato 0,30 L ha<sup>-1</sup>); T5 - Auxina sintética (2,4D 0,02 L ha<sup>-1</sup>); T6 - Precursor de etileno (Ethrel 0,15 L ha<sup>-1</sup>) e, T7 - Redutor de auxina no ápice

(Drible 144 g i.a ha<sup>-1</sup>). Todos os produtos foram aplicados ao final da tarde com pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub>, quando as plantas atingiram o estádio fenológico vegetativo V5.

A produtividade foi determinada através da colheita de 4,05 m<sup>2</sup> por unidade experimental, com correção da umidade dos grãos para 13%. A massa de mil grãos (MMG) foi determinada através da contagem de 1000 grãos em contador automático de grãos (modelo SLY-C-PLUS) e pesagem dos grãos em balança analítica. Em seguida, foi avaliada a qualidade dos grãos por reflectância difusa, por meio de espectrometria de infravermelho próximo (NIRS - Near Infrared Reflectance Spectroscopy) utilizando um espetrômetro (NIRS™ DS2500, FOSS, Dinamarca) para determinação dos teores de proteína, amido e lipídeos. Cada tratamento foi composto por quatro repetições.

Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade, pelo teste de Shapiro-Wilk, e então, procedeu-se a análise da variância (ANOVA) utilizando o software Statistix 9 (TALLAHASSEE, 2009). Após, utilizou-se um teste de Tukey (5%) para comparação de médias.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis de produtividade o uso dos reguladores de crescimento vegetal no estádio V5 apresentaram diferença significativa, em que os tratamentos T3 (Stimulate 0,50 L ha<sup>-1</sup>) e T6 (Ethrel 0,15 L ha<sup>-1</sup>) apresentaram as maiores produtividades, enquanto T5 (2,4D 0,02 L ha<sup>-1</sup>) a menor produtividade. Por outro lado, os reguladores de crescimento não afetaram significativamente a massa de mil grãos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Produtividade e massa de mil grãos (MMG) da cultivar de soja Brasmax Zeus IPRO em resposta a aplicação de bioinsumos reguladores de crescimento no estádio vegetativo.

Tratamentos	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	MMG (g)
T1 - Testemunha	5579,3 AB*	190,98 A
T2 - Maxcell 0,150 L ha <sup>-1</sup>	5496,4 AB	193,08 A
T3 - Stimulate 0,5 L ha <sup>-1</sup>	5834,6 A	189,49 A
T4 - Struturato 0,3 L ha <sup>-1</sup>	5609,0 AB	194,71 A
T5 - 2,4D 0,02 L ha <sup>-1</sup>	4965,1 B	180,83 A
T6 - Ethrel 0,150 L ha <sup>-1</sup>	5724,3 A	189,90 A
T7 - Drible 144 g i.a ha <sup>-1</sup>	5669,7 AB	191,56 A
<b>CV (%)</b>	<b>5,62</b>	<b>3,20</b>

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

O Stimulate®, tratamento que resultou em ganho de produtividade, é composto por três hormônios, citocinina, ácido giberélico e ácido indolbutírico, compostos que influenciam na arquitetura das plantas e na retenção floral, promovendo maior número de vagens e portanto, maior produtividade. Também, o Ethrel®, produto com resposta positiva, possui um mecanismo de ação sistêmico na planta, no caso da soja atua promovendo um incremento na produção favorecendo o carregamento de aminoácidos das folhas para o grão, promove o incremento na síntese de etileno, que tem efeito também na quebra da dominância apical, disponibilizando maior teor de citocinina para o desenvolvimento das gemas laterais e, consequentemente, aumentando o número de nós (CAMPOS; ONO; RODRIGUES, 2010). Campos et al.

(2014) relatam que a aplicação de Ethrel® proporcionou aumento significativo no número de ramificações em plantas de soja, promovendo também, maior número de nós e vagens, favorecendo ganhos em produtividade, assim como observado no presente estudo.

No parâmetro massa de mil grãos, os resultados podem ser justificados pelo momento em que os reguladores de crescimento foram aplicados (estádio V5), impactando apenas na arquitetura das plantas, visto que o enchimento do grão ocorre somente a partir do estádio R5.1. Resultados semelhantes também foram encontrados por Mortele et al. (2008).

Para a composição nutricional dos grãos, os percentuais de proteínas, amido e lipídios, não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 2).

**Tabela 2.** Percentuais de proteínas, amido e lipídios em diferentes tratamentos com reguladores de crescimento aplicados em V5.

Tratamentos	Proteína (%)	Amido (%)	Lipídios (%)
T1 - Testemunha	33,03 A*	3,96 A	18,66 A
T2 - Maxcell 0,15 L ha <sup>-1</sup>	33,10 A	2,67 A	18,66 A
T3 - Stimulate 0,50 L ha <sup>-1</sup>	33,46 A	3,84 A	18,86 A
T4 - Struturato 0,30 L ha <sup>-1</sup>	33,27 A	4,25 A	18,89 A
T5 - 2,4D 0,02 L ha <sup>-1</sup>	32,94 A	3,70 A	19,05 A
T6 - Ethrel 0,15 L ha <sup>-1</sup>	33,29 A	4,17 A	18,89 A
T7 - Drible 144 g i.a ha <sup>-1</sup>	33,13 A	3,86 A	18,87 A
<b>CV (%)</b>	<b>0,81</b>	<b>7,58</b>	<b>2,09</b>

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Apesar da ausência de diferenças significativas, é possível observar uma tendência de aumento no percentual de amido nos tratamentos T4 e T6 e um menor percentual no T2. Esse comportamento pode estar relacionado a alterações no metabolismo de carboidratos promovidas pelos reguladores, visto que o Struturato (T4) é redutor da ação da auxina, em condições de baixa auxina, células foliares tendem a formar mais amiloplastos e a elevar a expressão de genes-chave de síntese de amido (MIYAZAWA et al., 1999) e o Ethrel (T6) é um precursor de etileno que pode afetar a alocação e até mesmo a composição de amido (Pahwa et al., 2015).

Contudo, o uso de reguladores tem papel fundamental nas funções fisiológicas das plantas, como a mobilização de nutrientes, retardamento da senescência foliar, síntese de clorofila, desenvolvimento floral, expansão de folhas e cotilédones, germinação de sementes, dominância apical, formação e atividade dos meristemas apicais e superação da dormência de gemas (VENTURA & COSTA, 2020; IZIDÓRIO, 2022). Foloni et al. (2016) propõem que a utilização de tecnologias, como produtos hormonais, combinada com o efeito nutricional dos estruturadores de plantas, interrompe o crescimento vertical e estimula a ramificação lateral.

#### 4. CONCLUSÕES

O uso dos reguladores de crescimento Stimulate e Ethrel impactam de forma positiva a produtividade da cultivar de soja Bramax Zeus IPRO quando aplicados no estádio vegetativo da cultura. Entretanto, não ocorre alteração na qualidade dos grãos.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA GOV. Safra de grãos do Rio Grande do Sul deve superar 36 milhões de toneladas, estima Conab. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/safra-de-graos-do-rio-grande-do-sul-deve-superar-36-milhoes-de-toneladas-estima-conab>

CABRAL, E. M. A. Uso de reguladores de crescimento na cultura da soja. 2019. Dissertação/Tese (Mestrado/Doutorado em ...) – Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz”. Disponível em: [Ellen\\_Mayara\\_Alves\\_Cabral.pdf](Ellen_Mayara_Alves_Cabral.pdf)

EDITORAS UEMG. Usos e aplicações: Capítulo 6. Belo Horizonte: UEMG, 2020. Disponível em: [https://editora.uemg.br/images/livros-pdf/catalogo-2020/Usos\\_e\\_aplicacoes/2020\\_usos\\_e\\_aplicacoes\\_cap6.pdf](https://editora.uemg.br/images/livros-pdf/catalogo-2020/Usos_e_aplicacoes/2020_usos_e_aplicacoes_cap6.pdf).

EGALHAMENTO e a produtividade em soja. Agrotécnico. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052010000200011>

MOTERLE, L. M. et al. Efeito da aplicação de biorreguladores em soja. 2025. Tese (Doutorado em ...) – Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.11.2025.tde-05062025-081924>

RESEARCHGATE. Effect of ethylene on physiological and biochemical parameters in different crop plants – A review. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/320058105\\_Effect\\_of\\_ethylene\\_on\\_physiological\\_and\\_biochemical\\_parameters\\_in\\_different\\_crop\\_plants-A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/320058105_Effect_of_ethylene_on_physiological_and_biochemical_parameters_in_different_crop_plants-A_review)

REPOSITÓRIO UFMS. Reguladores vegetais na cultura da soja. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/4566>

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Dialnet – Uso de bioestimulantes no crescimento de plantas de soja. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/4566>

GEA-ESALQ Informativo GEA: Reguladores de crescimento na soja. Disponível em: <https://www.gea-esalq.com/informativo-gea-reguladores-crescimento-na-soja>.