

# Desenvolvimento de plantas de soja (*Glycine max*) em função do uso de bioestimulante, biorregulador e hormônio vegetal

*Development of soybean plants (Glycine max) due to the use of bio-stimulant, bioregulator and vegetable hormone*

**Kalliton Landim da Silva**

Graduando do curso de Agronomia (UNIPAM).

E-mail: kallitontecnico@hotmail.com

**Rodrigo Mendes de Oliveira**

Professor orientador (UNIPAM).

E-mail: rodrigomo@unipam.edu.br

---

**Resumo:** Novas descobertas têm estimulado a utilização de reguladores hormonais com efeitos fisiológicos na cultura da soja, com vistas à redução de estresse vegetal e à maior expressão do desenvolvimento da cultura. Entretanto, pouco se sabe sob esses compostos hormonais, o que torna de grande importância o estudo destes para sua melhor utilização. Assim, objetivou-se avaliar o efeito do uso de tratamento de sementes com bioestimulante, biorregulador e hormônio vegetal, no desenvolvimento inicial de sementes de soja (*Glycine max*). O presente trabalho foi realizado em casa de vegetação, localizada no Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM. As sementes da cultivar de soja NS 6906 IPRO foram tratadas com doses de bioestimulante, biorregulador e hormônio vegetal, sendo T<sub>1</sub>-Bioestimulante e T<sub>2</sub>-Biorregulador, nas doses de 750 ml.100 Kg semente, T<sub>3</sub>-Hormônio Vegetal, na dose de 250 ml.100 Kg e T<sub>4</sub>-Testemunha, cultivadas em vasos de 5 litros, totalizando 4 tratamentos. Avaliou-se massa seca de raiz, caule e parte aérea. Os parâmetros avaliados foram submetidos a testes estatísticos. Observou-se que todos os tratamentos tiveram médias melhores do que a testemunha, porém, quando comparados estatisticamente, nenhum tratamento teve diferença significativa. Portanto, a aplicação desses reguladores hormonais no tratamento de sementes não se mostrou eficiente.

**Palavras-chave:** Cultura da soja. Reguladores vegetais. Aplicação hormonal em plantas.

**Abstract:** New findings have stimulated the use of hormonal regulators with physiological effects on soybean crops, so as to reduce plant stress and provide greater crop development. However, little is known about these hormonal compounds, which makes it necessary to study them in order to have a better performance. The objective of this study was to evaluate the effect of the use of seed treatment with biostimulant, bioregulator and plant hormone on the initial development of soybean (*Glycine max*) seeds. The present experiment was carried out in a greenhouse located at the University Center of Patos de Minas – UNIPAM. The soybean seeds of NS 6906 IPRO cultivar were treated with doses of biostimulant, bioregulator and vegetal hormone, being T<sub>1</sub>-Biostimulant and T<sub>2</sub>-Biorregulator in 750 ml. 100 kg seed dose, T<sub>3</sub>-Hormone in the dose of 250 ml. 100 kg and T<sub>4</sub>- Control, respectively grown in 5-liter pots, totalizing 4 treatments. The dry mass of root, stem and aerial part was evaluated. The parameters evaluated were submitted to statistical tests. It was observed that all treatments had better averages than

the control, but when compared statistically no treatment had significant difference. Therefore, the application of these hormonal regulators in seed treatment was not efficient.

**Keywords:** Soy crop. Vegetable regulators. Hormonal application in plants.

---

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max* (L.) possui posição de grande relevância no agronegócio brasileiro, com um sistema de produção de elevado nível tecnológico. O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, atrás apenas dos Estados Unidos da América (CESB, 2018).

De acordo com a Conab, na safra 17/18, a cultura ocupou uma área de 35,1 milhões de hectares, totalizando uma produção de 118 milhões de toneladas, e a produtividade média foi de 3.362 kg por hectare, correspondente a 56 sacos. Porém, essas produtividades já começam a ser consideradas pequenas perto das produtividades colhidas em áreas de manejo com alta tecnologia e do potencial biológico da cultura. Segundo o Comitê Estratégico Soja Brasil (CESB, 2018), essa resposta tradicional de três mil quilos por hectare, ou 50 sacos como média do País, nos últimos anos, pode estar com os dias contados. Sendo assim, o produtor busca novos meios para suprir a exigência nutricional das cultivares modernas, a fim de obter incrementos em produtividade e maior retorno econômico.

O aumento da eficiência produtiva e na utilização dos insumos agrícolas vem adquirindo importância crescente nas lavouras brasileiras, devido aos altos custos de condução dos cultivos e aos elevados patamares produtivos, sendo necessárias novas técnicas de manejo, que visem realizar os “ajustes finos” para obtenção de incrementos adicionais de produtividade (EMBRAPA, 2013).

Nesse contexto, algumas tecnologias vêm sendo empregadas na agricultura para melhor aproveitar o que as cultivares atuais tem a oferecer. Os reguladores vegetais tem a capacidade de favorecer o desenvolvimento da produção ou evitar suas limitações. Alguns autores já elucidaram resultados com esses compostos e garantiram a eficácia de biorreguladores em culturas como o milho (FERREIRA *et al.*, 2007), feijão (ALLEONI; BOSQUEIRO; ROSSI, 2000), algodão (ALBRECHT *et al.*, 2009) e a própria soja (ÁVILA *et al.*, 2008).

Entretanto, segundo Albrecht *et al.* (2012), ainda são necessários novos estudos acerca da aplicação de reguladores vegetais, no intuito de verificar sua influência no desenvolvimento e na produtividade da cultura de soja. Essas informações podem auxiliar o produtor a definir o melhor momento de aplicação do produto para que se obtenham rendimentos superiores e grãos com teores desejáveis de proteínas.

O presente trabalho objetivou-se avaliar o desenvolvimento inicial de plantas de soja submetidas ao uso de diferentes fontes de hormônio.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, localizada no Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, em Patos de Minas, MG (-18º 36' 38,2"

latitude Sul, -46° 29' 12,3" longitude Oeste, em uma altitude média de 832 metros), de setembro a outubro de 2018.

Foi utilizada a cultivar de soja NS 6906 IPRO, pertencente ao grupo de maturação médio, com ciclo de aproximadamente 110 dias. A descrição de cada tratamento está apresentada na tabela 1.

**Tabela 1:** Dosagens utilizadas no tratamento de sementes. UNIPAM, Patos de Minas – MG, 2019

Tratamentos	Tratamento de sementes (ml. 100 Kg sementes)
T <sub>1</sub> -Bioestimulante	750
T <sub>2</sub> -Biorregulador	750
T <sub>3</sub> -Hormônio Vegetal	250
T <sub>4</sub> - Testemunha	0

**Fonte:** Autoria própria, 2019.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado (DIC). Houve, para cada tratamento, cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Foram semeadas sete sementes em cada vaso. A irrigação foi realizada diariamente por meio de regadores, sendo 250 ml diários em cada vaso.

A nutrição das plantas foi feita de acordo com a solução nutritiva de Johnson *et al.* (1957), sendo aplicados 250 ml por vaso, de 15 em 15 dias, nos estádios iniciais da cultura, e 250 ml por vaso, de 5 em 5 dias, no fim do ciclo da cultura.

Durante as fases iniciais, as plantas foram avaliadas em porcentagem de emergência. Aos 15 dias após a germinação, foi realizado o desbaste, deixando apenas duas plantas por vaso, considerando as mais saudáveis, sendo elas nutridas com solução nutritiva de Johnson, em intervalos de 15 em 15 dias, no início do desenvolvimento da cultura e de quatro em quatro dias, no fim do desenvolvimento da cultura.

Aos 50 dias após a semeadura, as plantas de cada vaso foram retiradas para serem submetidas às seguintes avaliações: massa seca de raiz, caule e folhas (as plantas foram levadas à estufa de circulação fechada, com 65°C durante 48 horas; posteriormente foram pesadas em balança de precisão).

Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para o processamento dos dados, utilizou-se o software SISVAR, versão 5.6 (FERREIRA, 2007).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da ANOVA, verificou-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos nos parâmetros avaliados. Pode-se observar, na tabela 2, que o tratamento com maior média foi o tratamento em que se utilizou o Bioestimulante. Por se tratar de um produto de origem vegetal, fornecendo à planta hormônios, aminoácidos e nutrientes, gerando um balanço nutricional e hormonal nela, a planta

conseguiu desenvolver maior parte foliar; porém, quando comparado, na análise estatística, aos demais tratamentos, não apresentou diferença mínima significativa. Todos os tratamentos tiveram resultados similares. Para resultado de massa seca de folhas, nenhum dos tratamentos diferenciou-se entre si.

**Tabela 2:** Resumo da ANOVA para MS de folhas em relação à aplicação de diferentes fontes de hormônios vegetais. UNIPAM, Patos de Minas – MG, 2019

Tratamentos	Médias (g)
T <sub>1</sub> -Bioestimulante	0,76 a
T <sub>2</sub> -Biorregulador	0,68 a
T <sub>3</sub> -Hormônio Vegetal	0,68 a
T <sub>4</sub> -Testemunha	0,65 a
Dms	0,27
CV (%)	21,63

\* Médias seguidas da mesma letra não diferenciam entre si, pelo teste de Tukey a 5%. Dms: Diferença mínima significativa. CV: Coeficiente de Variação. MS: Matéria Seca

Na tabela 3, têm-se os resultados para massa seca de caule; observa-se que a testemunha sobressaiu-se aos tratamentos T<sub>2</sub>- Biorregulador e T<sub>3</sub>- Hormônio Vegetal devido a estes tratamentos serem concentrados em hormônios que induzem o desenvolvimento inicial de raízes (Auxina), assim não priorizando inicialmente o desenvolvimento de caule; já a testemunha, por não conter o balanço hormonal, tende a um maior estiolamento, desenvolvendo maior caule; quando comparados ao teste (ANOVA), nenhuma das médias teve diferença mínima significativa.

**Tabela 3:** Resumo da ANOVA para MS de caule em relação à aplicação de diferentes fontes de hormônios vegetais. UNIPAM, Patos de Minas – MG, 2019

Tratamentos	Médias (g)
T <sub>1</sub> -Bioestimulante	0,58 a
T <sub>2</sub> -Biorregulador	0,49 a
T <sub>3</sub> -Hormônio Vegetal	0,45 a
T <sub>4</sub> -Testemunha	0,50 a
Dms	0,17
CV (%)	19,04

\* Médias seguidas da mesma letra não diferenciam entre si, pelo teste de Tukey a 5%. Dms: Diferença mínima significativa. CV: Coeficiente de Variação. MS: Matéria Seca

Os resultados para matéria seca de raiz estão apresentados na tabela 4. Nota-se que a média com menor valor é a da testemunha. Os tratamentos tiveram um resultado crescente, porém resultados similares. Os tratamentos T<sub>1</sub>- Bioestimulante, T<sub>2</sub>- Biorregulador e T<sub>3</sub>- Hormônio Vegetal contêm, em suas composições, o hormônio Auxina, que é responsável pelo desenvolvimento radicular; no entanto, verifica-se que

esses tratamentos apresentaram maior peso de massa seca em relação à testemunha, porém quando comparados estatisticamente nenhum dos tratamentos teve diferença mínima significativa.

**Tabela 4:** Resumo da ANOVA para MS de raiz em relação à aplicação de diferentes fontes de hormônios vegetais. UNIPAM, Patos de Minas – MG, 2019

Tratamentos	Médias (g)
T <sub>1</sub> -Bioestimulante	0,85 a
T <sub>2</sub> -Biorregulador	0,82 a
T <sub>3</sub> -Hormônio Vegetal	0,75 a
T <sub>4</sub> -Testemunha	0,72 a
Dms	0,27
CV (%)	19,42

\* Médias seguidas da mesma letra não diferenciam entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

Dms: Diferença mínima significativa. CV: Coeficiente de Variação. MS: Matéria Seca

É importante elucidar que alguns autores como Vieira *et al.* (2001) também verificaram baixo desempenho na aplicação de compostos hormonais no tratamento de sementes. Segundo Bertolin *et al.* (2010), a aplicação desses compostos é mais eficaz quando aplicados via foliar nos períodos vegetativos e reprodutivos, não interferindo no tratamento de semente.

Esses resultados corroboram os de Vieira *et al.* (2005), que consideraram que o bioestimulante na concentração de 10 mL kg<sup>-1</sup> de sementes incrementa em 24,3% a produtividade de grãos de soja. Também Milléo (2000) obteve maiores produções de vagens e de grãos por planta de soja em aplicação via sementes e foliar no estágio V5, e essa última aplicação proporcionou incremento de 65% em relação à testemunha.

#### 4 CONCLUSÃO

A cultivar de soja NS 6906 IPRO não apresentou respostas significativas no emprego dos produtos avaliados nas dosagens de 750 ml.100 Kg semente para Bioestimulante e Biorregulador, e na dose de 250 ml.100 Kg para Hormônio Vegetal. É necessária a avaliação destes produtos em doses diferentes ou aplicações em outros estádios de desenvolvimento da cultura.

O desenvolvimento inicial das plantas de soja não foi influenciado pela aplicação dos diferentes produtos à base de hormônios.

#### REFERÊNCIAS

ALBRECHT, Leandro Paiola ; BRACCINI, Alessandro de Lucca; ÁVILA, Marizangela Rizzatti; BARBOSA, Mauro Cezar; RICCI, Thiago Toshio; ALBRECHT, Alfredo Jr. Paiola. Aplicação de biorregulador na produtividade do algodoeiro e qualidade de fibra. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.3, p.191-198, May/June, 2009.

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

ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; ALBRECHT, L. P.; TONIN, T. A.; STÜLP, M. Bioregulator application, agronomic efficiency, and quality of soybean seeds. **Scientia Agricola**, v. 65, n. 06, p. 567-691, 2008.

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

CAMPOS, M. F.; ONO, E. O.; LIMA, G. P. P.; RODRIGUES, J. D. Desenvolvimento de plantas de soja em resposta aos reguladores vegetais. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, p.9-11, 2007.

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.

CESB 2018. Disponível em: <http://www.cesbrasil.org.br/na-safra-201617-cesb-busca-produtividade-de-143-sacas-de-soja/>. Acesso: 01 mar. 2019.

CONAB 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253>. Acesso: 05 mar. 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja**: região Central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, 2013.

FERREIRA, Leidiane Aparecida; OLIVEIRA, João Almir; VON PINHO, Édila Vilela de Resende; QUEIROZ, Danilo Luiz de. Bioestimulante e fertilizante associados ao tratamento de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 02, p. 80-89, 2007.

JOHNSON, C. M.; STOUT, P. R.; BROYER, T. C.; CARLTON, A. B. Comparative chlorine requirement of different plant species. **Plant and Soil**, v.8, n.3, p.337-353, 1957.

KLAHOLD, C. A.; GUIMARÃES, V. F.; ECHER, M. M.; KLAHOLD, A.; CONTIERO, R. L.; BECKER, A. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 28, n. 2, p. 179-185, 2006.

MILLÉO, M. V. R. **Avaliação da eficiência agrônômica do produto Stimulate aplicado no tratamento e em pulverização foliar sobre a cultura da soja (*Glycine Max* L.)**. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2000. 18p. (Relatório técnico)

MOTERLE, L. M.; SANTOS, R. F.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; BARBOSA, M. C. Efeito da aplicação de biorregulador no desempenho agrônômico e produtividade da soja. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.30, supl., p.701-709, 2008.

VIEIRA, E. L. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja (*Glycine Max. (L) Merrill*), feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*) e arroz (*Oryza sativa L.*)**. 2001. 122p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2001.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C.; CATO, S. C.; SILVA, G. P. Stimulate no sistema de produção da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA NA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27., 2005, Cornélio Procópio. **Resumos[...]** Cornélio Procópio, 2005. p.82-83.