


**INFLUÊNCIA DE BIORREGULADORES SOB O DESENVOLVIMENTO E
PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO AMENDOIM**

**INFLUENCE OF BIOREGULATORS ON THE DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY
OF THE PEANUT CROP**

**INFLUENCIA DE LOS BIORREGULADORES EN EL DESARROLLO Y LA
PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DEL CACAHUETE**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n8-192>

Data de submissão: 19/07/2025

Data de publicação: 19/08/2025

Mateus Eduardo do Rio

Graduando em Engenharia Agrônômica
Instituição: Centro Universitário de Adamantina (FAI)
E-mail: 54821@fai.com.br
Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-2787-4237>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0547879471969057>

Gabriel Felipe Cardoso Dias da Silva

Graduando em Engenharia Agrônômica
Instituição: Centro Universitário de Adamantina (FAI)
E-mail: 11221@fai.com.br
Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-8938-4556>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8463512683061021>

Rafael Rombi Schulz

Graduando em Engenharia Agrônômica
Instituição: Centro Universitário de Adamantina (FAI)
E-mail: 56922@fai.com.br
Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-9216-6996>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9193037314568317>

Jonathan dos Reis Soares

Graduando em Engenharia Agrônômica
Instituição: Centro Universitário de Adamantina (FAI)
E-mail: 51422@fai.com.br
Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-8244-3691>
Lattes: <https://lattes.cnpq.br/1209386124082358>

Vagner Amado Belo de Oliveira

Doutor em Engenharia Agrônômica
Instituição: Centro Universitário de Adamantina (FAI)
E-mail: vagner@fai.com.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9924-5512>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9153822100920446>

Delcio Cardim

Doutor em Engenharia Agrônômica

Instituição: Centro Universitário de Adamantina (FAI)

E-mail: delcio@fai.com.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-1380-412X>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2783528246640519>

RESUMO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma leguminosa de elevado valor econômico e agrônômico, especialmente em sistemas agrícolas de sequeiro, onde estratégias que otimizem o desempenho fisiológico e produtivo são essenciais. Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes doses do bioestimulante Stimulate, aplicado via pulverização foliar, sobre o desenvolvimento e a produtividade da cultivar BRS 421 OL de amendoim, na região da Nova Alta Paulista, no município de Parapuã - SP. O experimento foi conduzido entre agosto de 2024 e julho de 2025, em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (0, 250, 500, 750 e 1000 mL ha⁻¹ de Stimulate) e seis repetições. Realizaram-se quatro aplicações semanais consecutivas a partir do estágio V5. As variáveis analisadas incluíram peso com casca, peso sem casca, perdas por saca de 25 kg e padrão comercial dos grãos. As doses de 250 e 500 mL ha⁻¹ destacaram-se significativamente em relação à testemunha, apresentando os maiores valores médios de produtividade. O percentual de perda por saca e o padrão dos grãos não apresentaram diferenças significativas entre as doses de bioestimulante. Por meio da análise de regressão, observou-se um acréscimo na produtividade e uma diminuição no percentual de perda por saca até a dose de 500 mL ha⁻¹ do Stimulate. O fitorregulador configurando-se como uma alternativa eficiente para o incremento da produtividade do amendoim em condições de sequeiro, contribuindo para práticas mais sustentáveis e tecnificadas na cultura.

Palavras-chave: *Arachis hypogaea*. Reguladores de Crescimento. Produtividade. Sequeiro.

ABSTRACT

The peanut (*Arachis hypogaea* L.) is a legume of high economic and agronomic value, especially in rainfed agricultural systems, where strategies that optimize physiological and productive performance are essential. The aim of this study was to evaluate the effects of different doses of the biostimulant Stimulate, applied via foliar spraying, on the development and productivity of the BRS 421 OL peanut cultivar, in the Nova Alta Paulista region, in the municipality of Parapuã - SP. The experiment was conducted between August 2024 and July 2025, in a completely randomized design, with five treatments (0, 250, 500, 750 and 1000 mL ha⁻¹ of Stimulate) and six replications. Four consecutive weekly applications were made from the V5 stage onwards. The variables analyzed included weight with husk, weight without husk, losses per 25 kg bag and the commercial standard of the grains. The doses of 250 and 500 mL ha⁻¹ stood out significantly compared to the control, with the highest average yield values. The percentage of losses per bag and the standard of the grains showed no significant differences between the doses of biostimulant. Regression analysis showed an increase in productivity and a decrease in the percentage of loss per bag up to the 500 mL ha⁻¹ dose of Stimulate. The phytoremediator is an efficient alternative for increasing peanut productivity under rainfed conditions, contributing to more sustainable and technified practices in the crop.

Keywords: *Arachis hypogaea*. Growth Regulators. Productivity. Rainfed.

RESUMEN

El cacahuete (*Arachis hypogaea* L.) es una leguminosa de alto valor económico y agronómico, especialmente en sistemas agrícolas de secano, donde son esenciales estrategias que optimicen el rendimiento fisiológico y productivo. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de diferentes dosis del bioestimulante Stimulate, aplicadas vía pulverización foliar, sobre el desarrollo y la productividad del cultivar de maní BRS 421 OL en la región de Nova Alta Paulista, en el municipio de Parapuã - SP. El experimento se realizó entre agosto de 2024 y julio de 2025, en un diseño completamente aleatorizado, con cinco tratamientos (0, 250, 500, 750 y 1000 mL ha⁻¹ de Stimulate) y seis repeticiones. Se realizaron cuatro aplicaciones semanales consecutivas a partir del estadio V5. Las variables analizadas fueron el peso con cáscara, el peso sin cáscara, las pérdidas por saco de 25 kg y el estándar comercial de los granos. Las dosis de 250 y 500 mL ha⁻¹ destacaron significativamente respecto al testigo, con los valores medios de rendimiento más elevados. El porcentaje de pérdidas por saco y el estándar de los granos no mostraron diferencias significativas entre las dosis de bioestimulante. El análisis de regresión mostró un aumento del rendimiento y una disminución del porcentaje de pérdidas por saco hasta la dosis de 500 mL ha⁻¹ de Estimulante. El fitorremediador es una alternativa eficaz para aumentar la productividad del cacahuete en condiciones de secano, contribuyendo a prácticas más sostenibles y tecnificadas en el cultivo.

Palabras clave: *Arachis hypogaea*. Reguladores del Crecimiento. Productividad. Cultivo de Secano.

1 INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma leguminosa de origem sul-americana amplamente cultivada em regiões tropicais e subtropicais, onde encontra condições edafoclimáticas favoráveis para seu desenvolvimento. Sua importância agrônômica e socioeconômica é notável, especialmente nos sistemas de produção voltados à agricultura familiar e à agroindústria, uma vez que o grão apresenta elevado teor de óleo (aproximadamente 50%) e proteína (cerca de 25%), sendo utilizado para consumo humano, ração animal, extração de óleo comestível e industrialização em diversos segmentos (Santos *et al.*, 2020; Embrapa, 2022).

No Brasil, o cultivo do amendoim tem se expandido significativamente, sobretudo no estado de São Paulo, responsável por mais de 90% da produção nacional, seguido por Mato Grosso do Sul e Paraná (CONAB, 2024). Essa expansão se deve, em parte, à sua utilização como cultura alternativa em sistemas de rotação, especialmente com a cana-de-açúcar, prática que melhora a estrutura física do solo, favorece o controle de pragas e doenças e contribui para a quebra do ciclo de plantas daninhas (Pereira *et al.*, 2021). Além disso, o amendoim apresenta elevada rusticidade e adaptabilidade a diferentes tipos de solo quando manejado adequadamente, características que o tornam uma excelente opção para sistemas agrícolas.

Entretanto, apesar dos avanços genéticos e tecnológicos, a produtividade média nacional ainda é inferior ao potencial produtivo da cultura, o que evidencia a necessidade de estratégias agrônômicas que maximizem o desempenho fisiológico e produtivo das plantas. Nesse contexto, o uso de bioestimulantes tem ganhado destaque como uma ferramenta promissora para aumentar a eficiência produtiva das culturas agrícolas (Duarte *et al.*, 2020). Os bioestimulantes são substâncias naturais ou sintéticas, ou ainda microrganismos, que atuam sobre os processos fisiológicos das plantas, promovendo seu crescimento, desenvolvimento e resistência a estresses bióticos e abióticos (Jardin, 2015).

Dentre os diversos produtos disponíveis, destaca-se o bioestimulante Stimulate, composto por três fitorreguladores: cinetina (citocinina), ácido giberélico (GA₃) e ácido 4-indol-3-ilbutírico (AIA – auxina). Esses compostos atuam em diferentes vias metabólicas e fisiológicas das plantas, contribuindo para o desenvolvimento radicular, a divisão e expansão celular, a absorção de nutrientes, o florescimento e o enchimento dos frutos (Stoller, 2024). Diversos estudos demonstram a eficiência desses reguladores em culturas como milho, soja, tomate e feijão (Sampaio, 2016; Oliveira, 2022). No entanto, os efeitos de produtos como Stimulate® na cultura do amendoim ainda são pouco estudados, havendo carência de pesquisas que correlacionem doses, modos de aplicação e respostas fisiológicas e produtivas específicas da cultura.

Considerando que o amendoim possui crescimento inicial lento e elevada demanda energética durante o florescimento e a frutificação, o uso de bioestimulantes hormonais pode representar uma alternativa viável para antecipar e uniformizar o desenvolvimento vegetativo, promover maior pegamento floral e melhorar a qualidade e o rendimento dos grãos. O conhecimento aprofundado sobre as respostas da planta a essas substâncias é essencial para o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis e para a formulação de recomendações técnicas que otimizem o desempenho das cultivares em condições de campo.

Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes doses do bioestimulante Stimulate, aplicado via pulverização foliar, sobre o desenvolvimento vegetativo e a produtividade da cultivar BRS 421 OL de amendoim, sob condições edafoclimáticas da região da Nova Alta Paulista. O estudo visa contribuir para o avanço do conhecimento científico sobre o uso de bioestimulantes hormonais em leguminosas de importância econômica, fornecendo subsídios técnicos para o manejo eficiente e sustentável da cultura.

2 METODOLOGIA

2.1 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido no período de agosto de 2024 a julho de 2025, no município de Parapuã – SP, na região da Nova Alta Paulista, a uma altitude de 470 metros, nas coordenadas geográficas 21°48'21" S e 50°47'29" W. O clima da região é classificado como Aw, segundo Koppen, caracterizado como tropical com estação seca no inverno, com temperatura média anual de aproximadamente 24°C e precipitação anual variando entre 1.000 e 1.400 mm (Climatempo, 2024).

Para a instalação do experimento, foi realizada análise química do solo, seguida pela correção da acidez, do alumínio trocável e dos nutrientes, conforme as recomendações técnicas para a cultura. Posteriormente, realizou-se o preparo do solo, por meio de um moto cultivador. A cultivar utilizada foi o amendoim tipo *Runner*, conhecido comercialmente como BRS 421 OL, que possui o ciclo médio de 140 dias. O espaçamento adotado foi de 0,90 metros entre linhas, com distribuição de 20 sementes por metro linear, resultando em uma população final média de 13,5 plantas por metro, o que corresponde a 67,5% do estande final em relação ao plantio inicial.

Os tratos culturais, incluindo aplicação de defensivos, fertilizantes e corretivos, foram realizados conforme as necessidades da cultura, seguindo recomendações técnicas de Santos *et al.*, (1996). O experimento foi conduzido em condições de sequeiro, em que as plantas sofreram déficit hídrico considerável.

2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado (DIC), composto por cinco tratamentos e seis repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Cada parcela experimental foi composta por 1 metro linear, respeitando a bordadura de 1 metro linear, evitando qualquer interferência. Os tratamentos corresponderam às seguintes doses do bioestimulante Stimulate, aplicadas via pulverização foliar: T1 - testemunha (0 mL ha^{-1}); T2 - 250 mL ha^{-1} ; T3 - 500 mL ha^{-1} ; T4 - 750 mL ha^{-1} e T5 - 1000 mL ha^{-1} .

As aplicações foram realizadas a partir do estágio fenológico V5 (22 dias após o plantio - DAP), totalizando quatro aplicações semanais consecutivas (figuras 01 e 02). As pulverizações foram efetuadas com pulverizador manual de 1,5 litros, equipado com bico tipo cone. O produto Stimulate apresenta, em sua composição, $0,09 \text{ g L}^{-1}$ de cinetina, $0,05 \text{ g L}^{-1}$ de ácido giberélico (GA3) e $0,05 \text{ g L}^{-1}$ de ácido 4-indol-3-ilbutírico (AIA).

Figura 01: Área do experimento, após pulverização do biorregulador.



Fonte. Próprios autores (2024).

Figura 02: Planta durante o estágio vegetativo V5.



Fonte. Próprios autores (2024).

2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A colheita foi realizada na fase reprodutiva R8, seguida da secagem das plantas e, posteriormente, das avaliações, as quais foram conduzidas considerando a área útil de cada unidade experimental. As análises seguiram os padrões comerciais, utilizando como referência o peso por saca de 25 kg.

As variáveis avaliadas foram:

- Peso do amendoim com casca e sem casca: determinação do peso total das vagens e dos grãos descascados por unidade experimental;

- Rendimento por saca (%): Refere-se à porcentagem de aproveitamento dos grãos sadios em uma saca padrão de 25 kg, considerando-se as perdas de qualidade causadas por grãos manchados, ardidos, mofados, germinados, chochos e imaturos, obtido através da formula: $100 - [(Peso\ dos\ grãos\ sadios \div Peso\ total\ com\ casca) \times 100] = Perda\ por\ saca.$
- Classificação comercial dos grãos (38/42, 40/50, 50/60, 60/70 e 70/80): distribuição percentual entre as classes, com ênfase na classe 38/42, que corresponde ao padrão comercial da cultivar BRS 421.

As análises foram realizadas em laboratório especializado, equipado com estufas de circulação forçada de ar, balanças de precisão e demais instrumentos necessários para a condução das avaliações físicas e comerciais dos grãos (figura 03 e 04).

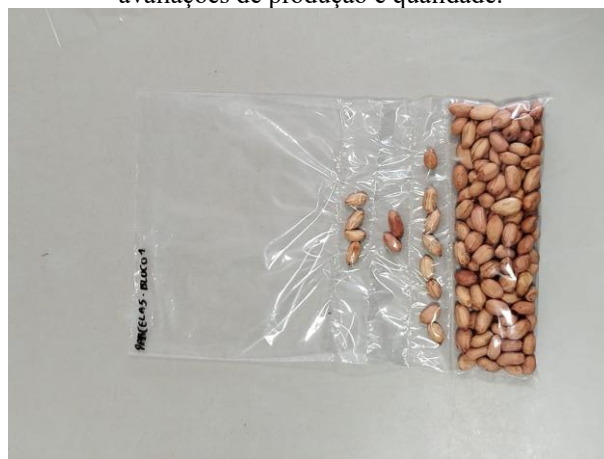
Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F. Quando constatada significância estatística, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (Ferreira, 2000). Para verificar o comportamento das doses de bioestimulante aplicou-se a análise de regressão.

Figura 03: Avaliação de padrão de grãos (38/42; 40/50; 50/60; 60/70 e 70/80).



Fonte. Próprios autores (2025).

Figura 04: Sementes separadas por padrão após avaliações de produção e qualidade.



Fonte. Próprios autores (2025).

3 RESULTADOS

A pulverização do bioestimulante influenciou positivamente o desempenho agrônômico do amendoineiro, apresentando resultados superiores à testemunha em todas as variáveis analisadas (Tabela 01), evidenciando o efeito benéfico do bioestimulante no desenvolvimento reprodutivo da cultura.

As variáveis relacionadas à produtividade (peso em casca e peso sem casca) apresentaram os maiores rendimentos na dose de 500 mL ha⁻¹ do bioestimulante Stimulate, 1.788,1 e 1.410,6 kg ha⁻¹, respectivamente, diferenciando significativamente da testemunha, mas não dos demais tratamentos. A segunda maior produtividade foi constatada na dose de 250 mL ha⁻¹, que também diferenciou estatisticamente da testemunha. Já as doses de 750 e 1000 mL ha⁻¹ não diferenciaram significativamente da testemunha para o peso com casca. No peso sem casca apenas a dose de 1000 mL ha⁻¹ não diferenciou da testemunha.

Por meio da análise de regressão (Figuras 07 e 08), observou-se um acréscimo na produtividade até a dose de 500 mL ha⁻¹ do bioestimulante Stimulate, diminuindo gradativamente nas doses superiores.

Tabela 01. Médias das variáveis analisadas em relação as doses de bioestimulante Stimulate¹.

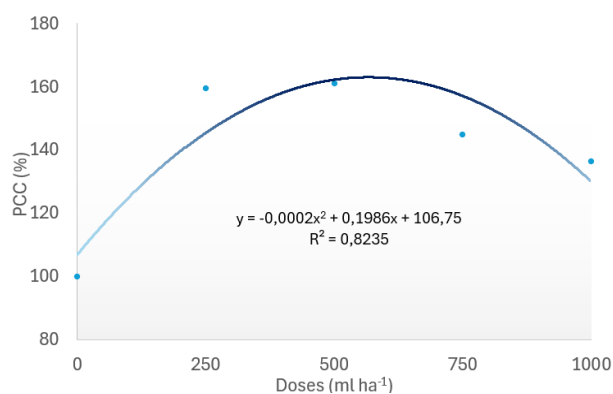
Doses de bioestimulante Stimulate	Peso com casca (kg ha ⁻¹)	Peso sem casca (kg ha ⁻¹)	Perda por saca de 25 kg (%)	Padrão de grãos 38/42 (%)
Testemunha	1.110,9 b	866,7 b	16,33 a	95,33 a
250 mL ha ⁻¹	1.771,1 a	1.387,4 a	12,33 a	97,67 a
500 mL ha ⁻¹	1.788,1 a	1.410,6 a	7,75 a	96,75 a
750 mL ha ⁻¹	1.608,9 ab	1.283,9 a	8,00 a	95,50 a
1000 mL ha ⁻¹	1.514,8 ab	1.186,7 ab	9,33 a	97,00 a

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte. Próprios autores (2025).

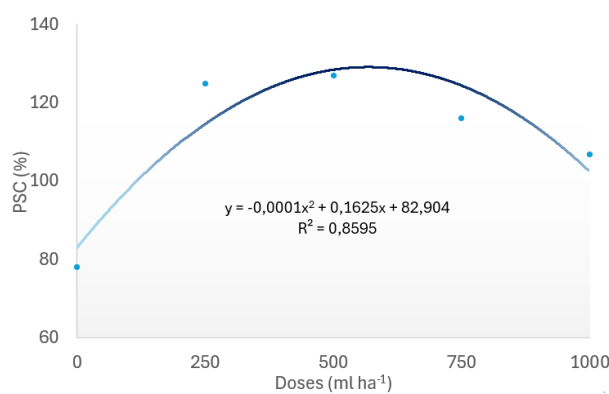
Para a porcentagem de perda por saca e o padrão dos grãos não observou diferença significativa entre as doses de bioestimulante. Houve uma tendência de queda no percentual de perda por saca até a dose de 500 mL ha⁻¹ (Figura 07), a partir daí, observa-se um acréscimo no percentual de perda. Já, para o padrão dos grãos não se observou nenhuma tendência (Figura 08).

Figura 05: Análise de regressão sob a variável peso com casca (PCC).



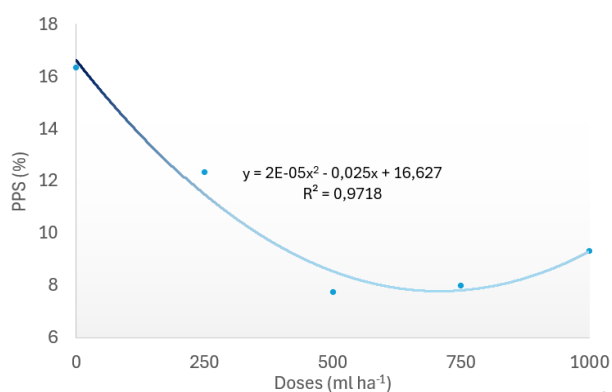
Fonte. Próprios autores (2025).

Figura 06: Análise de regressão sob a variável peso sem casca (PSC).



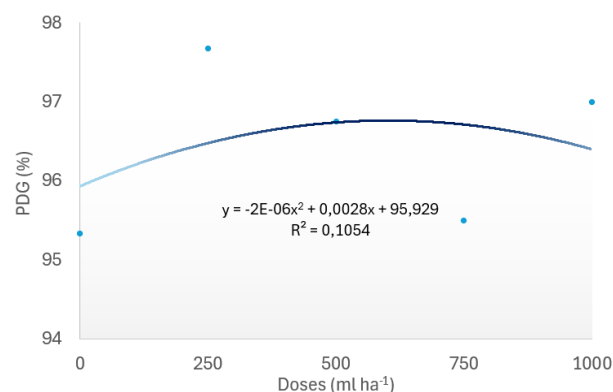
Fonte. Próprios autores (2025).

Figura 07: Análise de regressão sob a variável perda por saca (PPS).



Fonte. Próprios autores (2025).

Figura 08: Análise de regressão sob a variável padrão de grãos (PDG).



Fonte. Próprios autores (2025).

4 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos evidenciam a eficácia do bioestimulante Stimulate como ferramenta para o incremento produtivo da cultura do amendoim, sobretudo quando utilizado em doses moderadas e no momento adequado de desenvolvimento. O estágio fenológico V5, correspondente ao início da formação de estruturas reprodutivas, é um período sensível ao estresse hídrico, situação frequente no cultivo em sequeiro. Nessas condições, ocorre o aumento da produção de hormônios inibidores como o etileno e o ácido abscísico (ABA), que promovem a abscisão de flores e vagens, além de comprometerem o desenvolvimento vegetativo e o rendimento final (Taiz; Zeiger, 2013).

A aplicação do Stimulate, composto por auxina (AIA), giberelina (GA₃) e cinetina, pode promover um reequilíbrio hormonal e modular as características fisiológicas, proporcionando características agrônômicas desejáveis, como: crescimento celular, desenvolvimento radicular, absorção de nutrientes e a manutenção das estruturas reprodutivas (Stoller, 2024; Sampaio, 2016). A auxina e a citocinina, por exemplo, estão associadas à retenção de flores e ao estímulo à ramificação, enquanto a giberelina estimula o alongamento celular e o enchimento de frutos. Esse balanço hormonal benéfico explica os melhores resultados observados nas doses de 250 e 500 mL ha⁻¹, pois essas concentrações parecem ter promovido um estímulo fisiológico equilibrado sem causar efeitos adversos de superestimulação.

A ausência de significância estatística para as variáveis de padrão comercial dos grãos e rendimento por saca, não invalida a influência do bioestimulante, uma vez que a análise de regressão indicou tendências positivas nestes parâmetros. Isso reforça que a aplicação do Stimulate contribuiu para a uniformização do pegamento e a redução das perdas, mesmo que de forma sutil ou não captada por análises de médias. Esse efeito pode ser explicado pelo equilíbrio hormonal promovido pelo

regulador de crescimento, o desenvolvimento adequado das plantas pode promover um melhor padrão e uniformidade de sementes, influenciando diretamente a qualidade dos grãos (Fagan *et al.*, 2015).

Além disso, embora o experimento não tenha mensurado diretamente variáveis fisiológicas, como atividade fotossintética ou teor de hormônios endógenos, é plausível supor que os efeitos observados nas variáveis produtivas estejam associados à melhoria da tolerância ao estresse hídrico, incremento no desenvolvimento radicular e maior aproveitamento de recursos, como já relatado por Soares *et al.* (2023) e Oliveira *et al.* (2020) em outras culturas.

5 CONCLUSÃO

Nas condições estudadas a utilização do bioestimulante Stimulate influenciou positivamente o desenvolvimento e a produtividade do amendoim cultivar BRS 421 OL, especialmente nas doses de 250 e 500 mL ha⁻¹, que apresentaram os melhores resultados para peso com casca e sem casca. No entanto, destaca-se que, a dosagem de 250 mL ha⁻¹ foi a mais vantajosa economicamente, apresentando bons resultados, com melhor custo de aplicação.

Apesar de algumas variáveis não apresentarem diferença estatística significativa, a partir da análise de regressão, observou-se tendência de melhora no rendimento por saca até a dose de 500 mL ha⁻¹. Assim, o uso do Stimulate mostrou-se uma estratégia eficaz e sustentável para a cultura do amendoim em condições de sequeiro. Contudo, recomenda-se, a realização de novos estudos com o propósito de validar os resultados obtidos nesse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o Eng. Agrônomo Renan Rodrigues Nunes (UESB), a empresa CRT Peanuts, a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação do Centro Universitário de Adamantina e aos técnicos, alunos e colaboradores do Centro Universitário de Adamantina - FAI.

REFERÊNCIAS

CLIMATEMPO. Clima de Parapuã-SP. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/>. Acesso em: 8 jul. 2025.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos – 10º levantamento – junho 2024. Brasília: Conab, 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br>. Acesso em: 8 jul. 2025.

DUARTE, M. C. et al. Bioestimulantes: mecanismos de ação e aplicações na agricultura. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v. 14, n. 1, p. 3486–3499, 2020. DOI: <https://doi.org/10.7127/rbai.v14n100889>

EMBRAPA. Amendoim: histórico, produção e mercado. Brasília: Embrapa, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 8 jul. 2025.

FAGAN, E. B. et al. Uso de bioestimulante na cultura do feijoeiro. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 38, n. 2, p. 211–218, 2015.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR. Lavras: Universidade Federal de Lavras – UFLA, 2000.

JARDIN, P. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae*, v. 196, p. 3–14, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.021>

OLIVEIRA, M. A. S. Efeitos do Stimulate na cultura da soja em diferentes condições edafoclimáticas. *Revista Agropecuária Científica no Semiárido*, v. 18, n. 1, p. 31–38, 2022.

OLIVEIRA, F. B. et al. Bioestimulantes na mitigação dos efeitos do déficit hídrico em plantas cultivadas. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v. 14, n. 3, p. 3747–3757, 2020. DOI: <https://doi.org/10.7127/rbai.v14n300976>

PEREIRA, R. et al. Amendoim na rotação com cana-de-açúcar: benefícios físicos e fitossanitários. *Informações Agrônomicas*, v. 175, p. 1–6, 2021.

SAMPAIO, R. A. Bioestimulantes no desenvolvimento de culturas anuais. *Revista Cultivar Grandes Culturas*, n. 203, p. 18–21, 2016.

SANTOS, H. G. et al. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2020.

SANTOS, I. C. et al. Adubação e manejo da cultura do amendoim. *Boletim Técnico, Instituto Agrônomo de Campinas – IAC*, n. 45, 1996.

SOARES, L. A. S. et al. Bioestimulantes no desempenho agrônomico do milho em ambiente de sequeiro. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v. 22, n. 1, p. 1–15, 2023. DOI: <https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v22n1p1-15>

STOLLER DO BRASIL. Stimulate: Ficha técnica do produto. Campinas, 2024. Disponível em: <https://www.stoller.com.br>. Acesso em: 8 jul. 2025.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.