



IX Simpósio do Papaya Brasileiro

Produção Sustentável com Qualidade

Organizadores

David dos Santos Martins

José Aires Ventura

Danieltom Ozéias Vandermas Barbosa Vinagre

Linhares, ES
2024



© 2024 - Incaper

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Rua Afonso Sarlo, 160, Bento Ferreira, Vitória-ES, Brasil

CEP 29052-010 Telefones: (27) 3636-9888 / 3636-9846

<https://incaper.es.gov.br> / <https://editora.incaper.es.gov.br> / coordenacaoeditorial@incaper.es.gov.br

ISBN: 978-85-89274-50-0

DOI: 10.54682/livro.9788589274500

Editor: Incaper

Formato: Digital

Novembro de 2024

Conselho Editorial

Antonio Elias Souza da Silva – Presidente

Agno Tadeu da Silva

Anderson Martins Pilon

André Guarçoni Martins

Fabiana Gomes Ruas

Felipe Lopes Neves

José Aires Ventura

José Altino Machado Filho

José Salazar Zanuncio Junior

Marianna Abdalla Prata Guimarães

Mauricio Lima Dan

Vanessa Alves Justino Borges

Aparecida L. do Nascimento – Coordenadora Editorial

Marcos Roberto da Costa – Coordenador Editorial Adjunto

Equipe de Produção

Capa: Raiz Comunica

Diagramação: Danieltom Ozéias Vandermas Barbosa Vinagre, David dos Santos Martins e Laudeci Maria Maia Bravin

Revisão textual: Sob responsabilidade dos autores

Coordenação de Diagramação: Laudeci Maria Maia Bravin

Coordenação de Revisão Textual: Marcos Roberto da Costa

Ficha Catalográfica: Eugenia Magna Broseguini Keys

Fotos e ilustrações: Crédito e elaboração pelos autores dos respectivos capítulos e trabalhos técnico-científicos.

Todos os direitos reservados nos termos da Lei 9.610/1998, que resguarda os direitos autorais. É proibida a reprodução total ou parcial por qualquer meio ou forma, sem a expressa autorização do Incaper e dos autores.

Incaper - Biblioteca Rui Tendinha

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S612a Simpósio do Papaya Brasileiro / (9. : 2024 : Vitória, ES).
Anais/9º Simpósio do Papaya Brasileiro, de 5 a 8 de novembro de 2024, em Linhares (ES). - Linhares (ES): Sesi, 2024.
588 p. ; il. color. ; 21,0 x 29,7 cm.

Tema: Produção Sustentável com Qualidade.

ISBN: 978-85-89274-50-0

DOI: 10.54682/livro.9788589274500

1. Mamão – Congressos. 2. Mamão – Cultivo – Brasil. 3. Mamão – Pesquisa, ensino e extensão – Espírito Santo. 4. Mamão – Exportação. 5. Mamão – Produção sustentável. 6. Mamão – Comercialização. 7. *Carica Papaya*. I. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). II. Centro de Desenvolvimento do Agronegócio (Cedagro). III. Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Papaya (Brapex). IV. Martins, David dos Santos (Org.). V. Ventura, José Aires (Org.). VI. Vinagre, Danieltom Ozéias Vandermas Barbosa (Org.). VII. Título.

CDU 634.651

Ficha catalográfica elaborada por Eugenia Magna Broseguini Keys – CRB-6/MG nº 408-ES.

Como citar esta publicação:

MARTINS, D. S.; VENTURA, J. A.; VINAGRE, D. O. V. B. (Org.) SIMPÓSIO DO PAPAIA BRASILEIRO: Produção sustentável com qualidade. 9, 2024. Vitória-ES: Incaper, Cedagro e Brapex, 2024, 588p. (ISBN: 978-85-89274-50-0; DOI: 10.54682/livro.9788589274500).

EFEITO DO TRATAMENTO PRÉ-GERMINATIVO COM DIFERENTES DOSES DE STIMULATE® NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Carica papaya* L. CV. ALIANÇA

Fernando Gomes Hoste¹, Ana Júlia Câmara Jeveaux Machado¹, Janyne Soares Braga Pires¹,
Marcos Antonio Cezario Dias¹, Cristhiane Tatagiba Franco Brandão², Jusciane Marques de Jesus³,
Basílio Cerri Netto⁴, Sara Dousseau Arantes⁴

¹Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Campus Goiabeiras. Vitória, ES. E-mail: fernando.hoste@edu.ufes.br; ana.jeveaux@edu.ufes.br; janyne.braga@edu.ufes.br; marcos.a.dias@edu.ufes.br; ²Faculdades Integradas Espírito Santenses (FAESA). Linhares, ES. E-mail: ctatagiba10@gmail.com; ³ Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Campus São Mateus. São Mateus, ES. E-mail: jusciane.jesus@ufes.edu.br; ⁴Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). Linhares, ES. E-mail: basoliocerri@yahoo.com.br; saradousseau@gmail.com

INTRODUÇÃO

O estado do Espírito Santo assume papel proeminente na produção nacional de mamão, representando o principal polo de produção, com colheita de 439.550 toneladas anuais (IBGE, 2021). O cultivo no estado abrange tanto as variedades do grupo Solo, comumente conhecidas como "mamão Papaia ou Havaí", quanto do grupo "Formosa". A cultivar Aliança se destaca como a principal do grupo "Solo", sendo responsável por cerca de 23,9% da produção (Galeano *et al.*, 2022).

O mamoeiro, caracterizado por seu ciclo de vida rápido, coloca a qualidade das mudas como um fator decisivo para otimizar a produtividade, especialmente em sua colheita inicial, permitindo assim a expressão plena do potencial genotípico das plantas (Weckner *et al.*, 2016). A via seminal é a principal forma de propagação do mamoeiro, uma prática amplamente empregada na produção de mudas (Bebert, 2008). No entanto, sua germinação é considerada lenta, desuniforme e irregular, podendo inclusive apresentar dormência pós-colheita, dificultando o processo de produção de mudas (Vale *et al.*, 2020).

Desta forma, tratamentos pré-germinativos com reguladores de crescimento têm sido amplamente utilizados para melhorar a velocidade e a uniformidade de germinação das sementes, promovendo maior vigor das mudas (José *et al.*, 2019). Estudos têm sido realizados com bioestimulantes e outras fontes de hormônios em diversas espécies, com o objetivo de alcançar uma germinação mais eficiente e plântulas mais vigorosas (Santos; Ortiz, 2024). O Stimulate® apresenta em sua composição uma mistura de hormônios vegetais sintéticos, ácido indolbutírico 0,005%, cinetina 0,009%, ácido giberélico 0,005% e 99,981% de substâncias inertes (Gonçalves *et al.*, 2018). A utilização de bioestimulantes, como o Stimulate®, tem demonstrado potencializar os processos fisiológicos e o crescimento das plantas.

Santos e Ortiz (2024) demonstram que este bioestimulante pode impulsionar o crescimento das plantas ao estimular a divisão celular, além de favorecer a diferenciação e o alongamento das células. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência do tratamento pré-germinativo de sementes de mamão da cultivar Aliança com diferentes doses de Stimulate® na emergência e desenvolvimento inicial de mudas, determinando os efeitos de diferentes doses do produto através de avaliações morfofisiológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Viveiro da Fazenda Experimental de Linhares (FEL) pertencente ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural do Espírito Santo (Incaper), localizado no município de Linhares – ES, entre os meses de julho e setembro de 2023.

Antes da sementeira, as sementes foram pré-embebidas por 30 minutos nas seguintes concentrações de Stimulate®: 100, 200, e 400 mL kg⁻¹ de sementes, e como controle água destilada. Para o plantio foram utilizados tubetes com volume de 50 cm³ preenchidos com substrato orgânico comercial (Bioplant®), enriquecido com adubo de liberação lenta Osmocote® 3M.

Para o estudo da porcentagem de emergência (PE) e do índice de velocidade de emergência (IVE), conforme Maguire (1962), o surgimento dos ganchos foi avaliado diariamente no decorrer do experimento. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, no qual foram avaliadas 4 doses de Stimulate em 4 repetições, contendo 30 plantas cada.

A qualidade das mudas foi avaliada 55 dias após a sementeira, para estas análises foram selecionadas as 15 plantas mais uniformes de cada tratamento, desta forma, o delineamento experimental foi em blocos casualizados, no qual foram avaliadas 4 doses de Stimulate em 4 repetições, contendo 15 plantas, totalizando 240 mudas. O desenvolvimento da parte aérea foi avaliado considerando o comprimento do caule (CC), o diâmetro do caule (DC), o número de folhas (NF), a área foliar foi medida em cm² (AF), utilizando o aparelho Tipo Scanner Area Meter LI-3100C, a massa seca foliar (MSF) e caulinar (MSC).

O desenvolvimento radicular foi avaliado mediante ao comprimento da maior raiz (CR), volume radicular (VR), e massa seca do sistema radicular (MSR). Foi calculado o índice de robustez (IR), conforme Birchler *et al.* (1981). As análises estatísticas foram realizadas mediante o uso do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011), sendo realizado o teste de normalidade e a análise de variância. As médias das doses foram comparadas pelo teste de Tukey e submetidas à regressão polinomial ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que a aplicação de Stimulate® afeta negativamente a germinação das sementes de mamão, com as maiores doses (400 mL kg⁻¹ de sementes) resultando em menor PE (Figura 1A). O IVE (Figura 1B) apresenta uma tendência linear decrescente à medida que as doses de Stimulate® aumentam, indicando que há um possível efeito tóxico ou inibitório, onde maiores doses do produto resultam em uma

emergência mais lenta.

Ainda não há na literatura estudos com o uso de Stimulate® no tratamento de sementes de mamão, porém, os resultados obtidos no presente estudo corroboram com os de Cavalcante *et al.* (2022), que observaram efeito desfavorável na emergência de plântulas de algodão a partir do aumento das concentrações de Stimulate®. Em outras culturas, como o pimentão, por exemplo, foi observado que o Stimulate® tem efeito positivo sobre a germinação das sementes, emergência das plântulas (Nogueira *et al.*, 2023). Tais resultados demonstram que o tratamento de sementes com o produto pode apresentar resultados benéficos ou adversos na emergência e conseqüentemente no desenvolvimento inicial de mudas, reforçando a importância do estudo das doses para sua utilização correta em cada cultura.

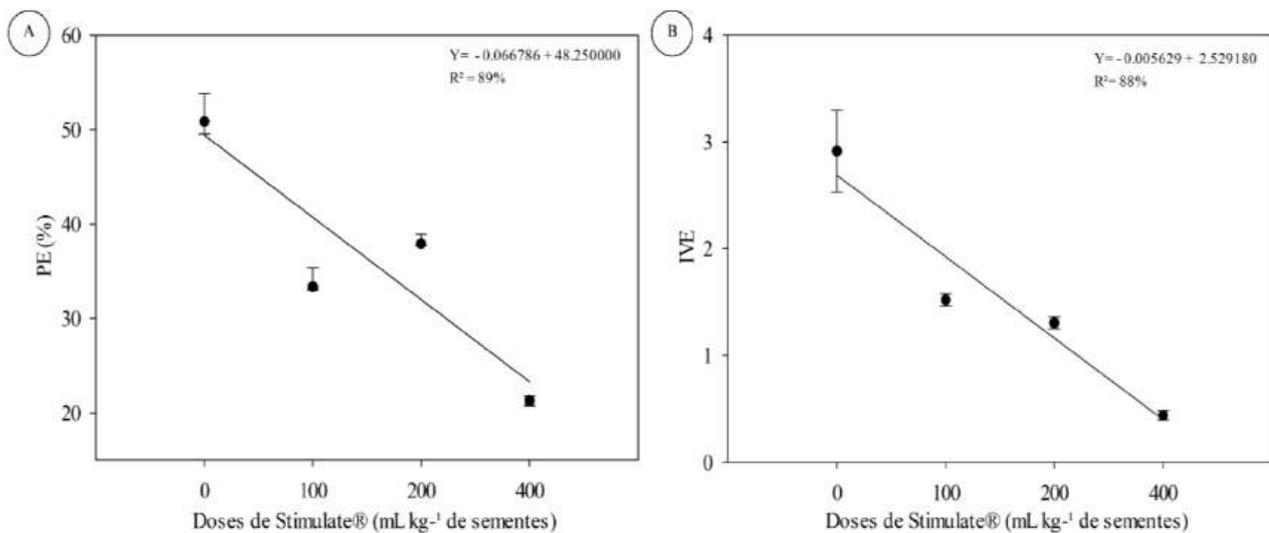


Figura 1 - Desenvolvimento vegetativo de *C. papaya* em função das doses de Stimulate®. Em (A): Porcentagem de emergência (%) em função das doses de 100, 200, e 400 mL kg⁻¹ de Stimulate®. Em (B): Índice de velocidade de emergência em função das doses de 100, 200, e 400 mL kg⁻¹ de Stimulate®.

Os resultados indicam que as diferentes doses de Stimulate® aplicadas às sementes de mamão não promoveram efeitos significativos no desenvolvimento inicial das mudas, considerando os parâmetros avaliados para desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular (Tabela 1), sugerindo que o Stimulate, nas concentrações testadas, não altera a qualidade das mudas de mamão de forma estatisticamente relevante.

O tratamento de sementes com Stimulate® em doses crescentes resulta em uma diminuição da robustez das plantas de mamão, evidenciada pela redução do diâmetro do caule (Figura 2A) e pelo aumento do índice de robustez (Figura 2B). Esses efeitos indicam que, embora o bioestimulante possa ter outros benefícios, ele pode prejudicar a estrutura física das plantas, tornando-as menos resistentes. Portanto, é essencial avaliar a dosagem ideal de Stimulate® para equilibrar qualquer benefício potencial com a preservação da robustez das plantas.

Tabela 1 - ANAVA do efeito das diferentes doses de Stimulate® em parâmetros de desenvolvimento de mudas de *Carica papaya*

Doses de Stimulate® (mL kg ⁻¹ de sem.)	CC	NF	AF	MSC	MSF	CR	VR	MSR
Controle	6,85 a	5,25 a	27,34 a	0,0454 a	0,0614 a	11,99 a	0,79 a	0,0491 a
100	6,85 a	5,50 a	29,30 a	0,0446 a	0,0733 a	11,86 a	0,86 a	0,0424 a
200	6,78 a	5,75 a	28,35 a	0,0434 a	0,0691 a	11,78 a	0,98 a	0,0532 a
400	6,80 a	5,25 a	30,77 a	0,0460 a	0,0792 a	11,00 a	0,80 a	0,0511 a
Média Geral	6,82	5,43	28,94	0,0448	0,0708	11,66	0,85	0,0489
CV (%)	7,28	12,36	12,87	22,29	15,84	7,24	23,44	23,54

CC - comprimento do caule; NF - número de folhas; AF - área foliar; MSC - massa seca caulinar; MSF - massa seca foliar; CR - comprimento da maior raiz; VR - volume radicular; MSR - massa seca do sistema radicular.

Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

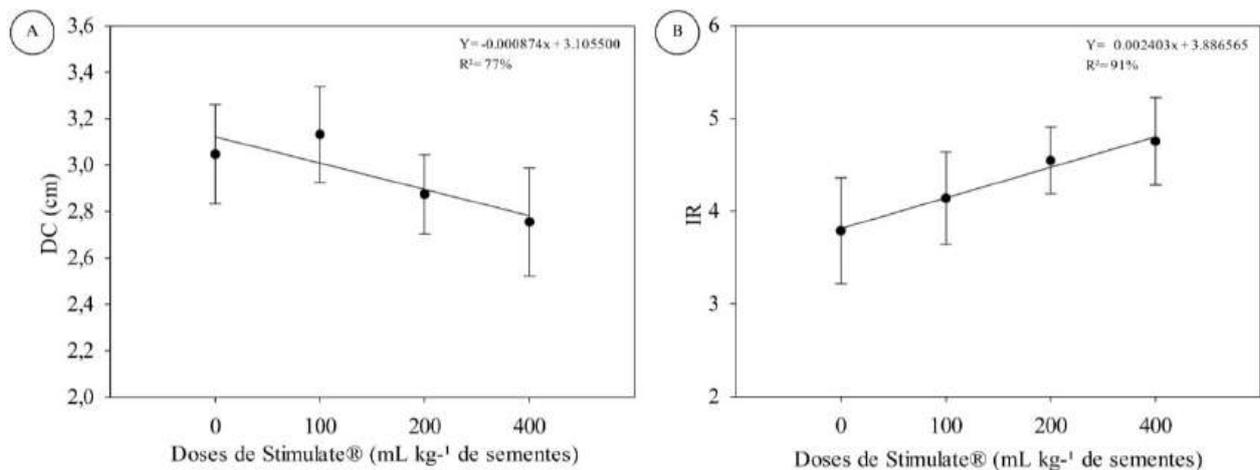


Figura 2 - Desenvolvimento vegetativo de *C. papaya* em função das doses de Stimulate®. Em (A): diâmetro do caule (cm) em função das doses de 100, 200, e 400 mL kg⁻¹ de Stimulate®. Em (B): Índice de robustez em função das doses de 100, 200, e 400 mL kg⁻¹ de Stimulate®.

Segundo Amaro *et al.* (2020), o uso de biorreguladores vegetais tem mostrado potencial de aplicação em várias culturas de interesse agrícola, no entanto, ainda existem muitas lacunas a serem preenchidas, uma vez que há muita discrepância entre os resultados obtidos. O Stimulate® contém em sua composição hormônios vegetais que regulam o crescimento das plantas que embora sejam essenciais, em excesso podem causar desbalanço hormonal, tendo como consequência a inibição do processo germinativo das sementes, e desregulação do desenvolvimento inicial das plântulas.

Ramos *et al.* (2022) relatam que o efeito dos biofertilizantes é condicionado a um balanço hormonal, desta forma quando é acrescida uma dose superior à necessária ocorre efeito deletério podendo inclusive acarretar em prejuízos de forma geral, corroborando com os resultados obtidos no presente estudo. Além disso, as doses mais elevadas de Stimulate® podem ser tóxicas para as sementes, prejudicando sua capacidade de absorver água e nutrientes, bem como danificar os tecidos embrionários.

CONCLUSÃO

O tratamento pré-germinativo de sementes de mamão com Stimulate® teve efeito adverso sobre a germinação e o desenvolvimento inicial das mudas, com as doses mais elevadas causando redução significativa na porcentagem e velocidade de emergência, bem como da robustez, o que pode comprometer a estrutura física e a resistência das mudas. Esses achados reforçam a necessidade de avaliar outras estratégias para o uso de Stimulate® na produção de mudas do mamoeiro, principalmente quanto à dosagem ideal. Para futuras pesquisas, recomenda-se explorar concentrações menores do bioestimulante no tratamento de sementes, bem como a aplicação do produto em fases posteriores via foliar, a fim de avaliar se esses métodos poderiam mitigar os efeitos negativos observados, visando otimizar o desenvolvimento das mudas de mamão sem comprometer sua qualidade e robustez.

REFERÊNCIAS

- AMARO, H. T. R.; COSTA, R. C.; PORTO, E. M. V.; ARAÚJO, E. C. M.; FERNANDES, H. M. F. Tratamento de sementes com produtos à base de fertilizantes e reguladores de crescimento. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 26, n. 1, p. 222-242, 31 ago. 2020.
- BERBERT, P. A. *et al.* Qualidade fisiológica de semente de mamão em função da secagem e do armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, p. 40-48, 2008.
- BIRCHLER, J. A.; HIEBERT, J. C.; PAIGEN, K. Analysis of autosomal dosage compensation involving the alcohol dehydrogenase locus in *Drosophila melanogaster*. **Genetics**, v. 97, n. 3-4, p. 639-652, 1981.
- CAVALCANTE, W. S. S.; SILVA, N. F.; TEIXEIRA, M. B.; CORRÊA, F. R.; RODRIGUES, E.; ZANOTTO NETO, G.; CABRAL FILHO, F. R.; LIMA, I. H. A. Use of biostimulants in cotton seed treatment. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 5, p. e31211528396, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i5.28396.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- GALEANO, E. A. V.; MARTINS, D. S.; BARROS, F. L. S.; VENTURA, J. A.; QUEIROZ, R. B. **Cadeia produtiva do mamão no Espírito Santo**. Vitória: Incaper, 2022. 172p. (Fruticultura Capixaba; v. 1).

GONÇALVES, B. H. L.; SOUZA, J. M. A.; FERRAZ, R. F.; TÉCCHIO, M. A.; LEONEL, S. Efeito do bioestimulante Stimulate® no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro cv. BRS Rubi do Cerrado. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 1, p. 147-155, 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal - PAM**. Sistema IBGE de Recuperação Automática de Dados – SIDRA IBGE-PAM. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 20 de agosto de 2024.

JOSÉ, S. C. B. R.; SALOMÃO, A. N.; DE MELO, C. C.; CORDEIRO, I. D. M.; GIMENES, M. A. **Tratamentos pré-germinativos na germinação de sementes de maracujás silvestres**. 2019. 19p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento // Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 351).

MAGUIRE, J. D. Speed germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science, Madison**, v. 2, p. 176-177, 1962.

NOGUEIRA, M. CRUZ, P. S.; CRUZ, L. S.; JESUS, A. C. D.; SANTOS, P. A.; AQUINO, C. F. Uso de bioestimulante Stimulate® na produção de mudas de pimentão (*Capsicum annum* L.). **Recital - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG**, v. 5, n. 1, p. 45-57, 2023.

RAMOS, A. T.; ASSIS, K. C. de C.; LIVRAMENTO, D. E. do. Influence of bean seed treatment on germination characteristics and initial seedling development. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 17, p. e56111738714, 2022.

SANTOS, R. L. A.; ORTIZ, T. A. A influência de reguladores de crescimento vegetal nas características agrônômicas, em especial o Stimulate®, na qualidade fisiológica das sementes de milho. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v. 22, n. 7, 2024.

VALE, L. S. R.; MARTINS, P. H. M.; FÉLIX, M. J. D.; WINDER, A. R. S.; MARQUES, M. L. S.; ASSIS, E. Métodos de remoção da sarcotesta para superação de dormência em sementes de mamão. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 6, p. 41161-41174, 2020.

WECKNER, F. C.; CAMPOS, M. C. C.; NASCIMENTO, E. P.; MANTOVANELLI, B. C.; NASCIMENTO, M. F. Evaluation of papaya seedlings under the effect of applying different compositions of biofertilizers. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 14, n. 1, p. 700-706, 2016.