

# Efeito do biofertilizante de *Kappaphycus alvarezii* no enraizamento de estacas de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.)

Felipe de Souza Dutra<sup>1,2\*</sup>, Aline Nunes<sup>3</sup>, Eva Regina Oliveira<sup>2</sup> e Marcelo Maraschin<sup>2</sup>

**Resumo** – Este estudo investigou o efeito do biofertilizante derivado da macroalga *Kappaphycus alvarezii* no enraizamento de estacas de manjeriço (*Ocimum basilicum*). Para avaliar a eficácia de diferentes concentrações (0, 0,25, 0,5, 1, 2, 4, 8 e 16 mL L<sup>-1</sup>) do biofertilizante na promoção da rizogênese, foram realizadas contagens do número de raízes após 7 dias e após 14 dias, e medição do comprimento máximo e total das raízes aos 14 dias. O teste de Scott & Knott ( $p < 0,05$ ) foi aplicado aos dados coletados ao término do experimento. As concentrações de 4 mL L<sup>-1</sup>, 8 mL L<sup>-1</sup> e 16 mL L<sup>-1</sup> do biofertilizante resultaram em aumentos significativos ( $p < 0,05$ ) no número de raízes do manjeriço em relação ao controle (água destilada), após 14 dias. Esses resultados reforçam o potencial agrônomo do biofertilizante de *K. alvarezii* no desenvolvimento radicular do manjeriço, contribuindo, assim, para sua propagação vegetativa.

**Termos para indexação:** Bioestimulante; Rhodophyta; Macroalga; Alga marinha.

## Effect of *Kappaphycus alvarezii* biofertilizer on rooting of basil (*Ocimum basilicum* L.) cuttings

**Abstract** – This study investigated the effect of the biofertilizer derived from the macroalga *Kappaphycus alvarezii* on the rooting of basil (*Ocimum basilicum*) cuttings. To evaluate the effect of different concentrations (0, 0,25, 0,5, 1, 2, 4, 8 e 16 mL L<sup>-1</sup>) of biofertilizer's efficacy in promoting rhizogenesis, root counts were performed after 7 days and 14 days, and the maximum and total root length were measured at 14 days. The Scott & Knott test ( $p < 0.05$ ) was applied to the data collected at the end of the experiment. Concentrations of 4 mL L<sup>-1</sup>, 8 mL L<sup>-1</sup>, and 16 mL L<sup>-1</sup> of the biofertilizer resulted in significant increases ( $p < 0.05$ ) in root number for basil compared to the control (distilled water), after 14 days. These results highlight the agronomic potential of *K. alvarezii*-based biofertilizer in the vegetative propagation of agricultural species, contributing to more sustainable farming practices.

**Index terms:** Biostimulant; Rhodophyta; Macroalgae; Seaweed.

A macroalga *Kappaphycus alvarezii* vem ganhando destaque no mercado de bioinsumos agrícolas como fonte de extrato aquoso com efeito biofertilizante, otimizando o desenvolvimento e a produção vegetal. Estudos demonstram que o biofertilizante estimula o desenvolvimento radicular, melhora a qualidade do solo e contribui para a sanidade e a produção, devido à presença de compostos bioativos (Nunes *et al.*, 2024). Assim, o uso de biofertilizantes de algas constitui-se como uma abordagem sustentável, inovadora e que contribui para a redução do uso de fertilizantes químicos, atendendo às demandas atuais por práticas agrícolas mais eficientes e ambientalmente responsáveis (Ali; Ramsubhag; Jayaraman, 2021).

No Brasil, o cultivo comercial de *K. alvarezii* foi autorizado recentemente no estado de Santa Catarina (Brasil,

2020), oportunizando o escalonamento da produção de biofertilizante derivado desta espécie. Todavia, há lacunas na literatura científica quanto ao potencial de uso em sistemas de produção de mudas, via propagação vegetativa, de espécies de interesse agrônomo.

O manjeriço (*Ocimum basilicum* L.), planta aromática e medicinal de destaque na culinária global, é valorizado por suas folhas de sabor e aroma característicos, essenciais como tempero e na extração de óleos para indústrias de alimentos, bebidas e perfumes. Além disso, suas propriedades terapêuticas auxiliam na prevenção e tratamento de doenças (Azizah *et al.*, 2023). A propagação vegetativa, técnica que utiliza partes como galhos e folhas, destaca-se por ser simples, rápida e econômica, permitindo a produção de mudas em larga escala com uniformida-

de genética e preservação das características da planta matriz. Esse método é fundamental para garantir eficiência na multiplicação de variedades de interesse, especialmente em condições de espaço limitado, consolidando-se como uma ferramenta estratégica para o cultivo sustentável da espécie (Silva *et al.*, 2023).

Assim, o presente estudo objetivou determinar o efeito do biofertilizante de *K. alvarezii* no enraizamento de manjeriço (*Ocimum basilicum*). Adicionalmente, esta investigação visa contribuir para a validação do potencial rizogênico do extrato aquoso de *K. alvarezii*, oferecendo suporte ao registro do produto junto aos órgãos competentes e sua posterior aplicação no setor agrícola.

Para tal, estacas uniformes (~10cm,  $n = 8$ /tratamento) com um par de folhas opostas, reduzidas em 50% de área de

Recebido em 08/01/2025. Aceito para publicação em 15/04/2025.

Editora de seção: Marlise Nara Ciotta/ Epagri

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, Msc., UCS, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS. E-mail: felipedutra.rez@gmail.com\*

<sup>2</sup> Engenheiro(a)-agrônomo(a), Dr.(a), UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. E-mail: ginagro@gmail.com; m2@cca.ufsc.br

<sup>3</sup> Bióloga, Dra., UNESP, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, SP. E-mail: alinenunes\_bio@hotmail.com

DOI: <https://doi.org/10.52945/rac.v38i1.1968>

limbo foliar, foram coletadas de plantas de manjeriço e transferidas a tubos Falcon (10mL) contendo as soluções (5mL) do biofertilizante nas concentrações de 0,25, 0,5, 1, 2, 4, 8 e 16mL L<sup>-1</sup>. Água destilada foi utilizada como controle. As estacas foram mantidas em ambiente controlado (~25°C; 12h fotoperíodo), durante 14 dias, recebendo reposição da solução conforme necessário. Aos 7 e 14 dias, as estacas foram coletadas e fotografadas para análise do número de raízes (n). Ao término do experimento, foram avaliados o comprimento da maior raiz (cm) e o comprimento total das raízes (cm).

Todos os dados foram submetidos à análise comparativa de médias via teste de Scott & Knott (p < 0,05), com suporte do programa AgroEstat (versão 1.1.0.712). Os gráficos de linha foram gerados utilizando-se *scripts* em linguagem R (RStudio versão 2023.06.0).

A análise do número de raízes das estacas de manjeriço não revelou efeito significativo do biofertilizante de *K. alvarezii* aos 7 dias de experimento (p > 0,05) (Figura 1a). Todavia, aos 14 dias foram detectados incrementos significativos (p < 0,05) de 48,4%, 51,3% e 57,1%, nas concentrações de 4mL L<sup>-1</sup> (6,50 ± 3,70), 8mL L<sup>-1</sup> (6,63 ± 2,26) e 16mL L<sup>-1</sup> (6,88 ± 2,64), respectivamente, em relação ao controle (Figura 1b). Por outro lado, o comprimento da maior raiz e o comprimento total de raízes de cada tratamento não diferiram estatisticamente em relação ao controle (p > 0,05) (Figura 1c e 1d).

Os resultados deste estudo destacam o potencial do biofertilizante à base de *K. alvarezii* como indutor de enraizamento no manjeriço. Mesmo em concentrações baixas de biofertilizante (4, 8 e 16mL L<sup>-1</sup>), houve um aumento no número de raízes (Figura 2), o que poderia contribuir para uma maior superfície de contato com o solo e consequentemente maior aporte de água e nutrientes para as plantas. Isso ressalta o potencial de uso agrônomico deste bioinsumo e sugere a possibilidade de expansão de suas aplicações na agricultura, haja vista que seu uso para a multiplicação vegetativa ainda é pouco explorado na literatura. Estudo de Amatuzzi *et al.* (2020) descreve um aumento no comprimento da maior raiz de *Epidendrum secundum* na concentração de 50mg L<sup>-1</sup> do biofer-

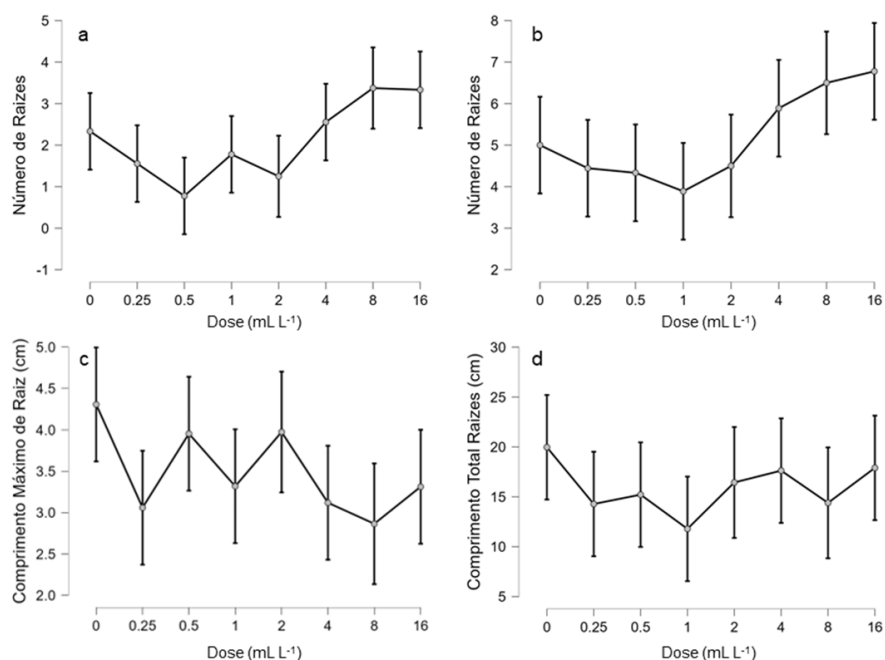


Figura 1. Número de raízes em estacas de manjeriço (*Ocimum basilicum*) aos 7 dias (a) e 14 dias (b), comprimento máximo das raízes (c) e comprimento total das raízes (d) após aplicação do biofertilizante de *Kappaphycus alvarezii* nas concentrações de 0, 0,25, 0,5, 1, 2, 4, 8 e 16mL L<sup>-1</sup>

Figure 1. Number of roots in basil (*Ocimum basilicum*) cuttings at 7 days (a) and 14 days (b), maximum root length (c) and total root length (d) after application of *Kappaphycus alvarezii* biofertilizer at concentrations of 0, 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8 and 16mL L<sup>-1</sup>

tilizante algal, porém um efeito contrário para o tratamento das estacas com 100mg L<sup>-1</sup> do produto. De forma semelhante, Dutta *et al.* (2023) observaram maior incremento no enraizamento de estacas lenhosas de kiwi (*Actinidia deliciosa*) na concentração de 10% (equivalente a 100mL L<sup>-1</sup>) do biofertilizante de *K. alvarezii*, enquanto van Tol de Castro *et al.* (2024) detectaram incremento no comprimento máximo de raízes com a aplicação foliar do produto na concentração de 2% (20mL L<sup>-1</sup>) em plantas de arroz. Os mecanismos pelos quais os extratos de algas marinhas promovem o enraizamento são complexos e multifacetados, incluindo estimulação hormonal, fornecimento de nutrientes, redução do estresse e melhoria na estrutura radicular (Loconsole *et al.*, 2024).

O conjunto de dados e os resultados observados permitem concluir que o biofertilizante de *K. alvarezii* não contribui para o aumento do comprimento das raízes, mas induz a rizogênese, permitindo aumentar a superfície de contato com o solo e uma maior absorção de água e nutriente. Assim, o biofertilizante pode ser empregado na promoção do enraiza-

mento de estacas de manjeriço. Como um insumo derivado de alga marinha, esse biofertilizante representa uma abordagem inovadora e sustentável, alinhada às demandas contemporâneas por práticas agrícolas que reduzam a dependência de produtos químicos sintéticos.

## Contribuição dos autores

**Felipe de Souza Dutra** – Escrita – primeira redação, Validação, Metodologia, Investigação, Análise formal, Curadoria de dados, Conceituação. **Aline Nunes** – Escrita – primeira redação, Análise formal. **Eva Regina Oliveira** – Escrita – revisão e edição. **Marcelo Maraschin** – Escrita – revisão e edição, Recursos, Supervisão.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses neste trabalho.

## Dados de pesquisa

Dados serão disponibilizados pelos autores por solicitação.

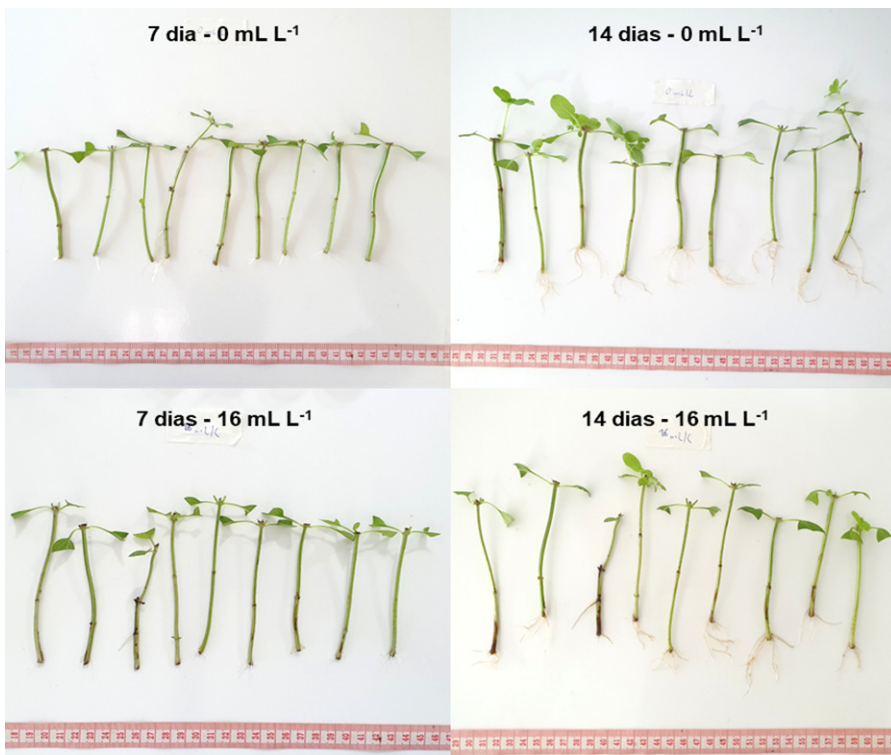


Figura 2. Enraizamento de estacas de manjericão (*Ocimum basilicum*) aos 7 dias e 14 dias, nos tratamentos 0mL L<sup>-1</sup> e 16mL L<sup>-1</sup> do biofertilizante de *Kappaphycus alvarezii*  
Foto: Felipe de S. Dutra, Aline Nunes, Eva R. Oliveira e Marcelo Maraschin

Figure 2. Rooting of basil (*Ocimum basilicum*) cuttings at 7 days and 14 days, in treatments 0mL L<sup>-1</sup> and 16mL L<sup>-1</sup> of *Kappaphycus alvarezii* biofertilizer

Photo: Felipe de S. Dutra, Aline Nunes, Eva R. Oliveira e Marcelo Maraschin

## Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela bolsa de F.S.D. (processo nº 88887.696139/2022-00), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), pela bolsa destinada à A.N. (processo nº 2023/03886-1) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelas bolsas à E.R.O. (processo nº 303956/2023-2) e M.M. (processo nº 405949/2022-7). Os autores agradecem à Empresa VerdeMar pela gentileza quanto à doação da amostra do biofertilizante de *K. alvarezii*.

## Referências

ALI, O.; RAMSUBHAG, A.; JAYARAMAN, J. Biostimulant properties of seaweed extracts in plants: Implications towards sustainable crop production. **Plants**, v.10, n.3, p.1-27, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants10030531>.

AMATUZZI, J.C.A.; VIEIRA, L.N.; SANT'ANNA-SANTOS, B.F.; NOSEDA, M.D.; FRAGA, H.P.F. Improved *in vitro* development of *Epidendrum secundum* (Orchidaceae) by using aqueous extract of the seaweed *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Solieriaceae). **Acta Physiologiae Plantarum**, v.42, n.8, p.1-9, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11738-020-03129-6>.

AZIZAH, N. S.; IRAWAN, B.; KUSMORO, J.; SAFRIANSYAH, W.; FARABI, K.; OKTAVIA, D.; DONI, F.; MIRANTI, M. Sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) - A review of its botany, phytochemistry, pharmacological activities, and biotechnological development. **Plants**, v.12, n.24, p. 4148-4172, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants12244148>

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa nº 1, de 21 de janeiro de 2020**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-nº1>

de 21 de janeiro de 2020-239404226. Acesso em 06 de janeiro de 2025.

DUTTA, S.K.; LAYEK, J.; YADAV, A.; DAS, S.K.; RYMBAL, H.; MANDAL, S.; SAHANA, N.; BHUTIA, T.L.; DEVI, E.L.; LAHA, R.; MISHRA, V.K. Improvement of rooting and growth in kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) cuttings with organic biostimulants. **Heliyon**, v.9, n.7, p.1-15, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17815>.

LOCONSOLE, D.; SCALTRITO, E.; SDAO, A.E.; CRISTIANO, G.; LUCIA, B. Application of commercial seaweed extract-based biostimulants to enhance adventitious root formation in ornamental cutting propagation protocols: a review. **Frontiers in Horticulture**, v.3, p.1-12, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3389/fhort.2024.1371090>.

NUNES, A.; AZEVEDO, G.Z.; DUTRA, F.S.; SANTOS, B.R.; SCHNEIDER, A. R.; OLIVEIRA, E.R.; MOURA, S.; VIANELLO, F.; MARASCHIN, M.; LIMA, G.P.P. Uses and applications of the red seaweed *Kappaphycus alvarezii*: a systematic review. **Journal of Applied Phycology**, v.36, n.6, p.3409-3450, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10811-024-03270-6>.

SILVA, W. M.; LACERDA, L. A.; ROMAN, L. N.; NETO, D. C.; O; RIVA., ROMAN, A. M.; S.; ROMAN, M. L. Propagação vegetativa de manjericão (*Ocimum basilicum* L.) por estacas de diferentes posições cultivadas sob diferentes substratos. **Scientific Electronic Archives**, v.16, n.5, p. 1-6, 2023. DOI: <https://doi.org/10.36560/16520231721>

VAN TOL DE CASTRO, T.A.; TAVARES, O.C.H.; TORCHIA, D.F.O.; PEREIRA, E.G.; RODRIGUES, N.F.; SANTOS, L.A.; VENDRAMINI, A.L.A.; MATA JR, M.R.; VIÊGAS, C.V.; BERBERA, R.L.L.; GARCÍA, A.C. Regulation of growth and stress metabolism in rice plants through foliar and root application of seaweed extract from *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta). **Journal of Applied Phycology**, v.36, n.4, p.2295-2310, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10811-024-03216-y>.