

ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE *Saritaea magnifica*

ROOTING OF *Saritaea magnifica* CUTTINGS

GRAZIELLY DE OLIVEIRA SOUZA

Instituto Federal Goiano (IFGoiano) – Campus Ceres, GO
grazy5101@gmail.com

ELIAS EMANUEL SILVA MOTA

Universidade de Rio Verde (UniRV) – Campus Goianésia, GO
elias-emanuel@hotmail.com

LUCIANA BORGES E SILVA

Instituto Federal Goiano (IFGoiano) – Campus Ceres, GO.
luciana.silva@ifgoiano.edu.br

Resumo: *Saritaea magnifica*, conhecida como saritéia, é uma trepadeira florífera amplamente utilizada em regiões tropicais devido à sua rusticidade, florescimento abundante e elevado valor ornamental. A propagação dessa espécie é predominantemente realizada por estaquia, método que pode ser otimizado com o uso de reguladores de crescimento. Este trabalho teve como objetivo avaliar o enraizamento de estacas caulinares de saritéia submetidas a diferentes estimuladores de crescimento. No experimento 1, foram testadas concentrações crescentes de ácido indol-butírico (AIB): 0, 1000, 2000 e 3000 mg L⁻¹. No experimento 2, avaliaram-se diferentes produtos: AIB, ácido giberélico (GA₃), AIB + GA₃, extrato de algas (EA) e extrato de algas + Co, Mo e Ni (UP! Seeds). As variáveis analisadas foram número de raízes, comprimento da maior raiz, número de brotações foliares e taxa de sobrevivência. Os resultados demonstraram resposta linear ao aumento das doses de AIB quanto à emissão de raízes e brotações foliares. O tratamento com extrato de algas associado aos micronutrientes (Co, Mo e Ni) destacou-se por promover maior enraizamento, comprimento radicular e elevada taxa de sobrevivência. Conclui-se que o uso de reguladores de crescimento e substâncias promotoras de crescimento é uma estratégia promissora para a propagação eficiente de *S. magnifica*, com potencial aplicação em viveiros e paisagismo.

Palavras-chave: Propagação vegetativa. Estimuladores de crescimento. Estaquia.

Abstract: *Saritaea magnifica*, commonly known as saritéia, is a flowering climber widely used in tropical regions due to its hardiness, continuous blooming, and high ornamental value. Its propagation is predominantly carried out through stem cuttings, a method that can be optimized with the use of plant growth regulators. This study aimed to evaluate the rooting of *Saritaea magnifica* cuttings subjected to different growth-promoting substances. In Experiment 1, increasing concentrations of indole-3-butyric acid (IBA) were tested: 0, 1000, 2000, and 3000 mg L⁻¹. Experiment 2 evaluated the effects of IBA, gibberellic acid (GA₃), a combination of IBA + GA₃, seaweed extract (SE), and seaweed extract enriched with cobalt, molybdenum, and nickel (UP! Seeds). The assessed variables included number of roots, longest root length, number of leaf sprouting's, and survival rate. Results showed a linear response to increasing IBA concentrations for root and shoot formation. The treatment containing seaweed extract enriched with micronutrients (Co, Mo, and Ni) yielded superior rooting performance, root length, and survival rate. It is concluded that the use of growth regulators and growth-promoting substances is a promising strategy for the efficient propagation of *S. magnifica*, with potential applications in nurseries and landscaping.

Keywords: Vegetative propagation; Growth regulator. Stem cuttings.

Introdução

A saritéia (*Saritaea magnifica*) é uma trepadeira da família Bignoniaceae, originária da América do Sul. Trata-se de uma espécie florífera trepadeira com grande potencial ornamental, amplamente destacada em diversas regiões tropicais do mundo. Suas flores vistosas, de coloração lilás, e o florescimento contínuo ao longo do ano reforçam seu potencial decorativo (RAVIKUMARA *et al.*, 2024).

Atualmente, observa-se uma crescente demanda da população pela criação de espaços biofílicos, que favorecem a interação com áreas verdes, integrando elementos naturais aos ambientes construídos. Nesse contexto, estruturas como os pergolados e caramanchões têm se tornado componentes paisagísticos relevantes, e a saritéia apresenta-se como excelente opção para compor essas estruturas (ASSIS *et al.*, 2024).

A propagação da saritéia ocorre, predominantemente, por meio da estaquia, método que possibilita a produção de plantas uniformes e com menor tempo até o florescimento (SMARSI *et al.*, 2008). Dentre as técnicas de propagação vegetativa, a estaquia destaca-se pelo baixo custo e simplicidade de execução (GOMES; KRINSKI, 2016; HARTMANN *et al.*, 2011). No entanto, muitas espécies enfrentam dificuldades no processo de enraizamento (DE LIMA *et al.*, 2016). Para otimizar a produção de mudas destinadas à arborização urbana e ao paisagismo, diversos estudos têm explorado formas de aprimorar essa técnica, especialmente no cultivo de espécies ornamentais (FIGUEIREDO *et al.*, 2022).

O processo de formação de raízes adventícias está diretamente relacionado ao balanço hormonal da planta. A aplicação exógena de ácido indol-butírico (AIB) tem sido eficaz em espécies com baixos níveis endógenos de auxina, promovendo o enraizamento eficiente de estacas e propágulos vegetais. Estudos recentes demonstram seu potencial em espécies frutíferas e ornamentais, consolidando avanços significativos nesse campo (ALMA *et al.*, 2024).

O AIB, uma auxina sintética amplamente utilizada, destaca-se pela comprovada eficácia na promoção do enraizamento de estacas (HARTMANN *et al.*, 2011). Por apresentar ampla aplicabilidade em diferentes espécies, tornou-se uma das substâncias mais populares nesse processo (RAUL *et al.*, 2024). Essa auxina, naturalmente produzida nas regiões de crescimento

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 270-282, jun. 2025. ISSN 1981-4089
ativo das plantas — como ápices caulinares, gemas e folhas —, desempenha papel crucial no desenvolvimento radicular e pode ser aplicada exogenamente para potencializar esse efeito (DIAS; SANTOS, 2022).

A principal finalidade do uso do AIB é acelerar o enraizamento, sendo que a dose ideal varia conforme a espécie, o tipo de estaca e a época do ano. Já o ácido giberélico (GA_3) atua principalmente no alongamento dos caules, na germinação de sementes (por quebra de dormência), na indução da produção de enzimas e no crescimento de frutos. Apesar de seus múltiplos efeitos fisiológicos, sua influência direta sobre o enraizamento ainda é incerta (CARLINI *et al.*, 2025).

Outra abordagem promissora para indução de raízes adventícias é o uso de extratos de algas, classificados como substâncias promotoras de crescimento. Estes compostos funcionam como potencializadores metabólicos, aumentando a resistência das plantas a diferentes tipos de estresse e promovendo crescimento e desempenho superiores (JANNIN *et al.*, 2013). Os extratos de algas contêm moléculas bioativas com diferentes funcionalidades, as quais variam de acordo com o método de extração e a forma de aplicação (SHUKLA *et al.*, 2019).

Além disso, pesquisas indicam que mesmo em doses reduzidas, as substâncias promotoras de crescimento à base de algas são capazes de promover o crescimento vegetal, aumentar o número de flores, frutos e raízes, além de melhorar a tolerância das plantas à salinidade, à seca e ao calor (BHATTACHARYYA *et al.*, 2015). Durante períodos de estresse abiótico, as algas também atuam como fontes complementares de nutrientes e como eliciadoras de defesa contra agentes bióticos (POPA *et al.*, 2022; ANDRADE *et al.*, 2021).

Diante do exposto, objetivou-se através do presente estudo avaliar o enraizamento de estacas de saritéia submetidas a diferentes concentrações de ácido indol-butírico (AIB), bem como verificar a resposta da espécie à aplicação de diferentes produtos estimuladores de crescimento.

Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos em canteiro enraizador (estufim), localizado na casa de vegetação da área experimental de fruticultura do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, no município de Ceres, estado de Goiás. O período experimental compreendeu os meses de

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 270-282, jun. 2025. ISSN 1981-4089
agosto a outubro de 2023. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo Aw (quente e semiúmido) com estação seca bem definida entre os meses de maio e setembro. A temperatura média anual é de 25,4 °C, com médias mínimas e máximas de 19,3 °C e 31,5 °C, respectivamente, e precipitação média anual de 1689 mm (BRASIL, 1992).

As estacas caulinares de saritéia foram obtidas a partir de uma planta matriz localizada no jardim da instituição. Foram utilizadas estacas semilenhosas, com comprimento médio de 20 cm, contendo duas gemas. A área foliar foi reduzida, mantendo-se apenas metade de um par de folhas. No total, 320 estacas foram utilizadas nos dois experimentos: 128 estacas no experimento 1 (Figura 1) e 192 estacas no experimento 2.

Figura 1. Estacas de saritéia. Ceres, GO. 2024.



Fonte: Autores, 2024.

No experimento 1, o delineamento experimental adotado foi em blocos completos casualizados (DBC), com quatro repetições. Os tratamentos consistiram em diferentes concentrações de ácido indol-butírico (AIB): T0 = controle; T1= 1000 mg L⁻¹ AIB; T2= 2000 mg L⁻¹ de AIB; e T3= 3000 mg L⁻¹ de AIB. Cada parcela experimental foi composta por oito estacas.

Para o experimento 2, também se utilizou o delineamento em blocos completos casualizados (DBC), com os seguintes tratamentos: T0 = controle; T1= 3000 mg L⁻¹ de AIB; T2 = 3000 mg L⁻¹ de ácido giberélico (GA3); T3 = 1500 mg⁻¹ de AIB + 1500 mg⁻¹ de ácido giberélico; T4 = 100 ml L⁻¹ de extrato de algas (EA); T5 = 1,5 ml L⁻¹ de Extrato de algas (EA) + Co, Mo e Ni (UP! Seeds). Cada unidade experimental foi composta por oito estacas.

Após o preparo das estacas e das respectivas soluções, a base das estacas (aproximadamente 5 cm) foi imersa nas soluções conforme a recomendação dos fabricantes. Nas soluções contendo AIB e GA₃, o tempo de imersão foi de 10 segundos. Para o tratamento com extrato de algas (EA), as estacas permaneceram por 10 minutos em imersão; já no tratamento com EA + Co, Mo e Ni, o tempo foi de 15 minutos.

Decorridos 50 dias da implantação dos experimentos, foram avaliadas as seguintes variáveis: número de raízes (NR); comprimento da maior raiz (CMR), mensurado com régua graduada em milímetros; número de brotações foliares (NBF); e taxa de sobrevivência (TS, %).

Os dados obtidos foram submetidos aos testes de normalidade e homocedasticidade pelo teste de Shapiro-Wilk. Posteriormente, realizou-se análise de variância (ANOVA) pelo teste F de Fisher. Para as variáveis que apresentaram significância, procedeu-se à análise de regressão, considerando níveis de significância de 5% e 1%. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software R.

Resultados e discussão

Experimento 1

A aplicação de AIB influenciou significativamente o número de raízes (NR) e número de brotações foliares (NBF), porém não apresentou efeito expressivo sobre o comprimento da maior raiz (CMR), nem sobre a taxa de sobrevivência (TS) das estacas de saritéia (Tabela 1).

Observou-se um incremento no número de raízes à medida que se elevou a concentração de AIB (Figura 2). Esse resultado pode ser atribuído ao balanço hormonal favorecido pela aplicação exógena da auxina sintética, que estimulou a formação de raízes adventícias. Resultados semelhantes foram relatados por Duarte *et al.* (2006), ao estudarem estacas de *Ixora*

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 270-282, jun. 2025. ISSN 1981-4089
coccinea L., em que o uso de AIB promoveu um aumento expressivo na taxa de enraizamento, elevando os índices de 8,89% (testemunha) para 44,44% nos tratamentos com o regulador.

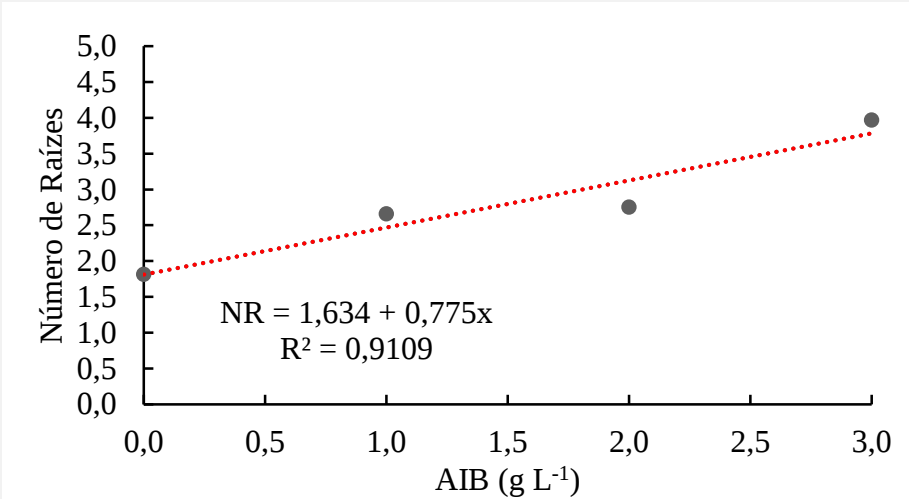
Tabela 1. Número de raízes (NR), comprimento da maior raiz (CMR), número de brotações foliares (NBF) e taxa de sobrevivência (TS) de estacas de saritéia em função de doses de AIB.

F.V.	Número de Raízes		Comprimento da Maior Raiz		Número de Brotação Foliares		Taxa de Sobrevivência	
	QM	p-value	QM	p-value	QM	p-value	QM	p-value
Dose	38,5938	0,0225*	37,8423	0,1192 ^{ns}	5,8828	<0,001**	897,0 ^{ns}	0,2352 ^{ns}
Bloco	25,2188	0, 096 ^{ns}	24,4069	0,2833 ^{ns}	3,2161	0,0255*	486,5 ^{ns}	0,4677 ^{ns}

Legenda: F.V. = Fonte de Variação; QM = Quadrado Médio; ^{ns}Não Significativo; *Significativo a 5%
 **Significativo a 1%.

Fonte: Autores, 2024.

Figura 2. Número de raízes de saritéia em função da aplicação de diferentes doses de AIB. Ceres, GO. 2024.



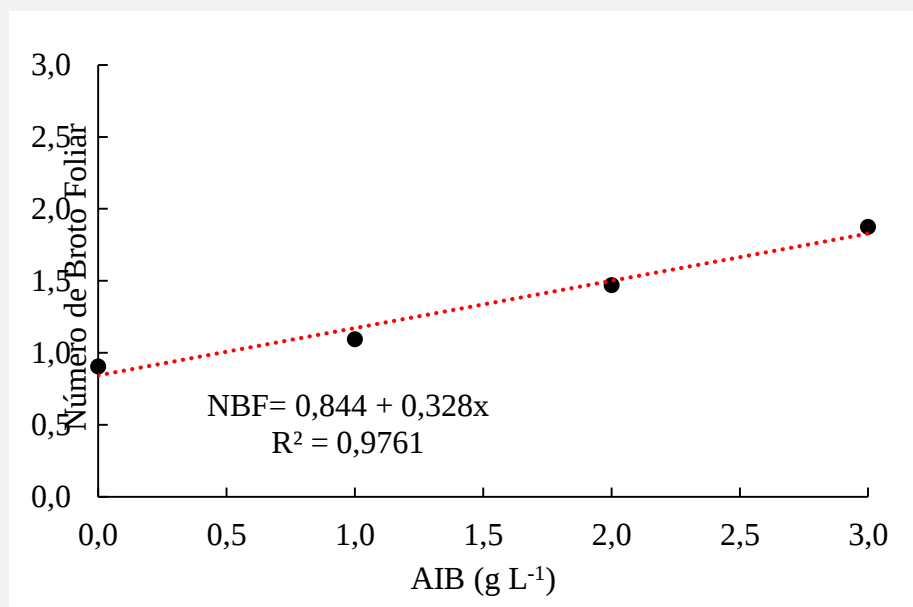
Fonte: Autores, 2024.

Os dados obtidos neste estudo também corroboram os resultados de Pizzatto *et al.* (2011), que observaram, em plantas de hibisco (*Hibiscus* L.), um crescimento linear no número de raízes com o aumento das doses de AIB. O desenvolvimento adequado do sistema radicular é essencial não apenas para a sustentação da planta, mas também para a ampliação da capacidade de absorção de água e nutrientes, além de favorecer trocas com o solo (GONÇALVES; LYNCH, 2014).

Em espécies que naturalmente apresentam um balanço hormonal desfavorável ao enraizamento, a utilização de reguladores de crescimento torna-se uma alternativa eficaz para promover a formação rápida e vigorosa de raízes, aumentando, assim, o sucesso na propagação vegetativa. Diversos autores ressaltam que essas substâncias não apenas aceleram o processo de emissão radicular, como também contribuem para a melhoria da qualidade das raízes formadas (SILVA *et al.*, 2024; SOUSA *et al.*, 2022; PEREIRA *et al.*, 2021).

A aplicação exógena de ácido indol-butírico (AIB) também resultou em incremento no número de brotações foliares, proporcional ao aumento da concentração do fitorregulador utilizado (Figura 3). Esse efeito pode ser atribuído à interação hormonal estimulada pela formação de raízes adventícias. Os pontos de crescimento radicular em desenvolvimento são locais de síntese de citocininas, hormônios que são posteriormente translocados para a parte aérea da planta, onde promovem a divisão celular e favorecem o crescimento de brotações laterais, além de poderem induzir a formação de flores e frutos (OLIVEIRA *et al.*, 2025; TAIZ; ZEIGER, 2013).

Figura 3. Número de brotações foliares de saritéia em função da aplicação de diferentes doses de AIB. Ceres, GO. 2024.



Fonte: Autores, 2024.

O aumento do número de raízes, proporcionado pela aplicação de AIB, pode ter contribuído para a elevação da síntese de citocininas, que, por sua vez, estimularam as brotações nas estacas. Essa classe hormonal exerce papel essencial no desenvolvimento das plantas,

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 270-282, jun. 2025. ISSN 1981-4089 especialmente por sua atuação na ativação meristemática e na formação de novos tecidos vegetativos. Nesse sentido, Bastos (2010) destaca que, embora a brotação inicial das estacas possa ocorrer a partir das reservas orgânicas acumuladas nos propágulos, o pleno desenvolvimento da parte aérea depende diretamente da emissão de raízes adventícias, as quais viabilizam o suprimento hídrico e nutricional necessário à continuidade do crescimento.

Por outro lado, a aplicação de AIB não exerceu influência significativa sobre a taxa de sobrevivência das estacas nem sobre o comprimento da maior raiz. Resultados semelhantes foram observados por Lima *et al.* (2018) em estacas de *Schizolobium amazonicum* (Paricá), em que se constatou que maiores comprimentos radiculares estavam associados a um menor número de estacas com brotações.

Essa relação pode ser explicada pela competição interna por reservas nutricionais: as substâncias de reserva presentes nas estacas são mobilizadas tanto para o enraizamento quanto para a emissão de brotos. Assim, há uma divisão de recursos fisiológicos entre esses processos, o que pode comprometer o pleno desenvolvimento de ambos. No presente estudo, essa competição provavelmente esteve presente, uma vez que foi registrada uma influência positiva do AIB sobre o número de brotos foliares, mas sem reflexo significativo sobre o crescimento radicular, evidenciando a priorização fisiológica de determinadas funções em detrimento de outras, conforme o equilíbrio hormonal e energético das estacas.

Experimento 2

A aplicação do extrato de algas associado a micronutrientes (Co, Mo e Ni), presente no produto comercial UP! Seeds, promoveu maior formação de raízes adventícias em estacas de *Saritaea magnifica*, com influência significativa tanto no número de raízes (NR) quanto no comprimento da maior raiz (CMR). Em relação ao número de brotações foliares (NBF), os tratamentos contendo ácido giberélico (GA₃), AIB combinado com GA₃, e extrato de algas com micronutrientes apresentaram desempenho superior, não havendo diferença estatística significativa entre eles. Para a variável taxa de sobrevivência (TS), não se observou efeito significativo entre os diferentes tratamentos (Tabela 2).

Entre todos os tratamentos avaliados, o T5 — composto por extrato de algas associado a cobalto, molibdênio e níquel — foi o que proporcionou os melhores resultados. Estudos

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 270-282, jun. 2025. ISSN 1981-4089

anteriores já demonstraram que os extratos de algas marinhas favorecem o aumento da taxa de germinação, o enraizamento, a produtividade vegetal e a resistência a estresses bióticos e abióticos (DINIZ *et al.*, 2017). Esses efeitos justificam o desempenho superior observado nas estacas tratadas com o produto à base de extrato de algas + micronutrientes.

Tabela 2. Valores médios do número de raízes (NR), comprimento da maior raiz (CMR), número de brotações foliares (NBF), e taxa de sobrevivência (TS) de estacas de saritêia (*Saritaea magnifica*) em função da aplicação de diferentes produtos.

TRATAMENTO	NR (und)	CMR (cm)	NBF (und)	TS (%)
Testemunha (T0)	1,1250 b	2,2406 b	0,6875 b	87,50 a
AIB (T1)	1,2188 b	1,2875 b	0,7812 b	72,25 a
GA3 (T2)	1,5312 b	2,6281 b	1,1875 a	87,75 a
AIB + GA3 (T3)	2,1562 b	2,7750 b	1,3750 a	78,50 a
EA(T4)	2,2812 b	2,5094 b	1,0625 b	78,25 a
EA + Co, Mo e Ni (T5)	4,1250 a	6,2156 a	1,6875 a	97,00 a
Média geral	2,07	2,94	1,13	83,54%
Valor mínimo	0	0	0	50%
Valor máximo	13,00	17,40	5,00	100%
CV (%)	135,23%	136,55%	100,77%	17,02%

Legenda: T0 – testemunha (controle); T1 – AIB; T2 – Ácido giberélico; T3 - AIB + Ácido giberélico; T4 – EA; T5 – EA + Co, Mo e Ni. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-snott ($P \geq 0,05$).

Fonte: Autores, 2024.

Embora não tenha havido diferença estatística na variável TS, é possível observar, conforme a Tabela 2, que o tratamento com extrato de algas + Co, Mo e Ni apresentou a maior taxa de sobrevivência (97%), seguido pelo tratamento com GA₃ (87,75%). A diferença de 9,25% sugere uma tendência positiva em favor do tratamento com substâncias promotoras de crescimento, mesmo na ausência de significância estatística.

Além disso, as algas e seus extratos têm sido associados à melhoria da saúde do solo, especialmente por favorecerem a retenção de umidade e a promoção de microrganismos benéficos à rizosfera (SILVA *et al.*, 2023; LEE; RYU; CHOONG-MIN, 2021). Esses benefícios podem contribuir para a maior resistência das estacas frente a adversidades ambientais, elevando, assim, seu potencial de sobrevivência em condições de enraizamento.

Conclusões

A aplicação exógena de ácido indol-butírico (AIB) tem efeito positivo sobre o enraizamento e a brotação foliar de estacas de *S. magnifica*, com aumento linear em ambas as variáveis à medida que se elevam as concentrações do regulador. Já o uso de extrato de algas combinado com micronutrientes (Co, Mo e Ni) apresentou o melhor desempenho global no enraizamento, promovendo não apenas maior número de raízes e comprimento radicular, mas também contribuindo para a elevação da taxa de sobrevivência das estacas, mesmo que sem diferença estatística significativa.

Esses achados reforçam o potencial do uso de substâncias promotoras de crescimento e reguladores de crescimento na propagação vegetativa de espécies ornamentais de interesse paisagístico, como a *S. magnifica*. A adoção dessas tecnologias pode favorecer a produção de mudas com maior vigor, contribuindo para o sucesso no cultivo e ampliação do uso dessa espécie em projetos de arborização e paisagismo urbano.

Recomenda-se, para estudos futuros, a avaliação do comportamento das estacas em diferentes substratos, épocas do ano e condições ambientais, bem como a análise econômica da utilização dos reguladores, a fim de viabilizar a adoção prática dessas técnicas em viveiros comerciais.

Referências

ALMAS, D.; MOCROSKI, D.; LUZ, S. C. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Enraizamento de diferentes tipos de estacas de *Melaleuca alternifolia* com o uso de ácido indol butírico nas quatro estações do ano. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v. 22, n. 10, p. e7228, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/oelv22n10-123>. Acesso em: 10 mai. 2025.

ANDRADE, D. S. *et al.* Microalgae: cultivation, biotechnological, environmental, and agricultural applications. In: MADDELA, N. R.; CRUZATTY, L. C. G.; CHAKRABORTY, S. (Org.). **Advances in the domain of environmental biotechnology**. Singapura: Springer, 2021. p. 635-701.

ASSIS, A. C. L. *et al.* Challenges of urban sanitation: biophilia as a sustainable solution and ally of urban well-being. **Aracê**, v. 6, n. 4, p. 11588–11602, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/arev6n4-040>. Acesso em: 10 mai. 2025.

BASTOS, L. P. **Caracterização de frutos e propagação vegetativa de Spondias**. 2010. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2010.

BATTACHARYYA, D. *et al.* Seaweed extracts as biostimulants in horticulture. **Scientia Horticulturae**, v. 196, p. 39–48, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Normais climáticas (1961–1990)**. Brasília: Secretaria Nacional de Irrigação/Departamento Nacional de Meteorologia, 1992. 84 p.

CARDOSO, R. M. V.; BARROS, S. Influência do ácido indol-butírico no enraizamento de estacas em espécies frutíferas e ornamentais. **Revista Eletrônica de Educação e Ciência**, v. 3, n. 2, p. 11–16, 2013.

CARLINI, T. C. *et al.* Giberelina e citocinina na emergência e desenvolvimento de plântulas de mamoeiro cv. BS 2000 com sementes de um ano de armazenamento. **Revista Delos**, v. 18, n. 65, p. e4315, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/rdelosv18.n65-034>. Acesso em: 8 abr. 2025.

DE LIMA, D. M. *et al.* Ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de *Langerstroemia indica* em diferentes substratos. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 88, p. 549–554, 2016.

DIAS, A. S.; SANTOS, C. C. (Org.). **Bactérias promotoras de crescimento de plantas: conceitos e potencial de uso**. Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2022. 98 p. Disponível em: <https://doi.org/10.46420/9786581460631>. Acesso em: 8 abr. 2025.

DINIZ, A. **Alga marinha na agricultura**. 2017. Disponível em: <https://agroonline.blog/2017/09/27/alga-marinha-na-agricultura/>. Acesso em: 01 jun. 2024.

DUARTE, E. F.; RESENDE JÚNIOR, P. M.; CARNEIRO, I. F. Enraizamento de estacas de *Ixora* (*Ixora coccinea* L.) com o uso de AIB e solução mineral. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG - CONPEEX, 3., 2006, Goiânia. **Anais...** Goiânia: UFG, 2006.

FIGUEIREDO, V. M. A. *et al.* Propagação vegetativa de plantas ornamentais: estaquia e micropropagação. In: SANTOS, C. C. (Org.). **Agrobiodiversidade: manejo e produção sustentável**. Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2022. cap. 2. Disponível em: <https://doi.org/10.46420/9786581460679cap2>. Acesso em: 2 jun. 2025.

GOMES, E. N.; KRINSKI, D. Propagação vegetativa de *Piper amalago* L. (Piperaceae) em função de tipos de estaca e substratos. **Cultura Agrônômica**, v. 25, n. 2, 2016.

GONÇALVES, S. L.; LYNCH, J. P. **Raízes de plantas anuais: tolerância a stresses ambientais, eficiência na absorção de nutrientes e métodos para seleção de genótipos**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 67 p.

HARTMANN, H. T. *et al.* **Propagação de plantas:** princípios e práticas. 8. ed. Boston: Prentice Hall, 2011. 915 p.

JANNIN, L. *et al.* Brassica napus growth is promoted by *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jol. seaweed extract: microarray analysis and physiological characterization of N, C, and S metabolisms. **Journal of Plant Growth Regulation**, v. 32, n. 1, p. 31–52, 2013.

KHAN, W. *et al.* Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. **Journal of Plant Growth Regulation**, v. 28, p. 386–399, 2009.

KUMAR, G.; SAHOO, D. Seaweed research and utilization in India: an overview. In: KRISHNAMOORTHY, P. *et al.* (Org.). **Seaweed:** biology, ecology and uses. Nova York: Nova Science Publishers, 2011. p. 15–31.

LEE, S. M.; RYU, C. M. Algae as new kids in the beneficial plant microbiome. **Frontiers in Plant Science**, v. 12, p. 599742, 2021.

LIMA, C. C.; OHASHI, T. S.; SILVEIRA, A. S. Efeito de diferentes concentrações de AIB e procedências geográficas no enraizamento de estacas de Paricá. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 3, p. 1282–1292, 2018.

OLIVEIRA, S. C. F. *et al.* Diferentes concentrações de nitrato de amônio (NH_4NO_3) afetam o metabolismo do nitrogênio e o desenvolvimento de *Acmella oleracea* L. (Asteraceae) cultivado in vitro. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 6, n. 1, p. 1–16, 2025.

PEREIRA, M. O. *et al.* Enraizamento de *Sequoia sempervirens* (Cupressaceae) em função do padrão de miniestacas, substratos e regulador de crescimento. **Ciência Florestal**, v. 31, n. 3, p. 841–849, 2021.

PIZZATTO, M. *et al.* Influência do uso de AIB, época de coleta e tamanho de estaca na propagação vegetativa de hibisco por estaquia. **Revista Ceres**, v. 58, n. 4, p. 487–492, 2011.

POPA, D. G. *et al.* Humic substances as microalgal biostimulants: implications for microalgal biotechnology. **Marine Drugs**, v. 20, n. 5, p. 327, 2022.

RAUL, L. L. *et al.* Concentração de AIB na brotação de estacas semilenhosas de pessegueiro. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v. 22, n. 12, p. e8312, 2024.

RAVIKUMARA, K. *et al.* *Bignonia magnifica*: uma exploração abrangente de sua morfologia, fitoquímica, farmacologia e potencial terapêutico. **Vegetos**, 2024.

SHUKLA, P. S. *et al.* *Ascophyllum nodosum*-based biostimulants: sustainable applications in agriculture for the stimulation of plant growth, stress tolerance, and disease management. **Frontiers in Plant Science**, v. 10, p. 1–22, 2019.

- Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 270-282, jun. 2025. ISSN 1981-4089**
- SILVA, M. J. G. *et al.* Avaliação no desenvolvimento de brotação e enraizamento do morango in vitro submetidos à interação entre diferentes doses de AIA e GA3. **Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 8, p. e7272, 2024.
- SMARSI, R. C. *et al.* Concentrações de ácido indolbutírico e tipos de substrato na propagação vegetativa de lichia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, 2008.
- SOUSA, S. B. *et al.* Indutores naturais de enraizamento na formação de estacas de *Dracaena reflexa* Lam. **Agrarian**, v. 15, n. 55, p. 1–8, 2022.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2013. 820 p.
- WENDLING, I.; XAVIER, A. Influência do ácido indolbutírico e da miniestaquia seriada no enraizamento e vigor de miniestacas de clones de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 29, p. 921–930, 2005.