

USO DE ESTIMULADORES DE ENRAIZAMENTO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE AMOREIRA PROPAGADAS POR ESTAQUIA

Raimundo Filho Freire de Brito¹.

¹Instituto Federal do Tocantins (IFTO), Lagoa da Confusão, TO.

<http://lattes.cnpq.br/9793546290573184>

RESUMO: A amoreira é uma planta multiuso, com aplicações medicinais na sabedoria popular, função alimentícia como do bicho-da-seda, como fonte de forragem para ovinos e caprinos. O objetivo com este estudo foi verificar se existe diferença no desenvolvimento inicial do sistema radicular da amoreira propagada por estaquia com uso de estimuladores sintéticos e naturais de enraizamento. Os tratamentos foram: T1 (Stimulate® - cinetina 0,09 g l⁻¹ + ácido giberélico 0,05 g l⁻¹ + AIB 0,05 g l⁻¹), T2 (AIB 2000 mg kg⁻¹), T3 (Extrato de alga ASCOPH-10® - *Ascophyllum nodosum*), T4 (Água) e T5 (Stimulate® - cinetina 0,09 g l⁻¹ + ácido giberélico 0,05 g l⁻¹ + AIB 0,05 g l⁻¹ e AIB 2000 mg kg⁻¹). O maior incremento na massa seca de raiz é proporcionado pelos produtos Stimulate® e AIB, aplicados de forma isolada, até os 49 dias após o plantio. O comprimento da raiz é favorecido pelo uso de enraizadores apresentando desempenho superior aos enraizadores de origem natural.

PALAVRAS-CHAVE: Muda. Fruta. Raiz.

USE OF ROOTING STIMULANTS IN THE PRODUCTION OF MULBERRY SEEDLINGS PROPAGATED BY CUTTINGS

ABSTRACT: The mulberry is a multipurpose plant with medicinal applications in folk medicine, a role in silkworm rearing, and utility as a forage source for sheep and goats. This study aimed to determine whether there are differences in the initial root system development of mulberry plants propagated via cuttings using synthetic and natural rooting stimulants. The treatments were: T1 (Stimulate® – kinetin 0.09 g L⁻¹ + gibberellic acid 0.05 g L⁻¹ + IBA 0.05 g L⁻¹), T2 (IBA 2000 mg kg⁻¹), T3 (ASCOPH-10® seaweed extract – *Ascophyllum nodosum*), T4 (Water), and T5 (Stimulate® – kinetin 0.09 g L⁻¹ + gibberellic acid 0.05 g L⁻¹ + IBA 0.05 g L⁻¹ combined with IBA 2000 mg kg⁻¹). The greatest increase in root dry mass was achieved with the products Stimulate® and IBA applied individually, up to 49 days after planting. Root length was enhanced by the use of rooting agents, with these products showing superior performance compared to those of natural origin.

KEYWORDS: Seedlings. Fruit. Root.

INTRODUÇÃO

A amoreira (*Morus alba* L.) é uma planta multiuso, com aplicações medicinais (De Moura, 2025) na sabedoria popular, função alimentícia como do bicho-da-seda, como

fonte de forragem para ovinos (Okamoto; Cunha; Furlaneto, 2011) e caprinos (Escosteguy; Jantzen, 2024).

A cultura é uma excelente opção aos pequenos agricultores que buscam diversificar sua atividade, e devido a facilidade de manejo, se configura numa opção viável economicamente para aumento da renda, principalmente pela produção de alimento para aves (Euzebio *et al.*, 2020).

A propagação da amoreira pode ser realizada pelo método de estaquia em ambiente controlado, sendo as estacas preparadas com quatro a cinco gemas, durante todo o ano (EMBRAPA, 2021).

Na produção de mudas é fundamental controlar variáveis para se obter maior rendimento de produção de estacas enraizadas, como controle de temperatura, umidade, luminosidade e irrigação. Outra prática importante nessa fase é o uso de substância que estimulem o enraizamento das estacas, como reguladores de crescimento sintético e naturais (Costa *et al.*, 2025). O AIB é a principal dentre as substâncias mais utilizadas no tratamento de estacas (Lucas *et al.*, 2023), tanto de plantas frutíferas quanto de ornamentais para enraizamento, no entanto, é necessário testar substâncias alternativas para promoção de enraizamento em mudas propagadas por estaquia.

OBJETIVO

Objetivou-se verificar se existe diferença no desenvolvimento do sistema radicular em estacas de amoreira propagada por estaquia com uso de estimuladores sintéticos e naturais de enraizamento.

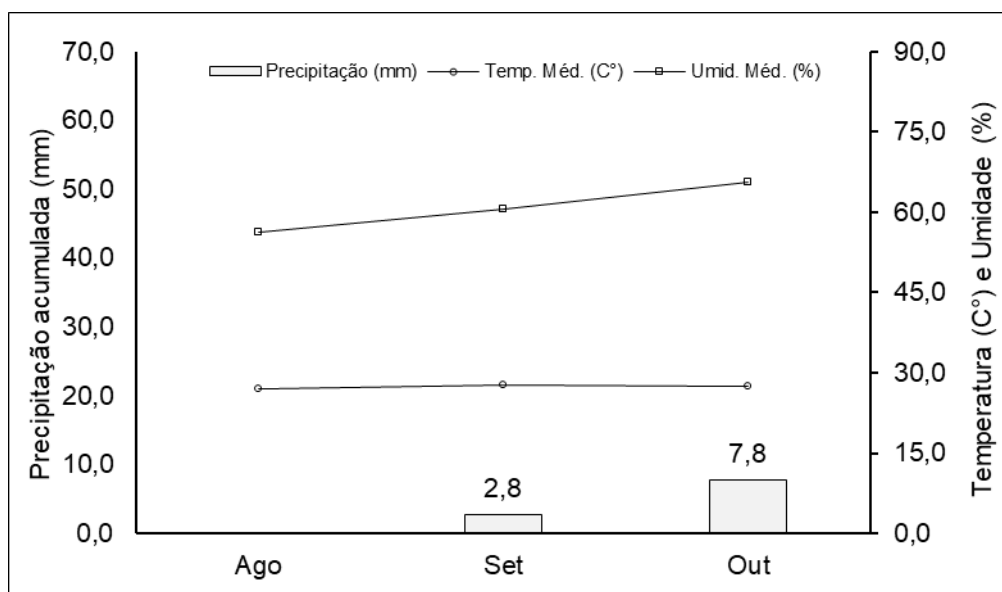
METODOLOGIA

O estudo foi conduzido na área do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO, *campus* Lagoa da Confusão. A instalação do ensaio experimental foi realizada em 29/08/2025 e com avaliação em 17/10/2025, 49 dias após o plantio.

O plantio das estacas foi realizado em vaso plástico com volume de 1000 cm³, preenchidos com uma mistura contendo terra preta, areia lavada e esterco bovino na proporção 4:2:1, respectivamente. As estacas foram padronizadas em comprimento de 15 cm, do tipo semilenhosa, com 2-3 gemas e sem folhas, cortadas em sentido horizontal tanto na base como no ápice, sendo plantadas com a inserção de 1/3 do comprimento no substrato. Os vasos foram posicionados sobre bancada suspensa a 100 cm em relação ao solo e sob tela de sombreamento de 50%. Foi realizada irrigação prévia ao plantio das estacas, em seguida a irrigação foi realizada, manualmente, com aplicação de 100 ml de água diariamente por recipiente, exceto em dias em que ocorreram precipitação pluviométrica. Aos 25 dias após o plantio, foi realizada uma redistribuição espacial dos vasos sob o telado.

Durante o experimento foi registrada a precipitação (mm), temperatura média (C°) e umidade relativa média (%), conforme a figura 1.

Figura 1: Temperatura (°C), umidade (%) e precipitação (mm). 2025.



Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Estação Automática de Lagoa da Confusão.

Foram testados 5 tratamentos com 25 repetições, totalizando 125 unidades experimentais em delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos foram: T1 (Stimulate® - cinetina 0,09 g l⁻¹ + ácido giberélico 0,05 g l⁻¹ + AIB 0,05 g l⁻¹), T2 (AIB 2000 mg kg⁻¹), T3 (Extrato de alga ASCOPH-10® - *Ascophyllum nodosum*), T4 (Água) e T5 (Stimulate® - cinetina 0,09 g l⁻¹ + ácido giberélico 0,05 g l⁻¹ + AIB 0,05 g l⁻¹ e AIB 2000 mg kg⁻¹). Para o tratamento T1, foi elaborada uma solução com Stimulate® na diluição de 2,0 ml do produto comercial por 1000 ml de água, sendo a base das estacas até 10 mm do comprimento, imersas por 120 segundos, e plantadas em seguida; no T2, a base das estacas foram imersas, até 10 mm do comprimento, no produto em pó; no T3, a base das estacas, 10 mm, foram imersas em solução elaborada com 2,0 g do produto ASCOPH-10® por 1000 ml de água por 120 segundos; no T4, a base das estacas, 10 mm, foram imersas em água por 120 segundos, e no T5, a base das estacas, 10mm, foram imersas em solução de Stimulate® na diluição de 2,0 ml do produto comercial por 1000 ml de água e na sequência a base da estaca, 10 mm, foi imersa diretamente no produto (AIB) em pó.

As variáveis avaliadas foram: massa seca da raiz (g), obtida pela secagem em estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 h; e comprimento da raiz (cm), obtido por régua milimetrada, sendo posicionada no local de surgimento da raiz até o maior comprimento das raízes.

O modelo estatístico foi ajustado utilizando *software* SAS®. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

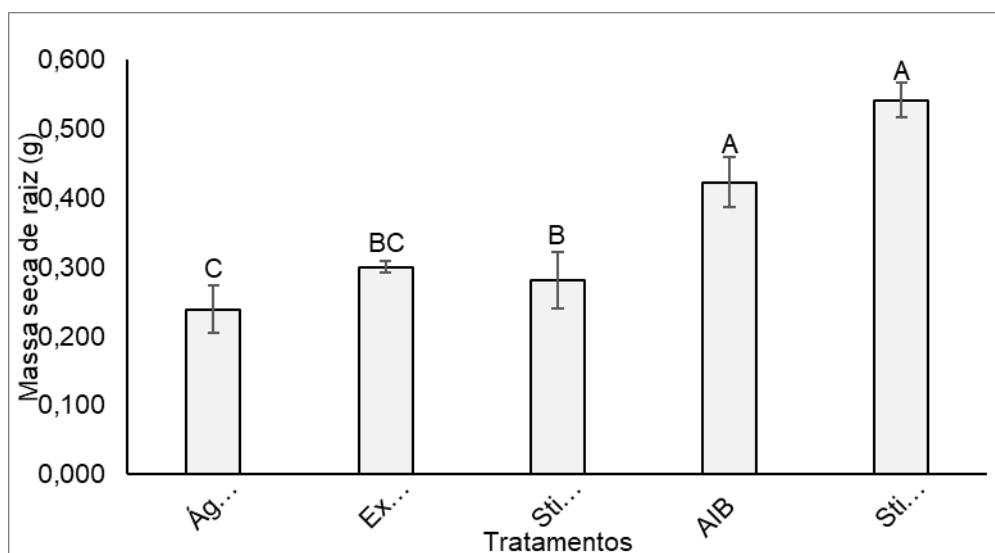
Os resultados obtidos demonstram que a aplicação de reguladores vegetais e bioestimulantes exerce influência direta no desenvolvimento radicular das estacas de

amoreira, com respostas diferenciadas entre o acúmulo de biomassa seca e o comprimento de raiz.

O aumento significativo na massa seca de raiz promovido pelo uso de Stimulate® e AIB isolados (Figura 2) reflete a eficiência desses produtos na indução do enraizamento adventício. O AIB (ácido indolbutírico) é uma auxina sintética que estimula a divisão e a diferenciação celular necessárias para a formação de raízes adventícias primárias e secundárias. Por sua vez, o Stimulate® é um bioestimulante constituído por uma mistura equilibrada de fitohormônios (auxina, citocinina e giberelina), cuja ação conjunta direciona fotoassimilados para os drenos radiculares.

A eficácia desse tipo de bioestimulante no incremento da biomassa e no vigor de estacas caulinares também foi constatada por Silva *et al.* (2022), ao demonstrarem que o equilíbrio hormonal promovido por reguladores exógenos potencializa o acúmulo de matéria seca radicular.

Figura 2: Massa seca de raiz (g) da amoreira em função do uso de enraizadores.



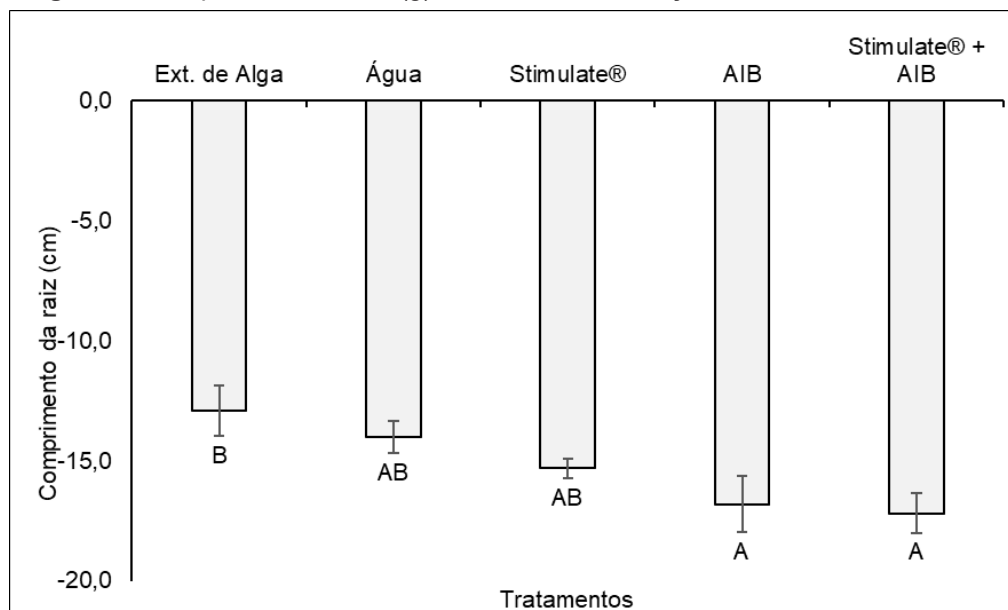
Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Verificando o comprimento radicular (Figura 3), observou-se que os tratamentos contendo AIB isolado e a combinação Stimulate® + AIB destacaram-se significativamente, atingindo as maiores extensões lineares. Esse comportamento reflete o papel clássico da auxina na expansão e alongamento celular. Contudo, o fato de o tratamento combinado (Stimulate®+AIB) ter alcançado elevado comprimento, mas ter apresentado menor acúmulo de massa seca em comparação ao Stimulate® isolado, sugere que concentrações altas ou a combinação excessiva de auxinas podem induzir raízes mais longas, porém mais finas ou com menor ramificação lateral. Esse efeito de inibição no adensamento radicular por excesso hormonal exógeno foi igualmente observado por Santos e Oliveira (2023) em ensaios de propagação vegetativa.

Por outro lado, o tratamento com Extrato de Alga apresentou desempenho inferior ou intermediário em ambas as variáveis. Embora extratos de algas sejam ricos em bioativos,

a resposta vegetal depende da espécie, da concentração e do estágio de sensibilidade do tecido no momento da aplicação.

Figura 3: Comprimento da raiz (g) da amoreira em função do uso de enraizadores.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Em suma, os dados indicam que o Stimulate® isolado é o tratamento mais eficiente para maximizar a biomassa radicular total, enquanto o AIB favorece o crescimento em comprimento. Para a produção comercial de mudas de amoreira, o maior acúmulo de massa seca radicular proporcionado pelo Stimulate® é desejável, pois garante um sistema radicular mais denso e capacitado para a absorção de água e nutrientes após o transplante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O maior incremento na massa seca de raiz da amoreira é proporcionado pelos produtos Stimulate® e AIB, aplicados de forma isolada, até os 49 dias após o plantio das estacas. O comprimento da raiz, aos 49 dias após o plantio, é favorecido pelo uso de enraizadores sintéticos (AIB isolado ou em associação com Stimulate®), apresentando desempenho superior aos enraizadores de origem natural.

REFERÊNCIAS

- COSTA, E.G.D; BARRETO, C.F; FARIAS, R.M; MARTINS, C.R. **Propagação de amoreira-preta em diferentes substratos e estimuladores de enraizamento**. Revista Brasileira de Desenvolvimento, v. 6, pág. 36654–36662, 2020.
- DE MOURA, A. M. A. **Prospecção fitoquímica do extrato hidroalcoólico das folhas de amoreira preta (*Morus Nigra* L.)**. Tese de doutorado. Universidade Estadual do Piauí. 2025.
- EMBRAPA. **Produção de mudas**. In: Amora. 2021.
- Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/amora/>

pre-producao/producao-de-mudas. Acesso em 17 jul. 2026.

ESCOSTEGUY, A.; JANTZEN, M. M. **Manual da pecuária orgânica: ruminantes**. Normas da Portaria MAPA nº 52/2021. 2024.

EUZEBIO, U.; MOREIRA, A. L. C.; TAKAHASHI, R. **Relevância da amoreira (Morus alba L) para aves, suínos, peixes e equinos: caracterização e composição macromineral das folhas da variedade Miura**. PesquisAgro, v. 3, n. 1, p. 75-93, 2020.

LUCAS S. M.; NEUMEG S. B., BRIDI, S., SANDOVAL P. M. V., & RESENDE FERNANDES, A. **AIB no enraizamento de estacas invertidas de amoreira**. Revista Foco (Interdisciplinary Studies Journal), v. 16, n. 3, 2023.

MILESKI, E. **Aspecto da vegetação e do ecossistema da Ilha do bananal**. Mapa fitoecológico e indicadores da pressão antrópica. Brasília: Secretária de Assuntos Estratégicos, 1994. 104p.

OKAMOTO, F.; CUNHA, E. A.; FURLANETO, F. P. B. **Amoreira como forrageira para alimentação de ruminantes**. Pesquisa & Tecnologia, v. 8, n. 1, p. 1-5, 2011.

SANTOS, R. M.; OLIVEIRA, T. P. **Respostas morfofisiológicas de estacas caulinares submetidas a diferentes concentrações de auxina sintética**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 18, n. 2, e1024, 2023.

SILVA, A. L.; SOUZA, M. R.; PEREIRA, F. C. **Uso de bioestimulantes e reguladores de crescimento na propagação vegetativa de espécies frutíferas**. Ciência Rural, v. 52, n. 8, e20210452, 2022.