

ESTAQUIA DE TAMARINDEIRO EM SISTEMA HIDROPÔNICO

Carlos Eduardo Barbosa Gomes¹; Luís Davi Santos Fernandes¹; Karine Sousa da Silva¹; Arthur Baeta Coutinho¹; Rolzele Robson Marques¹; Ilisandra Zanandrea¹

¹Universidade Federal do Maranhão

*E-mail para contato: ceb.gomes@discente.ufma.br

INTRODUÇÃO

A formação de mudas por estaquias em sistema hidropônico “é uma técnica muito utilizada, por permitir a produção de mudas em espécies que possuem uma baixa taxa de germinação e viabilidade das sementes, além de permitir homogeneidade no plantio” (MAGGIONI; INVERNIZZI; RIBAS, 2020). A estaquia é um dos métodos mais utilizados para realizar a clonagem de plantas (TONIETTO apud PACHECO, 2007), inclusive de espécies arbustivo-arbóreas, amplamente empregada em combinação com o sistema hidropônico, capaz de “cultivar plantas sem o uso do solo, de forma que os nutrientes minerais essenciais são fornecidos às plantas na forma de uma solução nutritiva” (BARRETO, 2012). “As plantas alimentam-se da água e de elementos nela dissolvidos, que se encontram na terra. Quando conseguirmos descobrir quais são esses elementos, poderemos prescindir da terra, para cultivá-las” (BARRETO, 2012). Essa técnica pode ser empregada inclusive em tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.), que produz um dos frutos tropicais exóticos mais utilizados pelo agronegócio e que vem crescendo com o passar dos anos (SOUSA et al. apud QUEIROZ, 2010). É uma planta arbórea da família Leguminosae, que possui como uma de suas características a produção de frutos do tipo vagem (SOUSA et al., 2010). A árvore do tamarindeiro “é considerada uma árvore de múltiplo uso, sendo empregada como fonte de frutas, sementes, extratos medicinais, potenciais componentes industriais e de madeira” (QUEIROZ, 2010). A utilização de estaquias em sistemas hidropônicos está em ascensão no agronegócio, uma vez que seu uso em escala comercial vem crescendo de forma rápida (BARRETO, 2012). A hidroponia vem sendo escolhida por apresentar diversas vantagens quando se analisa alguns cenários atuais, uma vez que possibilita a obtenção de produtos de alta qualidade em ciclos mais curtos, economia de água e utilização de áreas menores (THASSANE, 2022). O seguinte trabalho tem como objetivo a formação de mudas de *Tamarindus indica* L. através de estaquia em sistema hidropônico de bancada.

METODOLOGIA

Foram utilizadas estacas semi-lenhosas, retiradas de galhos novos e durante o período da manhã para prevenir o estresse hídrico. Com auxílio de tesoura de poda, as estacas foram cortadas com aproximadamente 15 cm de comprimento e 0,7 cm de diâmetro. Foram retiradas todas as folhas da estaca, a base da estaca foi cortada transversalmente em corte reto (imediatamente abaixo de um nó) e o ápice cortado em bisel. Na base da estaca foram feitas duas lesões opostas (± 3 cm), a fim de expor o câmbio vascular. A base das estacas foi imersa em solução contendo $0,2 \text{ g L}^{-1}$ de AIB (Ácido Indolbutírico) durante 10 segundos, e imediatamente transferidas para bandeja contendo solução nutritiva de Hoagland. Para que as estacas não tombassem, foi utilizada vermiculita como suporte nas bandejas. Foram utilizadas três bandejas por tratamento, sendo cada bandeja considerada uma repetição contendo 30 estacas, totalizando 180 estacas. Após 90 dias, foram avaliados: Porcentagem de estacas vivas (%EV), porcentagem de estacas mortas (%EM), porcentagem de estacas com calo (%ECC) e porcentagem de estacas enraizadas (%EE), número de raízes por estaca (NRE), comprimento médio das raízes (CMR), e porcentagem de sobrevivência avaliada 30 dias após o plantio em solo (%S). Além disso, também foram avaliados altura (A, cm), diâmetro da base das mudas (D, cm), número de ramificações, massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca do sistema radicular (MFR), massa fresca total (MFT), massa seca da parte aérea (MSPA), a massa seca do sistema radicular (MSR), e os diferentes índices de qualidade de mudas, como massa fresca total (MFPA + MFR), massa seca total (MSPA+MSR), relação altura da parte aérea e diâmetro do coleto (A/D), relação altura / massa seca da parte aérea (H/MSPA), relação massa seca da parte aérea/ massa seca das raízes (MSPA/MSR) e o índice de qualidade de Dickson (IDQ) (DICKSON et al. 1960), onde IQD é igual a massa seca total (MST) dividido pela razão entre a altura da parte aérea e o diâmetro do coleto (D) somado à razão entre a massa seca da parte aérea pela massa seca da raiz. Onde: MST = Massa seca total (g), A = Altura da parte aérea (cm), D = Diâmetro do coleto (mm), MSR = Massa seca de raiz (g), MSPA = Massa seca da parte aérea (g). Para as análises anatômicas, foram coletadas três plantas, completamente desenvolvidas durante o período experimental e escolhidas ao acaso. Essas plantas foram fixadas em solução de F.A.A 70% (Formaldeído, Ácido acético e Álcool etílico 70% G.L) por 24 horas e acondicionados em etanol 70% (JOHANSEN, 1940). Nas folhas, foram obtidas secções transversais no terço médio limbo foliar e paradérmicas abaxial e adaxial, nas raízes, foram obtidas secções transversais do terço médio das raízes, todos com o uso de micrótomo LPC. As secções foram clarificadas com hipoclorito de sódio a 0,5%, lavadas em água destilada, coradas com solução de safranina e azul de Toluidina a 1% e colocadas em lâmina microscópica com glicerina 50% (Kraus & Arduin, 1997). As lâminas foram fotografadas em microscópio Carl Zeiss modelo Primo Star, acoplado à câmera digital AxioCam ERc 5s.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as estacas colocadas em sistema hidropônico sem utilização de AIB morreram. Nas estacas em que foi utilizado 2g L⁻¹ de AIB houve 78% de sobrevivência, 65% das estacas emitiram raízes ao final do período de avaliação e 13% formaram apenas calo (Tabela 1). As estacas que enraizaram apresentaram uma média de seis raízes por estaca, com 7,5 cm cada raiz (Tabela 2, Figura 1).

Tabela 1: Porcentagem de estacas vivas (%EV), porcentagem de estacas mortas (%EM), porcentagem de estacas com calo (%ECC) e porcentagem de estacas enraizadas (%EE) com diferentes concentrações de Ácido Indol- butírico (AIB) testadas no enraizamento de estacas de *Tamarindus indica* L.

| Concentração de AIB | %EV* | %EM* | %ECC* | %EE* |
|---------------------|------|------|-------|------|
| 0 | 0 | 100 | 0 | 0 |
| 2 g.L ⁻¹ | 78 | 22 | 13 | 65 |

*Médias com diferença significativa pelo teste T Student ($\alpha < 0,05$).

Após 90 dias em sistema hidropônico, as estacas apresentaram uma média de 16,8 cm de altura, com média de 5,3 folhas, e 1,4 cm de diâmetro na base das brotações. Algumas tinham duas, outras somente uma brotação, alcançando uma média de 1,3 brotação por estaca. Trinta dias após o plantio em solo, observou-se que 94% das mudas sobreviveram e cresceram (Tabela 2).

Tabela 2: Altura (cm), Número de Folhas (NF), Número de Brotações (NB), Diâmetro da base das Brotações (DB), Número de raízes por estaca (NRE) e Comprimento Médio das Raízes (CMR) (cm) de estacas de *Tamarindus indica* L. tratadas com diferentes concentrações de Ácido Indol- butírico (AIB) no enraizamento em sistema hidropônico. A Porcentagem de Sobrevivência (%S) das plantas foi avaliada 30 dias após o plantio em solo.

| Concentração de AIB | Altura* | NF* | NB* | DB* | NRE* | CMR* | %S* |
|---------------------|---------|-----|-----|-----|------|------|-----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 g.L ⁻¹ | 16,8 | 5,3 | 1,3 | 1,4 | 6 | 7,5 | 94 |

*Médias com diferença significativa pelo teste T Student ($\alpha < 0,05$).



Figura 1: Detalhe do sistema radicular de estacas de *Tamarindus indica* L. mantidas em sistema hidropônico por 90 dias.

Na tabela 3 estão detalhados os dados de massa fresca e massa seca da parte aérea e do sistema radicular.

Tabela 3: Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA, g), Massa Fresca das Raízes (MFR, g), Massa Fresca Total (MFT, g), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA, g), Massa Seca das Raízes (MSR, g), Massa Seca Total (MST, g), Relação Altura/Diâmetro da Base da Brotação (A/D), Relação MSPA/MSR e Índice de Qualidade de Dickson IQD) de estacas de *Tamarindus indica* L. tratadas com diferentes concentrações de Ácido Indol-Butírico (AIB) no enraizamento em sistema hidropônico.

| Concentração de AIB | MFPA* | MFR* | MFT* | MSPA* | MSR* | MST* | A/D* | MSPA/MSR* | IQD* |
|---------------------|-------|------|------|-------|------|------|------|-----------|------|
|---------------------|-------|------|------|-------|------|------|------|-----------|------|

| | | | | | | | | | |
|---------------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 g.L ⁻¹ | 9,4 | 8,0 | 17,4 | 4,5 | 3,7 | 8,2 | 12,4 | 1,3 | 0,6 |

*Médias com diferença significativa pelo teste T Student ($\alpha < 0,05$).

Tanto os parâmetros morfológicos quanto os fisiológicos apresentam vantagens e desvantagens para a avaliação do padrão de qualidade das mudas formadas, podendo ser utilizados sozinhos ou em conjunto, dependendo do objetivo da produção. A relação A/D constitui um dos mais importantes parâmetros morfológicos para indicar como está o crescimento de mudas após o plantio definitivo em campo, e neste trabalho foi de 12,4 (Tabela 3).

Quanto menor for a relação A/MSPA, mais lignificada estará a muda e maior será a sua capacidade de sobrevivência no campo (Gomes et al., 2003), e os valores encontrados neste trabalho indicam boa qualidade das mudas formadas. A altura da parte aérea é uma variável de fácil medição e por este motivo sempre foi utilizada com eficiência para estimar o padrão de qualidade de mudas de espécies arbóreas nos viveiros (GOMES, 1978), sendo considerada também como um dos mais importantes parâmetros para estimar o crescimento no campo (REIS et al. 1991). Mudanças sombreadas, adensadas, estioladas ou com quantidades de adubações, principalmente nitrogenadas, acima do necessário ou desbalanceadas, possuem maiores alturas, mas na maioria das vezes com haste fina, menor diâmetro do coleto e menor massa seca, acarretando menor resistência às condições adversas encontradas na área de plantio. Isso muitas vezes leva a uma maior mortalidade, necessidade de replantio, menor crescimento das plantas, levando, conseqüentemente, a perdas econômicas.

Conclusão

O sistema hidropônico mostrou ser uma técnica viável para formação de mudas de tamarindeiro, permitindo formação de mudas com boa qualidade e alta porcentagem de sobrevivência após plantio no solo, em casa de vegetação. Mesmo após o plantio das mudas em campo esta espécie apresentou alta taxa de sobrevivência.

Referências

- THASSANE, T.; SILVA, S. Caracterização agrônômica de acesso de *Mentha piperita* L. e seu cultivo em sistema hidropônico através de mudas de estaquia. 2022.
- SOUSA, D.M.M. Caracterização morfológica de frutos e sementes e desenvolvimento pós-seminal de *Tamarindus indica* L. - leguminosae: caesalpinioideae. Journal of Neural Transmission, v. 65, n. 1, p.1-27, 1986.
- LUEHEA, E. D. E.; MARIA, S. Estquia de *Luehea divaricata* Mart. (AÇOITA-CAVALO). 2007.
- IPAMERI, C. Propagação vegetativa de gabirobeira por estaquia. 2015.
- FOLADORI-INVERNIZZI, S.; DE ALMEIDA MAGGIONI, R.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Estado da arte da propagação vegetativa por estaquia de espécies arbustivo-arbóreas. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 7, n. 1, p. 50–63, 2021.
- BEZERRA NETO, E. BARRETO, L. P. As técnicas de hidroponia. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, v. 8, n. 9, p. 107–137, 2012.
- QUEIROZ, J. M. O. PROPAGAÇÃO DO TAMARINDEIRO (*Tamarindus indica* L.). 2010.