



ANATOMIA DE PLANTAS DE JAMBEIRO FORMADAS ATRAVÉS DE ESTAQUIA EM SISTEMA HIDROPÔNICO

Arthur Baeta Coutinho^{1*}; Luís Davi Santos Fernandes¹; Emerson Ferreira Abreu¹; Juliano dos Santos²; Rolzele Robson Marques¹; Ilisandra Zanandrea¹

Resumo – O jambeiro é uma frutífera amplamente valorizada na América do Sul e Central, mas a produção comercial de mudas através de sementes é limitada pois as sementes são recalcitrantes e produzidas de forma irregular nos frutos. Por esse motivo, a propagação por estaquia se torna uma alternativa viável para obter mudas uniformes e precoces. Este trabalho objetivou produzir mudas de jambeiro através de estaquia em sistema hidropônico. Foram utilizadas estacas semi-lenhosas e herbáceas, sendo que a base das estacas foi imersa em solução contendo 2 g L⁻¹ de Ácido Indol-Butírico e imediatamente transferidas para bandeja contendo solução nutritiva. Após 60 dias, foram coletadas folhas e raízes para análises anatômicas. Nas folhas, foram obtidas secções transversais do limbo foliar e paradérmicas abaxial e adaxial, e nas raízes foram obtidas secções transversais. Verificou-se que o sistema hidropônico se mostrou viável para a formação de mudas de jambeiro. As análises anatômicas demonstraram um desenvolvimento adequado dos tecidos da parte aérea e do sistema radicular das mudas, sugerindo que elas têm potencial para sobreviver após o plantio em campo. Isso representa uma contribuição significativa para a produção sustentável de mudas de jambeiro, especialmente em contextos de reflorestamento e conservação ambiental.

Palavras-chave: Jambo, Propagação Vegetativa, Hidroponia, *Syzygium malaccensis*.

ANATOMY OF JAMBEIRO PLANTS FORMED THROUGH CUTTINGS IN A HYDROPONIC SYSTEM

Abstract – The jambeiro is a fruit tree widely valued in South and Central America, but commercial production of seedlings through seeds is limited because the seeds are recalcitrant and produced irregularly in the fruits. For this reason, propagation by cuttings becomes a viable alternative to obtain uniform and early seedlings. This work aimed to produce jambeiro seedlings

1. Departamento de Biologia, Campus Dom Delgado, Universidade Federal do Maranhão, Avenida dos Portugueses, 1966, Vila Bacanga, São Luís, Maranhão.

2. Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Bacabeira.

*E-mail: arthur.baeta@discente.ufma.br, luis.davi@discente.ufma.br, emerson.ferreira@discente.ufma.br, rolzele.marques@ufma.br, ilisandra.zanandrea@ufma.br; julianopatologia@gmail.com

through cuttings in a hydroponic system. Semi-woody and herbaceous cuttings were used, with the base of the cuttings immersed in a solution containing 2 g L⁻¹ of Indole-Butyric Acid and immediately transferred to a tray containing a nutrient solution. After 60 days, leaves and roots were collected for anatomical analysis. In the leaves, transverse sections of the leaf blade and abaxial and adaxial paradermis were obtained, and in the roots, transverse sections were obtained. It was found that the hydroponic system proved to be viable for the formation of jambeiro seedlings. Anatomical analyzes demonstrated adequate development of the shoot tissues and root system of the seedlings, suggesting that they have the potential to survive after planting in the field. This represents a significant contribution to the sustainable production of jambeiro seedlings, especially in reforestation and environmental conservation contexts.

Keywords: Jambo, Vegetative Propagation, Hydropony, *Syzygium malaccensis*.

INTRODUÇÃO

O jambeiro (*Syzygium malaccensis* Merr. & Perry, Myrtaceae) é uma frutífera nativa do sudeste da Ásia, mas amplamente encontrada e valorizada tanto na América do Sul quanto na América Central, onde é cultivada tanto por seu valor nutricional como por seu potencial ornamental que se dá pela forma piramidal de sua copa (Falcão et al., 2002). Entretanto, esta espécie possui sementes recalcitrantes e produção irregular de sementes, fatos que limitam a produção comercial de mudas (Carvalho, 2003).

Além disso, a propagação por sementes também resulta em mudas desuniformes e sujeitas à baixa qualidade em virtude da grande variação genotípica, o que pode ser prejudicial à produtividade dos plantios. Uma alternativa para superação das dificuldades na produção de mudas de jambeiro é a propagação vegetativa através de estaquia, que permite formar mudas uniformes e mais precoces (Dias et al., 2012).

A viabilidade da propagação por estaquia depende da capacidade de enraizamento da espécie, da qualidade do sistema radicular formado e do desenvolvimento posterior da planta (Neves et al., 2006). Indivíduos de populações cultivadas podem ser introduzidos no ambiente para aumentar a conservação, além de ser uma medida sustentável que reduz o extrativismo (Primack & Rodrigues, 2001).

Neste sentido, a transferência, adaptação e desenvolvimento de novas tecnologias para produção de espécies são importantes, pois atualmente as questões ambientais também pressionam para o reflorestamento das áreas antropizadas. Acrescenta-se que frente à necessidade da recuperação de ecossistemas degradados, matas ciliares e reservas legais ou ainda para fins comerciais, tem-se a demanda crescente de mudas de espécies florestais (Inoue & Putton, 2007).

Para melhorar e aperfeiçoar o processo de obtenção de mudas torna-se necessária utilização de tecnologias diferenciadas que possam trazer benefícios associados ao menor tempo de produção das mudas, condições fitossanitárias e produto final dentro dos padrões desejados. O sistema hidropônico é uma das alternativas dentro dessas considerações e já é utilizado em diversas outras culturas. Este sistema apresenta diversas vantagens em relação às formas de cultivo tradicionais, pois é realizado sem solo, com menor uso de água, fornecendo a quantidade ideal de nutrientes que a planta necessita através de uma solução nutritiva (Savvas & Gruda, 2018).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi produzir mudas de jambeiro através de estaquia em sistema hidropônico.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas estacas semi-lenhosas e herbáceas, retiradas de galhos jovens, durante o período da manhã. Com auxílio de tesoura de poda, as estacas foram cortadas com aproximadamente 15 cm de comprimento e 0,7 cm de diâmetro, algumas contendo um par de folhas inteiras na parte apical e outras com ausência de folhas apicais, sendo a base da estaca 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 2 g L⁻¹ de AIB (Ácido Indol-Butírico) durante 10 segundos, e imediatamente transferidas para bandeja contendo solução nutritiva de Hoagland.

Para as análises anatômicas, 60 dias após a montagem do experimento, 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%) por 24 horas e após, acondicionados em etanol 70%. Nas folhas, foram obtidas secções transversais do terço médio limbo foliar e paradérmicas abaxial e adaxial, e 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%. As lâminas foram fotografadas em microscópio Carl Zeiss modelo Primo Star, acoplado à câmera digital AxioCam ERc 5s.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A folha de jambeiro caracteriza-se por ser hipostomática, com numerosos estômatos do tipo paracítico, epiderme glabra e mesofilo dorsiventral. Em vista frontal, observa-se células

epidérmicas poliédricas em ambas as faces da folha (Figura 1A e 1B). Em corte transversal, as células epidérmicas exibem as paredes anticlinais retas em ambas as faces (Figura 1C). Abaixo da epiderme adaxial observa-se um estrato epidérmico desprovido de cloroplastos (Figura 1D), seguido por parênquima paliçádico organizado em dois ou três estratos celulares, que se conecta ao parênquima lacunoso. Em posição subepidérmica abaxial ocorrem cavidades secretoras de óleos essenciais (Figura 1C). No mesofilo há muitos esclereídeos filiformes (Figura 1E) e muitas drusas de oxalato de cálcio (Figura 1F). Os feixes vasculares encontrados ao longo da lâmina foliar são dos tipos biclateral ou colateral, conforme seu maior ou menor calibre.

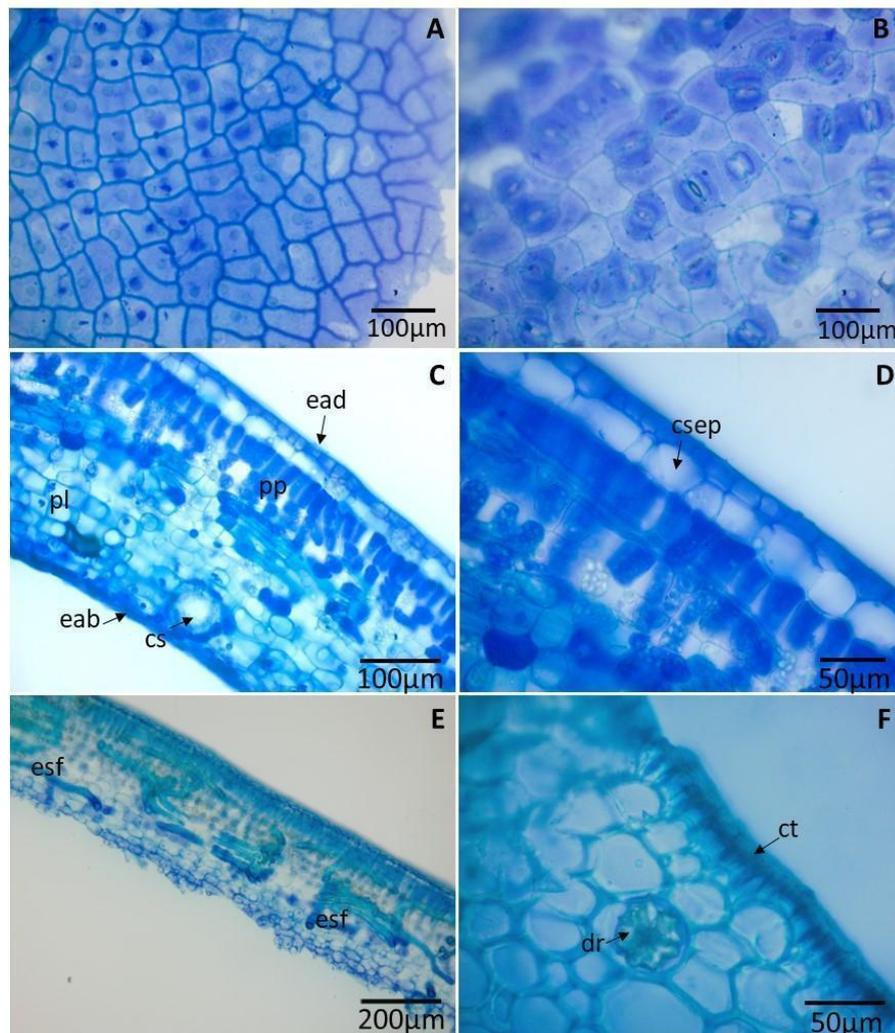


Figura 1 - Corte paradérmico adaxial (A) e abaxial (B), corte transversal da lâmina foliar, detalhando todos os tecidos presentes (C), camada subepidérmica (D), esclereídeos filiformes (E) e drusas (F) em plantas de jambeiro formadas em sistema hidropônico. Ead: epiderme adaxial, eab: epiderme abaxial, pp: parênquima paliçádico, pl: parênquima lacunoso, cs: cavidade secretora, esf: esclereídeo filiforme, dr: drusa, ct: cutícula.

A nervura mediana, em secção transversal, apresenta formato côncavo-convexo (Figura 2A), sistema vascular semelhante a um arco aberto, com feixe anficrival, ou seja, um cordão de xilema envolto por floema. Todo o conjunto é circundado por fibras lignificadas (Figura 2B). O feixe vascular é completamente cercado por parênquima, com inclusão de cristais de oxalato de cálcio do tipo drusa (Figura 2D).

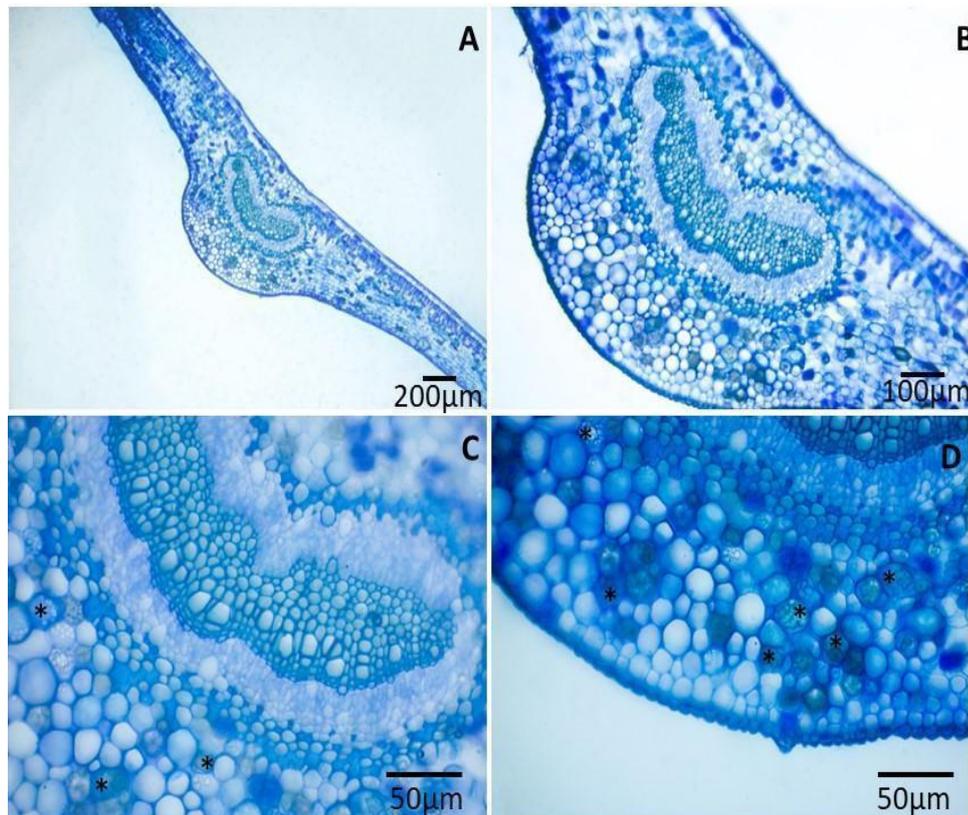


Figura 2 - Corte transversal da lâmina foliar mostrando vista geral do limbo e nervura central (A), detalhe da nervura central (B) e drusas (*) (C) e (D) em plantas de jambiro formadas em sistema hidropônico.

O corte transversal das raízes de jambiro mostra boa formação dos tecidos das raízes (Figura 3), com distribuição semelhante aos tecidos das raízes de plantas formadas por sementes. O sistema vascular das plantas é bem desenvolvido, o que permite aporte de grande quantidade de nutrientes às mudas formadas.

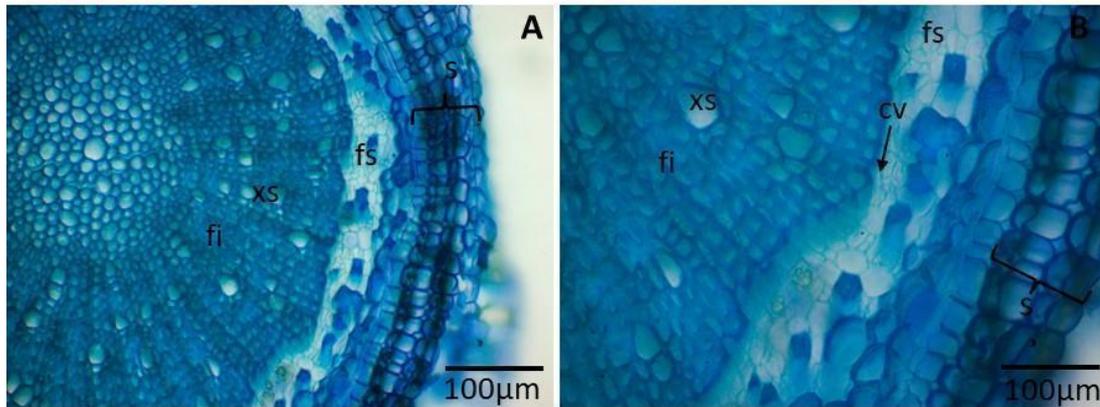


Figura 3 - Conte transversal da raiz, em crescimento secundário, das plantas de jambeiro formadas em sistema hidropônico. A: visão geral da raiz; B: detalhe da região cortical. xs: xilema secundário; fi: fibras; cv: câmbio vascular; fs: floema secundário; s: súber.

CONCLUSÕES

A estaquia semi-lenhosa em sistema hidropônico se mostrou viável para formação de mudas de jambeiro, com a utilização de 2g L^{-1} de ácido Indol-butírico.

Plantas de jambeiro produzidas pelo método de estaquia em sistema hidropônico apresentam desenvolvimento dos tecidos da parte aérea e do sistema radicular adequados para sobrevivência após plantio em campo.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

ARUMUGAM, B. MANAHARAM, T; HENG, C.K.; KUPPUSAMY, U.R.; PALANISAMIA, U.D. Antioxidant and antiglycemic potentials of a standardized extract of *Syzygium malaccense*. **LWT - Food Science and Technology**, v. 59, n. 2, Part 1, p. 707–712, 1 dez. 2014.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Colombo: Embrapa-CNPQ; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 1039 p.

DIAS, P. C.; OLIVEIRA, L.S.; XAVIER, A.; WENDLING, I. **Estaquia e miniestaquia de espécies florestais lenhosas do Brasil**. 2012.

FALCÃO, M. DE A.; PARALUPPI, N. D.; CLEMENT, C. R. Fenologia e produtividade do Jambo (*Syzygium malaccensis*) na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 32, p. 3–8, mar. 2002.

INOUE, M. T.; PUTTON, V. Macropropagação de 12 espécies arbóreas da floresta ombrófila mista. **Revista Floresta**, v. 37, n. 1, p. 55-61, 2007.

NEVES, T.S.; CARPANEZZI, A.A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; MARENCO, R.A. Enraizamento de corticeira-da-serra em função do tipo de estaca e variações sazonais. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 41, p. 1699-1705, 2006.

PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. Biologia da conservação. **Editor Efraim Rodrigues**, 2001.

SANTOS, J. L.; MATSUMOTO, S. N.; D' ARÊDE, L. O.; LUZ, I. S.; VIANA, A. E. S. Propagação vegetativa de estacas de *Passiflora cincinnata* Mast. em diferentes recipientes e substratos comerciais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, n.2, p. 581-588, 2012.

SAVVAS, D.; GRUDA, N. Application of soilless culture technologies in the modern greenhouse industry – A review. **EUR. J. Hortic. Sci.**, v. 83, n. 5, pág. 280-293, 2018.