

## Qualidade de mudas de vinagreira propagadas por estacas na Amazônia Sul-ocidental

Otávio Luiz Martins da Silva<sup>1</sup>, Bárbara Barbosa Mota<sup>2\*</sup>, Márcio Chaves da Silva<sup>2</sup>,  
Regina Lucia Felix Ferreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente da Universidade Federal do Acre, Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônoma, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre, Brasil, <sup>2</sup>Discente da Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Rio Branco, Acre, <sup>3</sup>Professora da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre, Brasil.

\*[barbara-mota@hotmail.com](mailto:barbara-mota@hotmail.com)

Recebido em: 16/02/2023

Aceito em: 18/05/2023

Publicado em: 31/07/2023

DOI: <https://doi.org/10.29327/269504.5.1-13>

### RESUMO

A Vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.) destaca-se entre os consumidores e agricultores, devido as características bioativas de suas folhas e cálices. No entanto, suas sementes para propagação apresentam dormência física em decorrência de tegumento rígido. Desse modo, o objetivo do trabalho foi avaliar a viabilidade da propagação vegetativa da cultura com uso de estacas de diferentes diâmetros. O delineamento experimental foi blocos casualizados, com três tratamentos de diâmetros da estaca (T1 - Estaca de 1 a 5 mm; T2 - estaca de 5,1 a 10 mm e T3 - estaca de 10,1 a 15 mm) e sete blocos. Aos 30 dias de experimento, avaliou-se o comprimento e largura foliar, altura, diâmetro do coleto, número total de brotações, número total de folhas, número total de raízes, comprimento de raízes, massas fresca e seca da parte aérea, massas fresca e seca das raízes, massas fresca e seca total e o índice de qualidade Dickson. Houve efeito significativo dos tratamentos. As estacas de maior diâmetro proporcionaram as maiores médias para as variáveis avaliadas. Assim, o diâmetro de maior espessura, 10,1 e 15 mm, é o mais adequado para a produção da muda por estaquia, com o maior índice de qualidade de Dickson.

**Palavras-chave:** Plantas não-convencionais. *Hibiscus sabdariffa* L. Estaquia. Produção de mudas.

## Quality of Roselle seedlings propagated by cuttings in the southwestern Amazon

### ABSTRACT

Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) stands out among consumers and farmers, due to the bioactive characteristics of its leaves and calyxes. However, its seeds for propagation present physical dormancy due to rigid tegument. Thus, the objective of this work was to evaluate the viability of the vegetative propagation of the crop using cuttings of different diameters. The experimental design was randomized blocks, with three treatments of cutting diameters (T1 - cutting from 1 to 5 mm; T2 - cutting from 5.1 to 10 mm and T3 - cutting from 10.1 to 15 mm) and seven blocks. On the 30th day of the experiment, leaf length and width, height, stem diameter, total number of shoots, total number of leaves, total number of roots, root length, fresh and dry mass of the aerial part, fresh mass were evaluated, and dry mass of roots, total fresh and dry mass and the Dickson quality index. There was a significant effect of the treatments. The stakes with the largest diameter provided the highest averages for the evaluated variables. Thus, the thickest diameter, 10.1 and 15 mm, is the most suitable for the production of seedlings by cuttings, with the highest Dickson quality index.

**Keywords:** Unconventional plants. *Hibiscus sabdariffa* L. Estaquia. Seedling production.

## INTRODUÇÃO

As hortaliças não-convencionais, progressivamente, vêm se tornando objetos de estudos científicos, em virtude das propriedades nutraceuticas presentes na maioria das espécies. Importantes na alimentação humana, possuem potencial promissor na diversificação da agricultura familiar no Brasil, principalmente tratando-se de hortaliças folhosas, pois possibilitam ao produtor uma fonte de renda paralela à agricultura convencional (ECHER et al., 2021).

Dentre as diversas espécies estudadas, a Vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.), pertencente à família das Malvaceas, destaca-se, entre os consumidores e agricultores, devido as características bioativas presentes em suas folhas, ricas em vitaminas A e B1, aminoácidos essenciais e sais minerais. Muitas propriedades benéficas a saúde é atribuída ao seu cálice, que possui em sua constituição ácidos orgânicos, antocianinas, polissacarídeos e flavonoides (ALMEIDA et al., 2018; AL-SNAFI, 2018).

Seu cultivo é concentrado no Maranhão, sendo muito utilizada no preparo de pratos típicos da região, como o arroz de cuxá. É considerada uma espécie naturalizada em diversos estados da região Norte, como Acre, Amazonas, Pará, Roraima e Rondônia. Pesquisas recentes apontam que o clima tropical e subtropical da flora brasileira, favoreceu o estabelecimento da espécie nestas regiões (COELHO; AMORIM, 2019; SOUSA et al., 2018).

Embora apresente alta rusticidade e desenvolva-se bem em regiões tropicais e subtropicais do mundo, as sementes da família Malvaceae apresentam tegumento rígido verrugoso e oleaginoso impermeável à água. A dormência física em decorrência do tegumento torna-se um entrave para a produção de mudas pois a multiplicação da espécie é comumente realizada por sementes (TOLEDO; MARCOS FILHO, 1977).

A propagação vegetativa através da estaquia é considerada uma das técnicas mais empregadas e consolidadas na produção de mudas, atuando como uma excelente alternativa para espécies que apresentam limitações na propagação via semente. Outras vantagens da utilização da estaquia são a uniformidade de plantio, viabilidade econômica por se tratar de um método rápido, simples e sobretudo a possibilidade de produção de mudas o ano todo (GUNEY et al., 2021; WENDLING et al., 2016).

Levando em conta a importância social e econômica de *H. sabdariffa* e visando a obtenção de mudas de qualidade, o objetivo deste estudo foi avaliar a propagação vegetativa da espécie utilizando estacas de diferentes diâmetros a fim de desenvolver

conhecimentos básicos e informações técnicas que possam levar a produção comercial de vinagreira por pequenos agricultores no estado do Acre.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na horta da Universidade Federal do Acre - UFAC, localizada no município de Rio Branco, Acre, nas coordenadas (9°57'35"S e 67°52'15"W, 188 m de altitude), durante o período de maio a junho de 2022. O clima da região é quente e úmido, do tipo Am, segundo a classificação de Köppen, com temperaturas máximas de 37°C e mínimas de 21°C, precipitação anual 1800 mm e umidade relativa do ar 88,4% (CLIMATE-DATA, 2022).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com sete blocos e três tratamentos, sendo utilizado três diâmetros de estacas: T1 - Estaca de 1 a 5 mm (retirada da parte apical do ramo); T2 - estaca de 5,1 a 10 mm (retirada da parte mediana do ramo) e T3 - estaca de 10,1 a 15 mm (retirada da parte basal do ramo), com 10 repetições por tratamento. O parâmetro definido para seleção das estacas foi a presença de no mínimo de três gemas por estaca.

As estacas foram obtidas de uma única planta matriz, localizada município de Rio Branco, Acre, nas coordenadas (9°50'34"S e 67°49'10"W, 163 m de altitude). No momento da retirada do material para propagação, observou-se que a planta se encontrava no início do estágio de floração, sendo possível observar a ocorrência de botões florais nos ramos.

Os materiais coletados foram acondicionados em bandejas de isopor com 128 células, dispostas em bancadas, as bandejas foram preenchidas utilizando substrato comercial mecplant® e irrigadas conforme a necessidade diária com auxílio de um regador manual. O material foi acondicionado em condição de estufa, sendo em casa de vegetação com as seguintes características: cobertura com filme transparente de 100 micras e com as laterais fechadas com tela de sombreamento.

O substrato comercial utilizado na formação das mudas apresentou os seguintes atributos químicos e físicos na instalação do experimento: químicos - pH = 5,2; P = 1,60 mg.L<sup>-1</sup>; K = 94,0 mg.L<sup>-1</sup>; Ca = 115,0 mg.L<sup>-1</sup>; Mg = 52,8; S = 99,0 mg.L<sup>-1</sup>; B = 0,10 mg.L<sup>-1</sup>; Cu = 0,01 mg.L<sup>-1</sup>; Fe = 0,02 mg.L<sup>-1</sup>; Mn = 0,92 mg.L<sup>-1</sup>; Na = 24,0 mg.L<sup>-1</sup> e físicos - D.a = 255,0 Kg.m<sup>-3</sup>; C.R.A = 230,36 %; C.E = 0,540 Mili.Sc m<sup>-1</sup>.

Aos 30 dias após instalação do experimento e observado a formação completa das mudas, avaliou-se em 10 plantas por repetição: comprimento foliar (mm), largura foliar (mm), altura total (mm), diâmetro do coleto (mm), número total de brotações, número total de folhas, número total de raízes, comprimento de raízes (cm), massa fresca da parte aérea (g), massa fresca das raízes (g), massa seca da parte aérea (g), massa seca das raízes (g), massa fresca total (g), massa seca total (g) e calculou-se o índice de qualidade Dickson.

O diâmetro do coleto, comprimento de raízes, largura e comprimento foliar foi obtido com o auxílio de um paquímetro. A altura das mudas foi mensurada com auxílio de régua graduada. O número total de folhas e o número total de raízes foi realizado por da contagem. As massas frescas da parte aérea e de raízes foram obtidas por pesagem em balança de precisão. A massa seca foi aferida em balança de precisão, após o material coletado passar por processo de secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, durante 48 horas, onde apresentaram massa constante.

O Índice de Qualidade de Dickson (IQD), foi calculado seguindo a metodologia de Dickson et al., (1960), considerando a seguinte fórmula:

$$IQD = \frac{MST}{\left(\frac{ALT}{DC}\right) + \left(\frac{MSPA}{MSR}\right)}$$

Em que:

IQD - Índice de qualidade de Dickson;

MST - Massa seca total (g);

ALT - Altura total (cm);

DC - Diâmetro do coleto (mm);

MSPA - Massa seca da parte aérea (g);

MSR - Massa seca da raiz (g).

Após coleta e tabulação dos dados, foram submetidos a verificação de dados discrepantes (GRUBBS, 1969), normalidade dos erros (SHAPIRO; WILK, 1965) e homogeneidade das variâncias (BARTLET, 1937). Posteriormente, verificou-se pelo teste F de Snedecor e Cochran (1948) a significância estatística dos tratamentos. Observada significância, foram realizadas as comparações de médias pelo teste de Tukey (1949) a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram verificadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos e as variáveis largura foliar (LF), altura da planta (ALT) e comprimento de raiz (CR), indicando que os diferentes diâmetros não influenciaram nestas características de crescimento das mudas de Vinagreira. No entanto, foi observado dissimilaridade entre os tratamentos e as variáveis comprimento foliar (CF), número total de brotações (NTB) e folhas (NTF), tendo o tratamento de 1,0 a 5,0 mm, apresentado as menores médias (Tabela 1).

**Tabela 1** - Comprimento foliar (CF), largura foliar (LF), número total de brotações (NTB), número total de folhas (NTF), número total de raízes (NTR), altura da planta (ALT), comprimento de raiz (CR) propagadas em diferentes diâmetros de estacas. Rio Branco - Acre, 2022.

Estaca	CF --- mm.planta <sup>-1</sup> ---	LF	NTB ---un.planta <sup>-1</sup> ---	NTF	NTR	ALT ----- cm.planta <sup>-1</sup> -----	CR
10,1 - 15 mm	41,10 a	24,94 a	1,12a	1,74 a	7,25 a	14,36 a	26,75a
5,1 - 10 mm	38,32 a	22,26 a	1,03 a	1,70 a	6,14 ab	13,35 a	25,51 a
1,0 - 5,0 mm	28,27 b	21,23 a	0,71 b	1,39 b	5,94 b	12,94 a	24,17 a

\*Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna, não diferem ( $p > 0,05$ ) entre si pelo teste de Tukey.

O diâmetro das estacas afetou significativamente as médias das variáveis de massa fresca (MFPA) e seca da parte aérea (MSPA), massa fresca (MFR) e seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) das mudas de Vinagreira (Tabela 2).

**Tabela 2** - Massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa fresca da estaca (MFE), massa seca da estaca (MSE) e massa seca total (MST) propagadas em diferentes diâmetros de estacas. Rio Branco - Acre, 2022.

Estaca	MFPA	MFR	MSPA	MSR	MFT	MST
	----- g.planta <sup>-1</sup> -----					
10,1 - 15 mm	3,78 a	0,78 a	1,81 a	0,15 a	4,30 a	1,96 a
5,1 - 10 mm	2,89 b	0,61 b	1,23 b	0,07 b	3,67 b	1,30 b
1,0 - 5,0 mm	2,06 c	0,52 b	0,85 c	0,05 b	2,67 c	0,90 c

\*Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna, não diferem ( $p > 0,05$ ) entre si pelo teste de Tukey.

No presente trabalho, as estacas de maior diâmetro se mostraram mais adequadas para a produção de massas fresca e seca. No entanto, estudos realizados por Sousa et al. (2018), com estaquia em Vinagreira, não revelaram diferenças significativas para massa fresca e seca de raízes em relação ao diâmetro das estacas. Esses resultados divergem dos obtidos neste estudo, pois conforme as médias apresentadas na Tabela 2, as estacas de maior diâmetro, entre 10,1 e 15 mm, promoveram maior produção de massas fresca e seca tanto de parte aérea quanto de raiz.

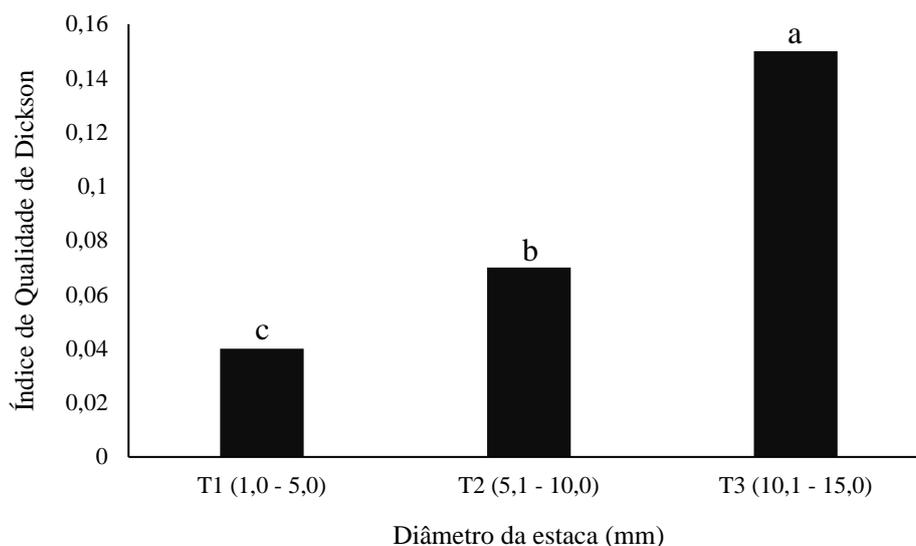
Weissteiner et al., (2019) investigando o crescimento inicial de *Salix purpurea* L. provenientes de estacas de diferentes classes de diâmetro relataram maior produção da biomassa de parte aérea em mudas de estacas com maior diâmetro, 15 a 19 mm. O mesmo comportamento foi observado para massa seca de raiz, que apresentou aumento de 25% da massa seca das raízes em relação aos menores diâmetros estudados pelos autores.

Conforme explicam Santoso et al. (2020), o estabelecimento da taxa de crescimento das estacas depende da idade, porção da planta onde é retirada (apical, terço médio e inferior) e diâmetro da planta matriz. O diâmetro é um fator físico que demanda atenção na prática da estaquia, pois pode afetar a capacidade da estaca em formar raízes. A quantidade de substâncias de reservas está intimamente ligada com o enraizamento, desse modo, quanto menor o diâmetro, menor será a quantidade de substâncias de reservas presentes na estaca.

O índice de qualidade de Dickson (IQD) é considerado um bom indicador para avaliar a qualidade das mudas, pois utiliza tanto a relação altura da planta e diâmetro quanto o equilíbrio da biomassa da planta, a relação raiz e parte aérea (PIMENTEL et al., 2021). As mudas de Vinagreira oriundas de estacas de maior diâmetro apresentaram o maior valor de IQD e diferiram-se estatisticamente aos diâmetros com menor circunferência (Figura 1).

O maior valor no Índice de Qualidade de Dickson indica que dentro daquela abordagem, o tratamento é o que apresenta as variáveis mais bem distribuída nas mudas, assim podendo ser inferida melhor qualidade. O IQD, ainda que desenvolvido para avaliar a qualidade de mudas em espécies florestais, também tem sido utilizado para observar a qualidade de mudas em espécies de hortaliças e outras espécies arbustivas, observando as especificidades dos valores para o índice (PIMENTEL et al., 2021; SILVA et al., 2022).

**Figura 1** - Índice de qualidade de Dickson (IQD) de mudas de Vinagreira propagadas em diferentes diâmetros de estacas. Rio Branco - Acre, 2022.



## CONCLUSÃO

A propagação vegetativa de Vinagreira é viável, sendo o diâmetro de maior espessura, entre 10,1 e 15 mm, o mais indicado para a produção da muda por estaquia, apresentando o maior índice de qualidade de Dickson.

## REFERÊNCIAS

- AL SNAFI, A. E. Pharmacological and therapeutic importance of a review. **International Journal of Pharmaceutical Research**, v. 10, n. 3, p. 451-475, 2018.
- ALMEIDA, P. S.; NASCIMENTO, C. C. H. C.; NASCIMENTO, S. F.; GOMES, M. L.; VASCONCELOS, S. D.; AZEVEDO, L. A. C.; STEPHENS P. R. S., DIRÉ G. F. BARRETO; A. S. Evaluation of the antioxidant, antimicrobial, cytotoxic and genotoxic activities of the aqueous extract of calices of *Hibiscus sabdariffa* Linn. **European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences**, v. 5, p. 31-44, 2018.
- BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical test. **Proceedings of the Royal Society of London**, v. 160, n. 901, p. 268-282, 1937.
- CLIMATE-DATA.ORG. **Dados climáticos para cidades mundiais. Clima:** Rio Branco. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/location/4000/>. Acesso em: 9 jul. 2022.
- COELHO, C. A.; AMORIM, S. B. Expandindo a distribuição geográfica de *Hibiscus sabdariffa* L. (Malvaceae): uma espécie naturalizada e negligenciada para a flora brasileira. **Hoehnea**, v. 46, n. 1, p. 1-7, 2019.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v. 36, p. 10-13, 1960.
- ECHER, R.; MAUCH, C. R.; HEIDEN, G.; KRUMREICH, F. D. O saber sobre as plantas alimentícias não convencionais (PANC) na agricultura familiar vinculada à escola família agrícola da Região Sul (EFASUL), Canguçu, RS. **Revista Thema**, v. 19, n. 3, p. 635-655, 2021.

GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **American Society for Quality**, v. 11, n. 1, p. 1-21, 1969.

GÜNEY, D.; BAYRAKTAR, A.; ATAR, F.; TURNA, I. The effects of different factors on propagation by hardwood cuttings of some coniferous ornamental plants. **Şumarski list**, v. 145, n. 9-10, p. 467-477, 2021.

PIMENTEL, N., GAZZANA, D., SPANEVELLO, J. D. F., LENCINA, K. H., BISOGNIN, D. A. Effect of mini-cutting size on adventitious rooting and morphophysiological quality of *Ilex paraguariensis* plantlets. **Journal of Forestry Research**, v. 32, n. 2, p. 815-822, 2021.

SANTOSO, B. B.; PARWATA, I. A. The growth of moringa seedling originated from various sizes of stem cutting. In: IOP Conference Series: **Earth and Environmental Science**. IOP Publishing, 2020. p. 012010

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, 1965.

SILVA, M. C.; OLIVEIRA, R. V.; DE SOUZA, J. K. M.; DA SILVA, M. C.; MOURA, P. A.; DE LIMA, A. P. A.; FERREIRA, R. L. F. Qualidade de mudas de espinafre da Amazônia (*Alternanthera sessilis*) produzidas com uso de substratos distintos. **Scientia Naturalis**, v. 4, n. 2, p. 489-498, 2022.

SOUSA, L. E.; COSTA, V. M.; SILVA, Y. M.; SILVA E SILVA, A.; JUNIOR, J. B. M. Crescimento de mudas de *Hibiscus sabdariffa* L. em função da posição da estaca no ramo, In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 3., 2018. Teresina. **Anais [...]**. Teresina: CICA, 2018. Disponível em: <https://cointer-pdvagro.com.br/wp-content/uploads/2019/01/crescimento-de-mudas-de-hibiscus-sabdariffa-l.-emfun%c3%87%c3%83o-daposi%c3%87%c3%83o-da-estaca-no-ramo-1.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2022.

TOLEDO, F. F. MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: **Ceres**, 1977. 224 p.

TUKEY, J. W.; Comparing individual means in the analysis of variance, **Biometrics**, v. 5, p. 99-121, 1949.

WEISSTEINER, C.; SCHENKENBACH, N.; LAMMERANNER, W.; KALNY, G.; RAUCH, H. P. Cutting diameter on early growth performance of purple willow (*Salix purpurea* L.). **Journal of Soil and Water Conservation**, v. 74, n. 4, p. 380-388, 2019.

WENDLING, I.; STUEPP, C. A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Araucaria clonal forestry: types of cuttings and mother tree sex in field survival and growth. **Cerne**, v. 22, p. 19-26, 2016.