

Indutores naturais de enraizamento na formação de estacas de *Dracaena reflexa* Lam.

Natural rooting inducers in the formation of cuttings of *Dracaena reflexa* Lam.

Sinara Barboza Sousa
Universidade Federal do Ceará (UFC)
E-mail: sinarabsousa@gmail.com

OrcID: <https://orcid.org/0000-0002-1647-7132>

Maria Valnice de Souza Silveira
Universidade Federal do Ceará (UFC)
E-mail: valnicesilveira@gmail.com

OrcID: <https://orcid.org/0000-0003-1573-8692>

Wellington Marcos Soares da Silva
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)
E-mail: wellingtonmarcossoares@gmail.com

OrcID: <https://orcid.org/0000-0002-9983-2231>

Angela Maria dos Santos Pessoa
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)
E-mail: angelapessoapb@gmail.com

OrcID: <https://orcid.org/0000-0002-7393-984X>

Maria Clarete Cardoso Ribeiro
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)
E-mail: clarete@unilab.edu.br

OrcID: <https://orcid.org/0000-0003-0441-6225>

Data de recebimento: 22/02/2022

Data de aprovação: 01/11/2022

DOI: <https://doi.org/10.30612/agrarian.v15i55.15682>

Resumo: *Dracaena reflexa* Lam. possui potencial ornamental e medicinal e sua propagação ocorre, preferencialmente, por via assexuada. Os indutores naturais podem incrementar o processo de enraizamento de estacas. Objetivou-se avaliar a eficiência de indutores naturais no enraizamento e desenvolvimento de estacas de *D. reflexa*, com presença ou ausência de folhas. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com esquema fatorial 3x2, (água de coco + polpa de banana; extrato de sementes germinadas de feijão ou água de arroz + polpa de batata-doce) e (presença ou ausência de folhas nas estacas), com quatro repetições. A água de coco + polpa de banana proporcionou aumento do número de folhas, número, comprimento e massa seca de raízes; e da massa seca de parte aérea, quando aplicada em estacas com presença de

folhas. A aplicação do indutor natural água de coco + polpa de banana proporciona maior enraizamento e desenvolvimento de estacas de *Dracaena reflexa*.

Palavras-chave: Dracena. Estacas com folhas. Propagação vegetativa.

Abstract: *Dracaena reflexa* Lam. has ornamental and medicinal potential and its propagation occurs, preferably, asexually. Natural inducers can enhance the rooting process of cuttings. The objective was to evaluate the efficiency of natural inducers in the rooting and development of cuttings of *D. reflexa*, with or without leaves. The experiment was carried out in a completely randomized design, with a 3x2 factorial scheme (coconut water + banana pulp; bean sprouted seed extract or rice water + sweet potato pulp) and (presence or absence of leaves on the cuttings), with four replications. Coconut water + banana pulp increased the number of leaves and the number, length and dry mass of roots; and dry mass of aerial part when applied on cuttings with the presence of leaves. The application of the natural inducer coconut water + banana pulp provides greater rooting and development of *Dracaena reflexa* cuttings.

Keywords: Dracena. Cuttings with leaves. Vegetative propagation.

1 Introdução

O mercado florístico está presente em quase todos os países do mundo. Atualmente tem-se observado que apesar da pandemia ocasionada pela COVID-19, com a proibição de vendas presenciais, o setor florístico continuou sendo importante nos principais países consumidores (Alemanha, França, Holanda e Reino Unido), com vendas na forma virtual e delivery (Bloemen Bureau Holland, 2021). No Brasil, em 2021, devido a retomada gradual de eventos após as restrições da pandemia do COVID-19, o setor de flores e plantas ornamentais apresentou crescimento de 15% (Instituto Brasileiro de Floricultura [IBRAFLOR], 2021), voltando a gerar renda e emprego a diversas famílias. A produção de plantas ornamentais e/ou flores para comercialização encontra-se em crescimentos em vários estados, determinado pela variabilidade do clima, território geográfico e distribuição estratégica (Lucena & Sousa, 2021).

A *Dracaena reflexa* Lam. é uma planta com folhagem ornamental pertencente à família Asparagaceae, originária de Madagascar, no sul da África, Índia e ilhas Maurício. A espécie conhecida popularmente como dracena-malaia, pleomele ou pau-d'água, caracteriza-se por ser uma planta arbórea, de porte grande, semilenhosa, ramificada e ereta, e característica variegada, com duas faixas nas bordas creme-amareladas e centro verde (Lorenzi, 2015). Adaptável à várias condições climáticas, a sua importância não se deve somente a características ornamentais, sendo considerada também uma planta medicinal, pela atividade antibacteriana e antioxidante que o extrato metanólico das raízes e o extrato aquoso das folhas apresenta (Narender *et al.*, 2017).

A multiplicação da dracena acontece por via assexuada, por meio de estacas, preferencialmente as do ponteiro da planta (Lorenzi, 2015). Entretanto, assim como outras espécies que apresentam dificuldade para o enraizamento das estacas, a dracena pode necessitar do uso de enraizadores (Justino *et al.*, 2021) por meio da aplicação de auxina natural ou sintética, que promove a indução e crescimento da rizogênese de plantas, uma vez que, o sistema radicular desempenha um importante papel no desenvolvimento das plantas, por ser responsável pela sustentação, fixação da planta e na aquisição de recursos do solo, através da absorção de água e nutrientes (Santos *et al.*, 2020).

Contudo, o uso de insumos na propagação de mudas, como os indutores sintéticos de enraizamento podem aumentar o custo na produção, resultando em maior preço unitário de mudas ornamentais, o que não é interessante do ponto de vista comercial. Atrelado a isso, o uso de materiais (resíduos) mais acessíveis e/ou disponíveis na região certamente reduziria os custos de produção dessas mudas (Butzke, Miranda, Andrade Neto, Bianchini,

Fiuza, 2018). As combinações de extratos naturais, como polpa de banana homogeneizada, água de coco, peptona, triptona, levedura de cerveja, caseína hidrolisada, suco de tomate, suco de abacaxi e extrato de batata, elevam os efeitos de vitaminas e aminoácidos e podem atuar como reguladores de crescimento (auxina natural) (Pierik, 1989; Lopes *et al.*, 2014) e de desenvolvimento em plantas ornamentais (Machado & Zamarian, 2020). As substâncias orgânicas fornecem às plantas, proteínas, vitaminas e sais minerais, além de hormônios fitorreguladores de crescimento (Araújo *et al.*, 2006; Soares, Rosa, Suzuki, Scalón, Rosa Junior, 2013).

O sucesso da propagação vegetativa é também influenciado pela quantidade de folhas presentes nas estacas. A permanência de folhas é importante para produção de assimilados no processo de fotossíntese, responsáveis pela formação de carboidratos, que são alocados para os órgãos vegetativos e reprodutivos da planta (Taiz, Zeiger, Moller, Murphy, 2017). Entretanto, o excesso de folhas pode ocasionar danos no processo de enraizamento, devido à desidratação ocasionada pela alta transpiração foliar (Hartmann, Kester, Davies Jr, Geneve, Wilson, 2018).

Devido ao potencial que exerce sobre a comercialização de plantas ornamentais, a *D. reflexa* requer informações da utilização de indutores naturais no seu enraizamento, que serão importantes para dar subsídio ao setor de produção da espécie, podendo favorecer o rápido enraizamento da planta, além da diminuição de custos com a aquisição de fitorreguladores sintéticos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de indutores naturais no enraizamento e desenvolvimento de estacas semilenhosas de dracena (*Dracaena reflexa* Lam.) com presença ou ausência de folhas.

2 Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido na Unidade de Produção de Mudanças Auroras (UPMA), localizado no Campus das Auroras da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), em Redenção-CE (4° 13' 05" S e 38° 42' 46" W). O clima da região é tropical quente sub-úmido, com variação de temperatura média anual entre 26° a 28°C. O período chuvoso ocorre entre os meses de janeiro a abril, com pluviosidade anual de 1.062,0 mm (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará [IPECE], 2017).

O material vegetal para a obtenção de estacas semilenhosas foi obtido a partir de plantas matrizes de *Dracaena reflexa* Lam., do campus da universidade. As estacas localizadas na porção mediana dos ramos das plantas coletadas com 2 anos de idade, foram preparadas uniformemente com 20 cm de comprimento, contendo um par de folhas cortadas ao meio (50% da área foliar) localizadas no ápice da planta, e o outro tratamento, formado por estacas com ausência de todas as folhas.

Após a obtenção das estacas, cerca de 1/3 do comprimento de cada estaca foi imerso por 1 minuto (Amaral, Biasi, Machado, Deschamps, 2013), nos seguintes tratamentos: água de coco (*Cocos nucifera* L.) + polpa de banana (*Musa* sp.) a 200 mL L⁻¹ e 100 g/L, respectivamente (Lopes *et al.*, 2014; Oliveira, Ribeiro, Benedito, Paiva, Sá, 2014); 300 g/L⁻¹ de extrato de sementes germinadas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) (Castro, Vilela, Ferreira, Rocha, 2019) ou água de arroz (*Oryza sativa*) + polpa de batata-doce (*Ipomeas batatas*) a 200 mL L⁻¹ e 100 g/L, respectivamente, em forma líquida.

Em seguida, foi realizado o plantio, em recipientes plásticos recicláveis de 300 mL, perfurados, contendo substrato na proporção 2:1 (arisco + esterco), utilizando-se uma estaca por recipiente. O substrato foi previamente umedecido à capacidade de campo. A irrigação foi realizada manualmente uma vez por dia, de forma que a umidade do substrato ficasse próxima a capacidade de campo.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), arranjos em esquema fatorial 3x2 (água de coco + polpa de banana; extrato de sementes germinadas de feijão ou água de arroz + polpa de batata-doce) e 2 tipos de estacas semilenhosas: (com a presença ou ausência de folhas), em 4 repetições de 6 estacas, cultivadas a pleno sol.

Aos 112 dias após o plantio e permanência das estacas a pleno sol, foram avaliadas as seguintes variáveis: massa seca de parte aérea (MSPA), número de folhas (NF), número de raízes (NR), comprimento de raiz (CR), massa seca de raiz (MSR), número de brotos (NB) e comprimento do maior broto (CMB).

As mensurações foram realizadas com régua graduada e os valores referentes à quantidade foram obtidos através de contagem. Para a obtenção da MSPA e MSR, o material vegetativo foi destacado das estacas e acondicionados em sacos de papel. Após, as amostras foram colocadas em estufa a uma temperatura de 60°C, por um período de 72 horas. As pesagens foram realizadas em balança de precisão com quatro casas decimais.

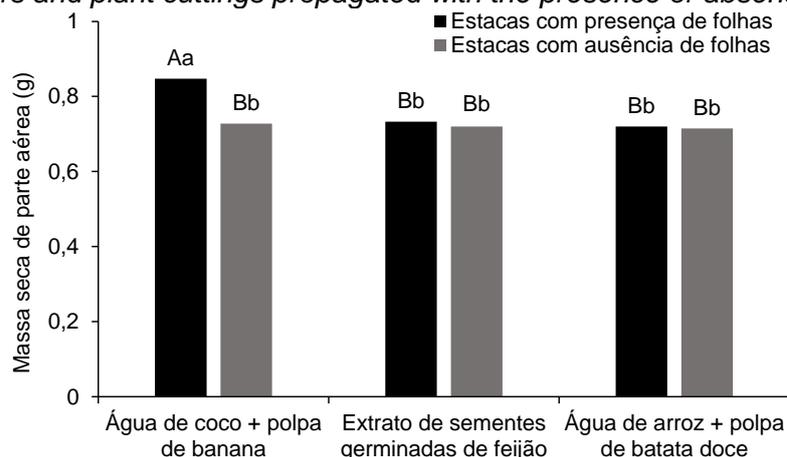
Os dados foram transformados em $\sqrt{x} + 0,5$ para garantir a estabilidade da variância e conseqüente homogeneidade. Os dados transformados foram submetidos à análise de variância e quando ocorreu significância ($p < 0,01$) e ($p < 0,05$), foi realizado o teste de Tukey ao nível de 5% ($p < 0,05$), através do programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2014).

3 Resultados e Discussão

Não foram observadas diferenças significativas para o número de brotos e comprimento do maior broto. Para a massa seca de parte aérea, observou-se interação significativa ($p < 0,05$) entre os indutores naturais de enraizamento e formas das estacas propagadas. O efeito isolado do indutor natural de enraizamento foi significativo para o número de folhas, comprimento de raiz, massa seca de raiz ($p < 0,01$) e número de raízes ($p < 0,05$). O indutor natural de enraizamento composto por água de coco + polpa de banana em estacas de dracena propagadas com a presença de folhas proporcionou o maior resultado de massa seca de parte aérea (Figura 1). Não houve diferença significativa para os demais indutores naturais de enraizamento, seja na presença ou ausência de folhas nas estacas (Figura 1).

Figura 1. Valores médios de massa seca de parte aérea de *Dracaena reflexa* Lam. em função dos indutores naturais de enraizamento e das estacas da planta propagadas com a presença ou ausência de folhas.

Figure 1. Mean values for shoot dry mass of *Dracaena reflexa* Lam. depending on natural rooting inducers and plant cuttings propagated with the presence or absence of leaves.



*Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferenciam os indutores naturais de enraizamento e médias seguidas de mesma letra minúscula não diferenciam as estacas de *D. reflexa* propagadas com presença ou ausência de folhas, de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$). **Fonte:** Elaborada pelos (as) autores (as) (2022).

* Means followed by the same capital letter do not differentiate natural rooting inducers and means followed by the same small letter do not differentiate *D. reflexa* cuttings propagated with or without leaves, according to the Tukey test ($p < 0.05$). **Source:** Prepared by the authors (2022)

A utilização de enraizador em estacas com presença de folhas pode estimular a continuação do processo fotossintético, produzindo mais carboidratos e outros compostos orgânicos para formação e crescimento de novos tecidos, especialmente de parte aérea da planta (Santos, Brito, Sousa, Saraiva, Diniz, 2020), uma vez que a ausência de folhas em estacas de dracena e de indutores de enraizamento, poderá interromper a síntese de fotoassimilados, podendo prejudicar o crescimento e desenvolvimento de diferentes órgãos da planta, principalmente no acúmulo de massa seca de parte aérea.

O indutor de enraizamento água de coco + polpa de banana atua fortemente na produção de biomassa de parte aérea, havendo também maior desenvolvimento da planta quando adicionado esse regulador de crescimento (Machado & Zamarian, 2020). Araújo, Pasqual, Villa e Costa (2006) verificaram melhores resultados para massa fresca de parte aérea de orquídeas (*Cattleya loddgesii*) com a utilização de 200 mL L⁻¹ de água de coco combinados com 100 g L⁻¹ de polpa de banana.

O acúmulo de massa seca de parte aérea nas estacas de dracena pode ser determinado pela presença de nutrientes em maiores concentrações presentes na água de coco e polpa de banana. O potássio aumenta a massa seca da parte aérea de plantas devido ao desempenho de diversas funções que exerce na planta, principalmente no controle da abertura e fechamento dos estômatos, e influencia na translocação de carboidratos produzidos nas folhas para os outros órgãos da planta, proporcionando maior produção de fotoassimilados (Porto *et al.*, 2013).

Uma das possíveis explicações para a massa seca de parte aérea das estacas de *Dracaena reflexa* terem obtido melhores resultados quando cultivadas com a presença de folhas, seria o fato das folhas fornecerem reservas, hormônios e cofatores que não estão em concentração suficiente apenas na região caulinar da planta (Belniaki, Rabel, Gomes, Zuffellato-Ribas, 2018). A permanência de folhas estimula a síntese de fotoassimilados aumentando a produção de massa seca na parte aérea de plantas de *Dracaena reflexa*.

Os resultados de número de folhas, número de raízes, comprimento de raiz e massa seca de raiz foram mais elevados quando as estacas de dracena foram submersas no indutor natural de enraizamento água de coco + polpa de banana, em relação aos demais tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios para as características: número de folhas (NF), número de raízes (NR), comprimento de raiz (CR) e massa seca de raiz (MSR) em função dos indutores naturais de enraizamento em *Dracaena reflexa* Lam.

Table 1. Means for the characteristics: number of leaves (NF), number of roots (NR), root length (CR) and root dry mass (MSR) as a function of natural rooting inducers in *Dracaena reflexa* Lam.

Indutor natural de enraizamento	NF (n°)	NR (n°)	CR (cm)	MSR (g)
Água de coco + polpa de banana	2,28 a	2,13 a	1,92 a	0,73 a
Extrato de sementes germinadas de feijão	1,37 b	1,41 ab	1,06 b	0,71 b
Água de arroz + polpa de batata-doce	0,71 b	1,03 b	0,99 b	0,71 b
CV (%)	40,27	45,88	36,62	1,10

*Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. **Fonte:** Elaborada pelos (as) autores (as) (2022).

*Means followed by the same letter completar do not differ from each other, by Tukey's test with 5% probability. **Source:** Prepared by the authors (2022).

O tipo de indutor aplicado às estacas tem influência não só no enraizamento, mas também no crescimento de outros órgãos das estacas. Alguns autores enfatizam a relação

dos fotossintatos com o sistema radicular, o que sugere a translocação da auxina para a parte basal da estaca, estimulando o processo de enraizamento (Oliveira *et al.*, 2014). Estes mesmos autores verificaram 0,75% de folhas persistentes em estacas de mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.) com o indutor água de coco + polpa de banana, sendo que a folhagem não permaneceu na solução água de coco pura e em polpa de banana pura, evidenciando a importância da utilização destes indutores naturais de enraizamento de forma conjunta. Entretanto, resultados divergentes foram verificados em estacas de marmeleiro (Lopes *et al.*, 2014) e em estacas de mofumbo (Oliveira *et al.*, 2014), ambas submetidas a imersão em solução de água de coco + polpa de banana (200 mL/L e 100 g/L), cujo indutor natural não promoveu o enraizamento.

O desenvolvimento do sistema radicular é estimulado devido à quantidade de auxina (Olatunji, Geelen, Verstraeten, 2017), que está presente na água de coco + polpa de banana, diferindo-o dos demais tratamentos. As respostas positivas no desenvolvimento das plantas com a utilização do indutor de enraizamento água de coco + polpa de banana, podem ser justificadas devido possuírem seus próprios sais minerais, auxinas e citocininas (Machado & Zamarian, 2020). Esse complexo nutritivo promove o crescimento da planta, a formação de brotos, multiplicação de brotações, número e comprimento de raízes (Taiz *et al.*, 2017; Machado & Zamarian, 2020).

Os resultados obtidos com a presente pesquisa são importantes para o enraizamento de estacas de dracena e, conseqüentemente, para a tecnologia de propagação de espécies de plantas ornamentais com indutores naturais. Os resultados encontrados mais próximos aos obtidos nessa pesquisa, foram verificados no cultivo *in vitro* ou utilizando outras espécies na estaquia de plantas, como no cultivo *in vitro* de *Dendrobium nobile* (Soares *et al.*, 2013), ao observarem aumento no número de raízes e comprimento de raiz com a adição de água de coco no meio de cultura.

Por meio dos resultados obtidos nessa pesquisa, verifica-se que o uso de água de coco e polpa de banana influenciou o enraizamento das estacas de dracena, favorecendo o crescimento de outros órgãos da planta, como o aumento do número de folhas e biomassa seca de parte aérea. A utilização de água de coco + polpa de banana como indutor de enraizamento na técnica de estaquia em plantas de dracena pode ser uma alternativa econômica e eficaz para pequenos produtores de plantas ornamentais, que podem utilizar-se de produtos naturais disponíveis na propriedade, contribuindo na redução de custos e aumentando a qualidade da muda a ser comercializada.

4 Conclusão

A formação de mudas por estaquia é influenciada pelo tipo de indutor natural de enraizamento e o tipo de estaca.

A aplicação do indutor natural de enraizamento água de coco + polpa de banana é recomendada para o cultivo por estaquia de *D. reflexa* Lam., por proporcionar maior enraizamento e desenvolvimento da planta.

5 Declaração de Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

6 Referências

Amaral, W. do., Biasi, L. A., Machado, M. P., & Deschamps, C. (2013). Ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de louro (*Laurus nobilis* L.). *Revista Acadêmica Ciência Animal*, 11 Supl. (2), 59-63. <https://doi.org/10.7213/academica.10.S02.AO07>

Araújo, A. G. de., Pasqual, M., Silva, A. B., Villa F., Rocha, H. S., & Costa, F. C. (2006). Propagação *in vitro* de plântulas de orquídea em diferentes meios de cultura e concentrações de citocinina. *Plant Cell Culture and Micropropagation*, 2, 68-73.

Araújo, A. G. de., Pasqual, M., Villa, F., & Costa, F. C. (2006). Água de coco e polpa de banana no cultivo *in vitro* de plântulas de orquídea. *Revista Ceres*, 53 (310), 608-613.

Belniaki, A. C., Rabel, L. A. D. N., Gomes, E. N., & Zuffellato-Ribas, K. C. (2018). Does the presence of leaves on coleus stem cuttings influence their rooting?. *Ornamental Horticulture*, 24 (3), 206-210. <https://doi.org/10.14295/oh.v24i3.1204>

Bloemen Bureau Holland. *Tweede meting effecten Covid-19 op verkoop van bloemen en planten* (2021). Disponível em: <<https://www.bloemenbureauholland.nl/perskalender/tweede-meting-effecten-covid-19-op-verkoop-van-bloemen-en-planten>>. Acesso em: 15/02/22.

Butzke, A. G., Miranda, E. M. de., Andrade Neto, R. de C., Bianchini, F., & Fiuza, S. da S. (2018). Produção de mudas de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) em diferentes tipos de substratos, recipientes e níveis de sombreamento em Rio Branco, Acre. *Enciclopédia Biosfera*, 15 (27), 254-263. <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/584>

Castro, R. B. R. de., Vilela, R. C., Ferreira, O. E., & Rocha, E. M. F. (2019). Eficácia do ácido indolbutírico de sementes de *Phaseolus vulgaris* L. e do fungo *Trichoderma* sp. no enraizamento e desenvolvimento de estacas de aceroleira. *Brazilian Journal of Development*, 5 (11), 24857-24865. <https://doi.org/10.34117/bjdv5n11-166>

Ferreira, D. F. (2014). SISVAR: A Guide for its Bootstrap procedure in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, 38 (2), 109-112. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>

Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies Jr, F. T., Geneve, R. L., & Wilson, S. E. (2018). *Plant propagation: principles and practices*. New Jersey: Prentice Hall.

IBRAFLO. Instituto Brasileiro de Floricultura. (2022). O MERCADO DE FLORES NO BRASIL. Disponível em: https://www.ibraflor.com.br/files/uqgd/b3d028_2ca7dd85f28f4add9c4eda570adc369f.pdf. Acesso em 14 jun. 2022.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia econômica do Ceará. (2017). Perfil municipal de Redenção. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/perfil-municipal-2017/>. Acesso em 26 mar. 2021.

Justino, S. T. P., Arriel, E. F., Luz, M. N., Silva, R. P. S., Franca, G. M., Ferreira, C. D., Leite, J. A., Leite, M. J. H. (2021). *Avaliação da qualidade de mudas de Myracrodruon urundeuva Allemão, clonadas por miniestaquia com uso de extrato de Cyperus rotundus* L. 44-60 p. In: Oliveira, R. J. de. (Org.). *Silvicultura e manejo florestal: técnicas de utilização e conservação da natureza*. (1ª ed. Vol.1). Guarujá-SP: Científica Digital.

Lopes, M. C. S., Melo, Y. L., Bezerra, L. L., Ribeiro, M. C. C., Bertino, A. M. P., Ferreira, N. M. (2014). Propagação vegetativa por estaquia em marmeleiro (*Croton sonderianus*) submetido a diferentes indutores de enraizamento. *Agropecuária Científica no Semiárido*, 10 (2), 111-116. <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v10i2.552>

Lorenzi, H. (2015). *Plantas para jardins no Brasil: herbáceas, arbustivas e trepadeiras*. (2ª. ed.). Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.

Lucena, M. A. de., & Sousa, E. P. de. (2021). Competitividade do setor de flores e plantas ornamentais no estado do Ceará. *Desafio Online*, 9(3), 452-477.

<https://doi.org/10.55028/don.v9i3.10719>

Machado, M., & Zamarian, A. S. (2020). Polpa de Banana, Água de Coco e Carvão Ativado no Desenvolvimento *in vitro* de *Lycaste* sp. *Ensaio*, 24 (2), 159-163.

<https://doi.org/10.17921/1415-6938.2020v24n2p159-163>

Narender, B., Naveena, N. L., Pravalika, P., Kaleem, S., Vamshi, M. K., & Mandhadi, J.R. (2017). Pharmacological evaluation of root and leaf extracts of *Dracaena reflexa* var. *angustifolia*. *Innovations in Pharmaceuticals and Pharmacotherapy*, 5, 141-146.

Olatunji, D., Geelen, D., & Verstraeten, I. (2017). Control of endogenous auxin levels in plant root development. *International Journal of Molecular Sciences*, 18 (12), 1–29.

<https://doi.org/10.3390/ijms18122587>

Oliveira, D. M. de., Ribeiro, M. C. C., Benedito, C. P., Paiva, E. P. de., & Sá, F. V. da S. (2014). Estaquia para propagação vegetativa do mofumbo. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 9 (1), 163-167.

Pierik, R. L. M. (1989). *In vitro* culture of higher plants. (2^a ed). Dordrecht: Martinus Nyhoff. 344p.

Porto, R. A., Bonfim-Silva, E. M., Souza, D. S. M., Cordova, N. R. M., Polyzel, A. C., & Silva, T. J. A. (2013). Adubação potássica em plantas de rúcula: produção e eficiência no uso da água. *Revista Agro@ambiente On-line*, 7 (1), 28-35.

<http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v7i1.760>

Santos, A. Y. D. O., Silva Junior, D. N. da., Freire, M. M., Emerenciano Neto, J. V., Morais, E. G. de., & Silva, G. G. C. da. (2020). Desenvolvimento radicular da rúcula a doses crescentes de carvão vegetal e manipueira. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 3 (3), 1085-1095. <https://doi.org/10.34188/bjaerv3n3-029>

Santos, J. L. C. dos., Brito, E. L. de., Sousa, A. V. A. R. de., Saraiva, J. F. C. S., & Diniz, F. O. (2020). Avaliação de enraizador comercial em diferentes tipos de estacas de rosa do deserto. In: Editora Poisson (Org.). *Tópicos em Ciências Agrárias*, v. 5, p. 45-53, Belo Horizonte - MG, Poisson.

Soares, J. S., Rosa, Y. B. C. J., Suzuki, R. M., Scalon, S. P. Q., & Rosa Junior, E. J. (2013). Cultivo *in vitro* de *Dendrobium nobile* com uso de água de coco no meio de cultura. *Horticultura Brasileira*, 31 (1), 63-67. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362013000100010>

Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I. M., & Murphy, A. (2017). *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. (6^a ed.). Porto Alegre: Artmed, 888 p.