



## PROPAGAÇÃO DE FALSA-MIRRA POR MINIESTAQUIA DE DIFERENTES PORÇÕES DO RAMO E TIPOS DE CORTE

Marcos Vinícius Marques Pinheiro<sup>1</sup>, Denise Schmidt<sup>2</sup>, Leonardo Antonio Thiesen<sup>3</sup>, Diéssica Letícia Junges<sup>4</sup>, Maria Inês Diel<sup>5</sup>, Evandro Holz<sup>4</sup>, Axel Bruno Mariotto<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, professor doutor do Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Ambiente, Universidade Estadual do Maranhão (PPGAA / UEMA), Maranhão, Brasil;

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, professora Titular da Universidade Federal de Santa Maria, *Campus* Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil;

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil;

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Santa Maria, *Campus* Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil;

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, pós-doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil;

<sup>6</sup>Estudante de Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria, *Campus* Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil.

**RESUMO:** A planta medicinal *Tetradenia riparia* pode ser propagada vegetativamente, no entanto, não há relatos do emprego da técnica de miniestaquia provenientes de diferentes porções do ramo e do tipo de corte para propagação desta planta. Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de mudas a partir de miniestacas provenientes de diferentes porções do ramo e com diferentes tipos de corte apical. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados, constituído de seis tratamentos [miniestaca proveniente da porção apical em corte reto (T1) e em bisel (T2); miniestacas da porção mediana em corte reto (T3) e em bisel (T4); miniestacas da porção basal em corte reto (T5) e em bisel (T6)] e quatro repetições cada. Após 60 dias, avaliaram-se: número de folhas, número de brotos, comprimento de brotos, massa fresca e massa seca de raiz e da parte aérea e o somatório de enraizamento. Observou-se que as miniestacas em T2 apresentaram os melhores resultados com relação às variáveis analisadas. As miniestacas medianas e da base apresentaram resultados inferiores, e o tipo de corte apresentou influência na propagação das miniestacas. Assim, *Tetradenia riparia* pode ser propagada vegetativamente por miniestaquia provenientes do ápice dos ramos com corte em bisel.

**Palavras-chave:** *Tetradenia riparia*, miniestaquia, produção de mudas.

## **PROPAGATION OF FALSA-MIRRA BY MINICUT TECHNIQUE OF DIFFERENT PORTIONS OF THE BRANCH AND CUTTING TYPES**

**ABSTRACT:** *The medicinal plant *Tetradenia riparia* can be propagated vegetatively. However, there are no reports of the feasibility of the minicut technique from different portions of the branch and the cut type for plant propagation. With this, the objective of this work was to evaluate the production of seedlings from cuttings from different portions of the branch and with different types of apical cut. The experiment was conducted in a randomized block design, and six treatments [cutting of the apical portion in straight section (T1) and bevel (T2); stakes of the medial portion in straight section (T3) and bevel (T4); stakes of the basal portion in a straight cut (T5) and bevel (T6)]. After 60 days were evaluated leaf number, number of shoots, shoot length, fresh mass and dry mass of root and shoot and rooting score. It was observed that the apex cuttings with bevel cut showed the best results in relation to the analyzed variables. The medium and base cuttings had the worst results, and the cutting type had an influence on the propagation of the cuttings. Thus, *Tetradenia riparia* can be propagated vegetatively by mini-cutting from the apex of the branches with bevel cut.*

**Keywords:** *Tetradenia riparia, mini-cutting, production of seedlings*

### **INTRODUÇÃO**

*Tetradenia riparia*, planta utilizada como ornamental e medicinal, é pertencente à família Lamiaceae, conhecida popularmente como incenso, falsa-mirra ou lavândula, sendo também utilizada como planta ornamental (GAZIM et al. 2010). Trata-se de um arbusto de ocorrência em toda África tropical e outras diversas regiões do mundo (YORK et al. 2011; YORK et al. 2012), e no Brasil vem sendo trabalhada como planta ornamental (FERNANDEZ et al. 2014), sendo cultivada em parques, jardins residenciais e hortos. Esta espécie produz substâncias naturais, dentre os quais óleos essenciais, que contem cerca de 200 componentes, com diversos efeitos curativos, já utilizados a milhares de anos pelos povos antigos, sendo atualmente estudado e empregado para os mais variados fins terapêuticos (SILVA et al. 2011).

As substâncias naturais presentes nas folhas ou no óleo essencial desta espécie possuem comprovadas ações antioxidantes, antimicrobianas, anti-helmínticas, analgésicos, ação contra infecções respiratórias, e atividade larvicida e acaricida (GAZIM et al. 2011; YORK et al. 2012; FERNANDEZ et al. 2014;

NGEZAHAYO et al. 2015; WINTOLA; AFOLAYAN, 2015; FERNANDEZ et al. 2017). Em função dos benefícios proporcionados pelas substâncias naturais produzidas, esta espécie é bastante utilizada na medicina tradicional, tornando-se produtos relativamente baratos e sustentáveis, com baixa probabilidade de causar efeitos adversos (ADEBAYO et al. 2013).

As plantas medicinais e aromáticas dificilmente possuem produção estável nas áreas de cultivo e, geralmente, são coletadas através de métodos convencionais, para atender as demandas de mercado (DALKANI et al. 2012). Assim, tanto a quantidade como a qualidade da produção das plantas são fundamentais para atender as demandas farmacêuticas (SADAT NOORI et al. 2017). Para isso, é essencial a produção de mudas através de métodos de reprodução eficientes para cada espécie medicinal. A propagação vegetativa é um destes métodos, capaz de possibilitar a manutenção das características genéticas das plantas matriz, como uniformidade e precocidade na produção; dentre os quais se destacam a enxertia, a alporquia e a estaquia (HARTMANN et al. 2011). A estaquia foi aprimorada através do desenvolvimento da miniestaquia (WENDLING et al. 2003), técnica que visa a utilização de pequenas porções de ramo ou pequenas estacas para gerar uma nova planta; sendo esta capaz de aumentar os índices de enraizamento, com menor quantidade de material propagativo, como também pela redução de tempo para formação de mudas (ASSIS; MAFIA, 2007).

A capacidade de uma estaca emitir raízes é dependente das condições ambientais e de fatores endógenos da estaca, como por exemplo o estado nutricional da planta matriz, no qual estão relacionados com quantidade de carboidratos e aos reguladores de crescimento, que são fundamentais para a indução e o desenvolvimento de raízes (HARTMANN et al. 2002; OLIVEIRA et al. 2012). Portanto, o tipo de estaca a ser utilizado influencia no enraizamento e como a composição química do tecido varia, as estacas provenientes de diferentes porções do ramo também tendem a se diferir quanto ao potencial de enraizamento, crescimento e desenvolvimento inicial (HARTMANN et al. 2002), sendo que técnicas de propagação eficientes irão facilitar grandemente a domesticação e a melhoria das espécies (TCHINDA et al. 2013).

Não há relatos na literatura que indiquem a viabilidade da técnica de miniestaquia de *Tetradenia riparia* provenientes de diferentes porções do ramo e do tipo de corte. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de miniestacas de *Tetradenia riparia* provenientes de diferentes porções do ramo (apical, mediana e basal) e com diferentes tipos de corte (reto e em bisel).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas miniestacas provenientes de plantas matrizes de *Tetradenia riparia*, cultivadas durante dois anos em vasos de cinco litros contendo substrato Carolina® e mantidas durante dois anos no interior de ambiente protegido (estufa), com estrutura de aço galvanizado, disposta na direção leste-oeste, nas dimensões de 10 x 20 m e 3,0 m de pé direito, coberta com filme de polietileno de baixa densidade transparente com 150 µm de espessura.

Para a condução do experimento, as miniestacas foram coletadas de diferentes porções da planta matriz (apical, mediana e basal), padronizadas com cerca de  $8,5 \pm 1$  cm de comprimento e  $0,6 \pm 1$  cm de espessura, com duas gemas e sem a presença de folhas. Na base das miniestacas, próximo à gema, realizou-se corte reto, e no ápice realizou-se cortes retos ou em bisel, dependendo do tratamento, com aproximadamente 2,0 cm acima da gema para evitar desidratação da última gema. Posteriormente, as miniestacas foram mantidas em espuma fenólica com dimensões de 2x2x2 cm, previamente lavada em água corrente, sendo uma gema introduzida na espuma fenólica e a outra exposta a parte exterior; permanecendo uma miniestaca por célula de espuma fenólica.

As espumas com as miniestacas foram mantidas em bancada com sub-irrigação com lâmina de água, acionada por timer com turno de rega de 15 minutos ligados e 30 minutos desligados. No período noturno foi realizado quatro períodos de irrigação de 15 minutos. A água utilizada para irrigação foi armazenada em reservatório de 40 litros, que após circular na bancada com as espumas, retornava ao recipiente. Após 15 dias do plantio, foi adicionado 25% de solução nutritiva ( $0,5 \text{ g L}^{-1}$  de Calcinit®,  $0,4 \text{ g L}^{-1}$  de Hidrogood® e  $0,03 \text{ g L}^{-1}$  de ferro quelatizado). O manejo

da solução nutritiva consistiu no acompanhamento da condutividade elétrica (0,4-0,5 mS cm<sup>-1</sup>), além da leitura e correção do pH para 5,5.

O experimento foi conduzido em delineamento blocos casualizados, constituído por seis tratamentos, quatro repetições, sendo a unidade experimental composta por uma miniestaca por repetição. Os tratamentos consistiram de miniestacas retiradas de diferentes porções do ramo e com diferentes tipos de cortes, sendo: miniestaca da porção apical em corte reto (T1) e em bisel (T2); miniestacas da porção mediana em corte reto (T3) e em bisel (T4); e miniestacas da porção basal em corte reto (T5) e em bisel (T6). Após 60 dias, foram analisadas as seguintes variáveis nas miniestacas: número de folhas (NF), número de brotos (NB), comprimento de brotos (CB), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA, g planta<sup>-1</sup>), massa fresca da raiz (MFR, g planta<sup>-1</sup>), massa seca da raiz (MSR, g planta<sup>-1</sup>) e somatório de enraizamento.

O comprimento de brotos foi determinado por paquímetro digital e as massas frescas (MFPA e MFR) por pesagem em balança de precisão. Para determinar as massas secas (MSPA e MSR), as plantas foram levadas para estufa de secagem em temperatura de aproximadamente 45 °C até atingir massa seca constante, e posteriormente pesadas em balança de precisão.

Visando a melhor interpretação dos dados, realizou-se o somatório (*score*) de enraizamento pelo teste não paramétrico de Kruskal Wallis a 5% de probabilidade. Neste caso, foram aplicadas notas de 1 a 4, sendo nota 1 – 0 - 25%; nota 2 – 26 - 50%; nota 3 – 51 - 75%; nota 4 – 76 - 100% de enraizamento.

Por não seguirem as pressuposições de normalidade dos resíduos, a variável número de folhas foi transformada para  $\sqrt{x + 0,5}$ , no entanto, os valores apresentados foram de médias não transformadas (Tabela 1). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS

Pela análise de variância, foi possível observar que apenas para as variáveis número de brotos (NB) e massa seca da raiz (MSR) não houve diferenças significativas entre os tratamentos, pelo teste F, a 5% de significância de erro.

Para a variável número de folhas (NF), foi possível observar que o T2 (miniestacas da porção apical em corte em bisel) foi superior significativamente apenas quando comparado ao T5 (miniestacas da porção basal em corte reto), apresentando 16,67 e 8,56 folhas de média, respectivamente. Para a variável número de brotos (NB), o menor valor foi encontrado em T3 com valor de 0,3 de média (Tabela 1; Figura 1C). Para comprimento de broto (CB), foi possível observar que T2 foi significativamente superior quando comparado aos demais tratamentos (10,79 cm, Figura 1B). Tanto para massa fresca da parte aérea (MFPA) quanto para a seca (MSPA), o T2 foi superior significativamente apenas quando comparado ao T4, com médias de 2,650 e 0,374 g, respectivamente. A diferença na estrutura radicular entre os tratamentos pode ser observada na Figura 1, no qual, para a variável MFR houve superioridade em T2 (0,570 g planta<sup>-1</sup>), não diferindo significativamente de T1 e T5, ambos de corte reto (Tabela 1).

Tabela 1. Número de folhas (NF), número de brotos (NB), comprimento de brotos (CB), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca da raiz (MFR) e massa seca da raiz (MSR) de miniestacas de *Tetradenia riparia* de diferentes porções do ramo e com diferentes cortes.

Table 1. Number of leaves (NF), number of shoots (NB), length of shoots (CB), fresh shoot mass (MFPA), dry shoot mass (MSPA), fresh root mass (MFR) and root dry mass (MSR) of mini-cuttings of *Tetradenia riparia* from different portions of the branch and with different cuts.

TRATS.	NF	NB	CB	MFPA	MSPA	MFR	MSR
			(cm)	(g pl <sup>-1</sup> )			
T1	12,43 ab	1,7	1,533 b	1,035 ab	0,231 ab	0,388 ab	0,022
T2	16,67 a	2,3	10,790 a	2,650 a	0,374 a	0,570 a	0,057
T3	10,43 ab	0,3	0,833 b	0,875 ab	0,129 ab	0,003 b	0,004
T4	9,64 ab	2,0	1,850 b	0,394 b	0,059 b	0,016 b	0,012
T5	8,56 b	1,7	2,800 b	0,806 ab	0,118 ab	0,123 ab	0,020
T6	10,63 ab	2,0	1,600 b	0,908 ab	0,174 ab	0,004 b	0,001

\*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

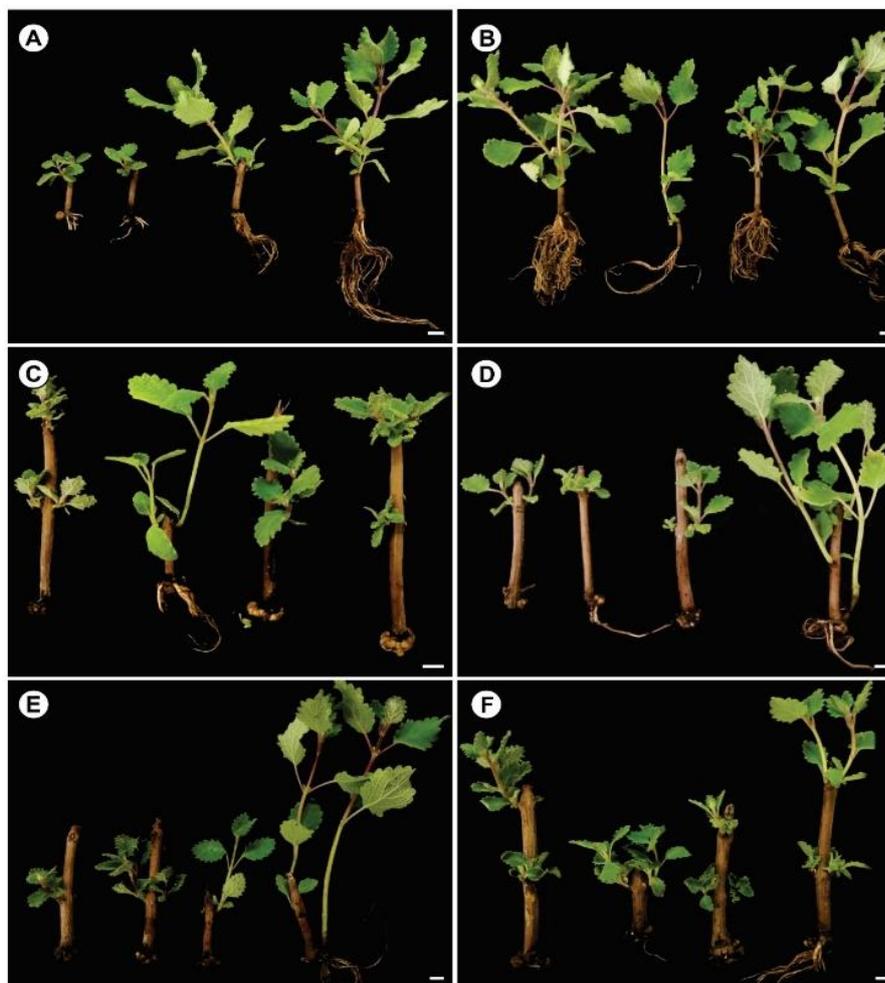


Figura 1. Miniestacas provenientes de ramos de *Tetradenia riparia* referente a **(A)** porção apical em corte reto (T1) e **(B)** corte em bisel (T2); **(C)** porção mediana em corte reto (T3) e **(D)** em bisel (T4); e **(E)** porção basal em corte reto (T5) e **(F)** em bisel (T6) após 60 dias de estaquia. Barras: 1 cm.

Figure 1. Mini-cuttings from *Tetradenia riparia* branches referring to (A) apical portion in straight cut (T1) and (B) bevel cut (T2); (C) median portion in straight section (T3) and (D) in bevel (T4); and (E) basal portion in straight section (T5) and (F) in bevel (T6) after 60 days of cutting. Bars: 1 cm.

Para a variável somatório de enraizamento foi possível comprovar que as miniestacas do ápice (T1 e T2) apresentaram os maiores scores (6 para ambos tratamentos) quando comparado aos demais tratamentos; e para os demais tratamentos, houve destaque para o corte em bisel, quando comparado ao corte reto (Figura 2).

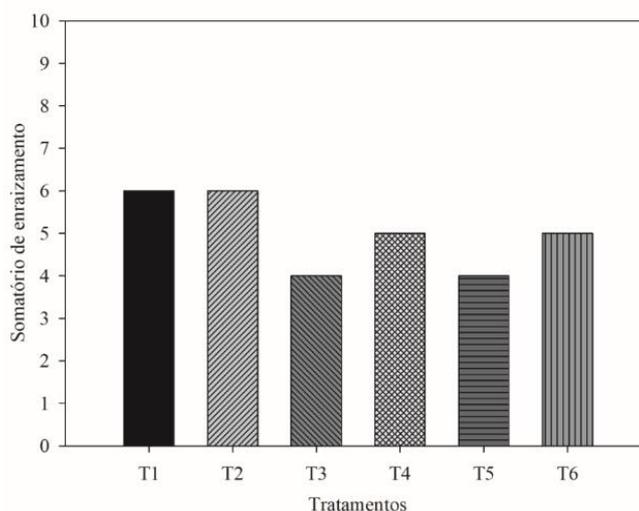


Figura 2. Somatório de enraizamento de miniestacas de *Tetradenia riparia* provenientes da porção apical em corte reto (T1), e em bisel (T2); miniestacas da porção mediana em corte reto (T3) e em bisel (T4); miniestacas da porção basal em corte reto (T5) e em bisel (T6).

Figure 2. Rooting sum of mini-cuttings of *Tetradenia riparia* from the apical portion in straight cut (T1), and bevel (T2); mini-cuttings of the median portion in straight cut (T3) and bevel (T4); mini-cuttings of the basal portion in straight cut (T5) and bevel (T6).

## DISCUSSÃO

O presente trabalho relata pela primeira vez a propagação via miniestquia de *Tetradenia riparia* a partir de diferentes porções do ramo e tipos de corte (reto e em bisel), demonstrando que a porção de retirada das miniestacas, bem como a forma de realizar seu corte, influenciam positivamente no pegamento das miniestacas produzidas.

Comparando as porções do ramo, destaca-se a porção apical de *Tetradenia riparia*, no qual houve maior incremento na maioria das variáveis analisadas, com destaque para comprimento de brotos, o que justifica o maior incremento da massa fresca e seca da parte aérea. Os resultados obtidos com o comprimento de brotos corroboram com os resultados encontrados por Costa et al. (2016), em que os maiores valores de comprimento de parte aérea para mudas de hortelã (*Mentha* sp.) foram obtidos em estacas apicais. No presente trabalho, o maior comprimento de brotos influenciou diretamente o número de folhas e biomassa das miniestacas, pois com o aumento dos brotos, ocorreu maior emissão de folhas e conseqüentemente

maior incremento de massa fresca e seca de parte aérea. Geralmente, a biossíntese de auxinas ocorre em meristemas jovens de brotação (VERNOUX et al. 2010), o que justifica a maior emissão de folhas nas miniestacas obtidas do ápice da planta, e conseqüentemente, maior incremento de massa fresca e seca da parte aérea, bem como do comprimento de brotos e da massa seca da raiz.

Chagas et al. (2008), também verificaram que as estacas apicais produziram as mudas de hortelã-japonesa (*Mentha arvensis*) mais vigorosas, com resultados superiores de massa fresca e seca da parte aérea e radicular, corroborando com os encontrados no presente trabalho, no qual as miniestacas apicais demonstraram os maiores resultados, especialmente as miniestacas com corte em bisel. Provavelmente estes resultados estejam relacionados aos locais de síntese de auxinas; e além disso, estas afetam a diferenciação celular e promovem a hidrólise do amido e mobilização de açúcares e nutrientes para a base do corte, o que também influencia positivamente a capacidade do enraizamento (KANMEGNE et al. 2017), o que justifica o maior enraizamento nas miniestacas da porção apical de falsa-mirra.

Em estudo avaliando diferentes tipos de estacas de hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis*), Souza et al. (2015) obtiveram resultados superiores de comprimento de raiz, número de folhas, número de brotos e massa seca de parte aérea e radicular em estacas retiradas da porção basal do ramo. Estes resultados convergem com o presente trabalho, pois as porções apicais apresentaram resultados superiores para as variáveis analisadas. A capacidade de enraizamento e de desenvolvimento das estacas é dependente da forma, tamanho, e da sua porção no ramo. Sendo assim, a porção ideal do ramo para a propagação vegetativa por estacas é variável de espécie para espécie, sendo a capacidade de enraizamento específica para cada uma delas. Geralmente, a formação de raízes adventícias está relacionada às auxinas, em função destas estimularem a divisão celular e conseqüentemente induzirem o enraizamento das estacas (LUDWIG-MÜLLER, 2011).

Todos estes fatores podem estar relacionados aos hormônios vegetais que variam de acordo com a presença e sua concentração em função de cada porção do ramo, justificando as diferentes respostas encontradas com relação às diferentes porções e aos tipos de corte apical. Além disso, as estacas também possuem

limitada reserva de nutrientes orgânicos e inorgânicos em seus tecidos, e muitas vezes, quando há o surgimento de novas estruturas na parte aérea antes da emissão radicular na base da estaca, pode levar à exaustão destas reservas, resultando na morte das estacas (LIMA et al. 2006).

Estacas provenientes de diferentes porções podem apresentar diferenças quanto aos caracteres morfofisiológicos; podendo variar o conteúdo de carboidratos e substâncias promotoras de enraizamento para cada porção do ramo (FACHINELLO et al. 2005). Por exemplo, as estacas provenientes da porção basal da planta possuem maior disponibilidade de carboidratos e amido (SOUSA et al. 2013), no entanto, esta região tende a ser mais lignificada, podendo dificultar as brotações das gemas bem como da emissão radicular. O que foi comprovado no presente trabalho, no qual as miniestacas basais não apresentaram resultados superiores, demonstrando a influência morfofisiológica de cada espécie, com destaque aos níveis hormonais e conteúdo de carboidratos.

## **CONCLUSÕES**

O presente estudo fornece valiosas informações no intuito de propagar vegetativamente a falsa-mirra (*Tetradenia riparia*) via miniestacas a partir de corte em bisel da porção apical dos ramos, visando a produção em larga escala desta espécie com dupla aptidão e medicinal, bem como de produzir os princípios ativos em larga escala, e aplicações em trabalhos futuros.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de pós-doutoramento do primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

- ADEBAYO, O. L.; SULEMAN, D.; SAMSON, A. A. Natural products in antileishmanicidal drug discovery: a review. **Asian Journal of Scientific Research**, v.3, n.2, p.157–173, 2013.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil, **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- ASSIS, T. F.; MAFIA, R. G. **Hibridação e Clonagem**. BORÉM, A. (Ed.). Biotecnologia Florestal. Viçosa: Editora UFV, 2007. p. 93-121.
- CHAGAS, J. H.; PEREIRA PINTO, J. E. B.; BERTOLUCCI, S. K. V.; NALON, F. H. Produção de mudas de hortelã-japonesa em função da idade e de diferentes tipos de estacas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.8, p.2157-2163, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000800011>.
- COSTA, V. A. da; JORGE, M. H. A.; COSTA, E., CASTRO, A. R. R. de; COSTA, M. L. N. Efeito de cortes de estacas e da presença de folhas na produção de mudas de *Mentha* sp. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.14, n.2, p.55-59, 2016.
- DALKANI M.; HASSANI A.; DARVISHZADEH R. Determination of the genetic variation in Ajowan (*Carum Copticum* L.) populations using multivariate statistical techniques. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.43, n.4, p.698–705, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902012000400011>
- FACHINELLO J. C.; HOFFMANN A.; NACHTIGAL J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221p.

FERNANDEZ, C. M. M.; BARBA, F. E. L.; FERNANDEZ, A. C. M.; CARDOSO, B. K.; BORGES, I. B.; TAKEMURA, O. S.; MARTINS, L. de A.; CORTEZ, L. E. R.; CORTEZ, D. A. G.; GAZIM, Z. C. Larvicidal activity of essential oil from *Tetradenia riparia* to control of *Aedes aegypti* larvae in function of season variation. **Journal of Essential Oil Bearing Plants**, v.17, n.5, p.813-823, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/0972060X.2014.892841>

FERNANDEZ, A. C. A. M.; ROSA, M. F.; FERNANDEZ, C. M. M.; BORTOLUCCI, W. C.; MELO, U. Z.; SIQUEIRA, V. L. D.; CORTEZ, D. A. G.; GONÇALVES, J. E.; LINDE, G. A.; GAZIM, Z. C. Antimicrobial and antioxidant activities of the extract and fractions of *Tetradenia riparia* (Hochst.) Codd (Lamiaceae) leaves from Brazil. **Current Microbiology**, v.74, n.12, p.1453-1460, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00284-017-1340-9>

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>

GAZIM, Z. C.; AMORIM, A. C.; HOVELL, A. M.; REZENDE, C. M.; NASCIMENTO, I. A.; FERREIRA, G. A.; CORTEZ, D. A. Seasonal variation, chemical composition, and analgesic and antimicrobial activities of the essential oil from leaves of *Tetradenia riparia* (Hochst.) Codd in southern Brazil. **Molecules**, v.15, n.8, p.5509-5524, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/molecules15085509>.

GAZIM, Z. C.; DEMARCHI, I. G.; LONARDONI, M. V.; AMORIM, A. C.; HOVELL, A. M.; REZENDE, C. M.; FERREIRA, G. A.; de LIMA, E. L.; de COSMO, F. A.; CORTEZ, D. A. Acaricidal activity of the essential oil from *Tetradenia riparia* (Lamiaceae) on the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari; Ixodidae). **Experimental Parasitology**, v.129, n.2, p.175-178, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.exppara.2011.06.011>

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880p.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 8.ed. Boston: Prentice Hall, 2011. 915p.

KANMEGNE, G.; MBOUOBDA, H. D.; FOTSO; KAMTAT, G. F.; OMOKOLO, D. N. Interaction of stockplants shading and exogenous auxin on the propagation of *Cola anomala* K. Schum (Malvaceae) by cuttings. **South African Journal of Botany**, v.112, p.246-252, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2017.06.005>

LIMA, R. de L. S. de; SIQUEIRA, D. L. de; WEBER, O. B.; CAZETTA, J. O. Comprimento de estacas e parte do ramo na formação de mudas de aceroleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.1, p.83-86, 2006.

LUDWIG-MÜLLER, J. Auxin conjugates: their role for plant development and in the evolution of land plants. **Journal of Experimental Botany**, v.62, n.6, p.1757-1773, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1093/jxb/erq412>

NGEZAHAYO J.; HAVYARIMANA, F.; HARI, L.; STEVIGNY, C.; DUEZ, P. Medicinal plants used by Burundian traditional healers for the treatment of microbial diseases. **Journal of Ethnopharmacology**, v.173, n.15, p.338-351, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.07.028>

SADAT NOORI, S. A.; NOROUZI, M.; KARIMZADEH, G.; SHIRKOOL, K.; NIAZIAN, M. Effect of colchicine-induced polyploidy on morphological characteristics and essential oil composition of ajowan (*Trachyspermum ammi* L.). **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, v.130, n.3, p.543-551, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s1124>

SILVA, I. C.; MOURA, R. B. Espécies de Asteraceae e Lamiaceae usadas na medicina popular da região sudeste para problemas respiratórios: o que as

evidências científicas indicam. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, v.6, n.01, p.21-28, 2011.

OLIVEIRA, R. J. P. de; BIANCHI, V. J.; AIRES, R. F.; CAMPOS, A. D. Teores de carboidratos em estacas lenhosas de mirtilheiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.4, p.1199-1207, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452012000400029>

SOUSA, C. M.; BUSQUET, R. N.; VASCONCELLOS, M. A. da S.; MIRANDA, R. M. Effects of auxin and misting on the rooting of herbaceous and hardwood cuttings from the fig tree. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.44, n.2, p.334-338, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902013000200016>

SOUZA, R. R.; CAVALCANTE, M. Z. B.; LIMA, M. P. D.; ALIXANDRE, T. F.; NASCIMENTO, R. T. Propagação vegetativa de hibisco com diferentes tipos de estacas e concentrações de ácido indolbutírico. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v.6, n.3, p.291-296, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.14295/CS.v6i3.679>

TCHINDA, N. D.; MESSI, H. J. C. M.; FOTSO; NZWEUNDJI, G.; TSABANG, N.; DONGMO, B.; OUMAR, D.; TARKANG, P. A.; CAVER, A.; NDOUMOU, D. O. Improving propagation methods of *Ricinodendron heudelotti* Baill. from cuttings. **South African Journal of Botany**, v.88, p.3-9, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2013.04.015>

VERNOUX, T.; BESNARD, F.; TRAAS, J. Auxin at the shoot apical meristem. **Cold Spring Harbor Perspectives in Biology**, v.2, n.4, p.a001487, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1101/cshperspect.a001487>

WENDLING, I.; XAVIER, A.; PAIVA, H. N. de. Influência da miniestaquia seriada no vigor de minicepas de clones de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v.27, n.5, p.611-618, 2003. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622003000500003>

WINTOLA, O. A.; AFOLAYAN, A. J. An inventory of indigenous plants used as anthelmintics in Amathole District Municipality of the Eastern Cape Province, South Africa. **African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines**, v.12, n.4, p.112-121, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ajtcam.v12i4.17>

YORK T., de WET, H.; van VUUREN, S. F. Plants used for treating respiratory infections in rural Maputaland, KwaZulu-Natal, **South Africa. Journal of Ethnopharmacology**, v.135, n.3, p.696-710, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.03.072>

YORK T.; van VUUREN S. F.; de WET H. An antimicrobial evaluation of plants used for the treatment of respiratory infections in rural Maputaland, KwaZulu-Natal, South Africa. **Journal of Ethnopharmacology**, v.144, n.1, p.118-127, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.08.038>