

## Estaquia de *Sanchezia oblonga* com a utilização de diferentes substratos

Cutting of *Sanchezia oblonga* with the use of different substrates

**Emanoele Cristina Weiss<sup>1</sup>, Diane Pilonetto<sup>1</sup>, Robson Antunes<sup>1</sup>, Michel Anderson Masiero<sup>2</sup> & Daniela Macedo de Lima<sup>3\*</sup>**

1 Discente, Ciências Biológicas - Licenciatura, Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Dois Vizinhos (UTFPR-DV). 2 Discente, Engenharia Florestal, Bolsista PET Agricultura Familiar, UTFPR-DV. 3 Docente, Ciências Biológicas - Licenciatura, UTFPR-DV, Estrada para Boa Esperança, Km 4, Comunidade São Cristóvão, CEP 85660-000, Dois Vizinhos-PR.

\* Autor para correspondência: danielamlima@utfpr.edu.br

**Resumo** Sanquésia (*Sanchezia oblonga*), é uma espécie arbustiva, com altura de dois a três metros, possui grande ramificação e suas folhas são caracterizadas como muito ornamentais, por possuírem nervuras amarelas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o enraizamento de estacas semilenhosas de *S. oblonga* em diferentes substratos. A partir de ramos semilenhosos foram confeccionadas estacas apicais de 6 cm de comprimento, contendo duas folhas com a superfície reduzida à metade, corte em bisel na base e reto acima da última gema axilar. O plantio foi realizado em tubetes médios (120cm<sup>3</sup>) contendo substrato orgânico comercial; vermiculita e; a mistura de ambos (1:1 v/v). O experimento foi conduzido em casa de sombra do Viveiro Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições de 10 estacas por repetição. Após 75 dias do plantio das estacas foram avaliadas as variáveis: porcentagem de enraizamento, número e comprimento médio de raízes (cm), porcentagem de estacas com brotações e número médio de brotações por estaca. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Verificou-se elevado índice de enrai-

zamento em todos os substratos testados, destacando-se a mistura entre composto orgânico comercial e vermiculita (92,50%), não sendo verificada diferença significativa entre eles. Para o número médio de brotações, os substratos, orgânico comercial (2,36) e a mistura de ambos os substratos (1,95), diferiram significativamente da vermiculita (1,40). Assim, para o sucesso do enraizamento de estacas caulinares semilenhosas de *S. oblonga* recomenda-se a utilização de mistura de substrato orgânico comercial e vermiculita.

**Palavras-chave:** Enraizamento, meio de enraizamento, estacas, sanquésia, planta ornamental.

**Abstract** Sanchesia (*Sanchezia oblonga*), is a shrub species, with height of two to three meters, it has great branching and its leaves are characterized as very ornamental, because they have yellow veins. The objective of this work was to evaluate the rooting of semi-woody cuttings of *S. oblonga* on different substrates. From the semi-hardwood branches apical cuttings of 6 cm in length were made, containing two leaves with the surface reduced by half, bevel cut at the base and rectum above the last axillary bud. The planting was done in medium tubes (120cm<sup>3</sup>) con-

taining commercial organic substrate; vermiculite and the mixture of both (1:1). The experiment was conducted in the shade house of the Forest Nursery of the Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos. The experimental design was completely randomized, with three treatments and four replicates of 10 stakes per replicate. After 75 days of planting, the following variables were evaluated: rooting percentage, number and mean length of roots (cm), percentage of cuttings with shoots and average number of shoots per cutting. The data were submitted to analysis of variance and the means were compared by the Tukey test at 5% probability. It was verified a high rooting index in all the substrates tested, being the mixture between commercial organic compound and vermiculite (92.50%), not being significant difference among them. For the average number of shoots, the substrates, commercial organic (2.36) and the mixture of both substrates (1.95), differed significantly from vermiculite (1,40). Thus, for the successful rooting of *S. oblonga* semi-hardwood stem cuttings, the use of a commercial organic substrate mixture and vermiculite is recommended.

**Keywords:** Rooting, rooting medium, stakes, *Sanchezia*, ornamental plant.

---

## Introdução

*Sanchezia oblonga*, pertencente à família Acanthaceae, é conhecida popularmente como sanquésia (LORENZI, 2008). A família Acanthaceae apresenta destaque entre as plantas ornamentais, incluindo espécies perenes, arbustivas, herbáceas, lianas e árvores. Muitas espécies desta família são importantes para o paisagismo devido a suas características ornamentais, entre elas, espécies dos gêneros *Aphelandra*, *Barleria*, *Justicia*, *Ruellia* e *Thunbergia* (SANTOS et al., 2016).

Para o presente trabalho selecionou-se a espécie sanquésia (*S. oblonga*), um arbusto ereto, vigoroso, originário do Equador, de dois a três metros de altura, muito ramificado, de folhas membranáceas, glabras, com nervuras amareladas muito ornamentais de 15-27 cm de comprimento. As inflorescências são terminais eretas, de 10-15 cm de comprimento, com poucas flores de corola tubular amarela e brácteas vermelhas, formadas durante quase o ano todo. É cultivada a pleno sol, como planta isolada, em conjun-

tos ou como renques podados a intervalos. As flores são muito visadas por beija-flores, não tolera baixas temperaturas, sendo, portanto, indicada para regiões tropical e subtropical. Sua propagação é realizada exclusivamente pela técnica de estaquia, por meio da qual é multiplicada facilmente, principalmente quando as estacas são cortadas logo após um intenso florescimento e deixadas enraizar em ambiente protegido (LORENZI, 2008).

A estaquia é uma das formas de clonagem vegetal, que possibilita uniformidade das plantas, grande número de mudas produzidas a partir de apenas uma planta matriz, além da antecipação do período de florescimento, já que se tem a redução do período juvenil (HARTMANN et al., 2002).

O método de propagação por estaquia pode ser influenciado por diversos fatores, dentre os quais, as características inerentes à própria planta e às condições do meio ambiente. Dentre os fatores que podem melhorar os resultados, destacam-se a presença de folhas na estaca, utilização de câmara com nebulização intermitente, reguladores vegetais, estágio de desenvolvimento da planta matriz e do próprio ramo, além da época do ano em que as estacas são coletadas (FACHINELLO et al., 2005). De acordo com Zem et al. (2015), a propagação vegetativa oferece vantagens devido a antecipação do período de florescimento e, assim, da maturidade e dessa maneira ocorre uma uniformidade na produção, a qual possibilita a combinação de vários genótipos em uma mesma planta e a fixação de genótipos selecionados, entre outras.

Os fatores endógenos mais importantes na emissão de raízes são o potencial genético de enraizamento, o balanço hormonal, os cofatores de enraizamento, as condições fisiológicas e fitossanitárias da planta matriz e o tipo de estaca (FACHINELLO et al., 2005). Segundo Hartmann et al. (2002), a capacidade de enraizamento das estacas depende do balanço entre as substâncias promotoras e inibidoras do enraizamento que, de modo geral, varia entre as espécies. As auxinas agiram como indutores e as citocininas e giberelinas como inibidores do enraizamento. O substrato também é um fator de grande importância, pois ele é o meio onde as raízes se desenvolvem (KÄMPF, 2000b; WENDLING et al., 2002). Segundo Couvillon (1988), o substrato pode ser determinante para o sucesso do enraizamento de estacas, embora para algumas espécies vegetais não haja efeito de substrato. Os substratos a serem usados em uma

produção de mudas devem conter funções fundamentais e específicas a fim de proporcionar um bom desenvolvimento ao sistema radicular. Estes, devem possuir algumas características essenciais como boa textura e estrutura, pH adequado, fertilidade e estar livre de patógenos (ARAÚJO et al., 2013). Na estaquia, o substrato tem um papel fundamental no suporte das mudas e deve apresentar características satisfatórias quanto ao suprimento de água e ar, capacidade de retenção de nutrientes, pH adequado e consistência para suporte, a fim de propiciar condições satisfatórias ao desenvolvimento das plantas (KÄMPF, 2000b; CARDOSO et al., 2011).

Assim, é necessário verificar para cada espécie qual o melhor substrato ou a melhor combinação (mistura) destes. O comportamento do substrato irá acarretar na aceleração do desenvolvimento das mudas.

O substrato vermiculita possui elevada capacidade de retenção de água, devido a sua capacidade química e física de retenção (SOUZA et al., 2006; MASIERO et al., 2016). Sua densidade seca está entre 50 e 100kg.m<sup>-3</sup>, comprovando de fato ser um substrato de grande desempenho para enraizamento de estacas (KÄMPF, 2000a; MASIERO et al., 2016). Também é aconselhável a utilização de substratos orgânicos que possuam características adequadas à espécie (ARAÚJO et al., 2013). De acordo com Kämpf (2000a), Plantmax® é um substrato que possui uma mistura de diversos materiais como cascas de pinus, turfa e vermiculita que, combinados proporcionam melhores características físicas e químicas do que os materiais considerados puros. Já o Mecplant® é produzido a partir de casca de pinus bioestabilizadas, vermiculita, corretivo de acidez e macronutrientes. De acordo com Gomes et al. (2008), uma outra possibilidade seria trabalhar com substrato orgânico oriundo de animais, o que poderia ser uma alternativa para se produzir mudas de qualidade, a partir de matéria prima de fácil obtenção pelo agricultor em sua propriedade, além de ser uma forma de reaproveitamento de resíduos.

O presente trabalho objetivou avaliar o enraizamento de estacas semilenhosas de *S. oblonga* nos substratos orgânico comercial, vermiculita e na mistura de ambos.

## Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido na casa de sombra do Viveiro Florestal, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos (UTFPR-DV), no período de março a junho de 2016. O material utilizado para a obtenção das estacas foi proveniente de uma matriz de sanquêsia existente nos jardins do próprio Campus. Ramos semilenhosos foram coletados e foram preparadas estacas de seis cm de comprimento, com corte em bisel na base e corte reto acima da última gema axilar, sendo mantidas duas folhas na porção apical, com a superfície reduzida a metade. Enquanto as estacas eram confeccionadas, foram deixadas em água, para redução da transpiração. Posteriormente foram estaqueadas em tubetes de 120cm<sup>3</sup> contendo os substratos orgânico comercial Mecplant® Classe "F", vermiculita de granulometria fina e a mistura desses dois tipos de substratos (1:1 v/v).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos e quatro repetições de 10 estacas por parcela. Após 60 dias de plantio foram analisadas as seguintes variáveis: porcentagem de estacas enraizadas, número de raízes por estaca, comprimento das três maiores raízes por estaca, porcentagem de estacas vivas (sem raízes e sem calos), porcentagem de estacas com calos (sem raízes e com calos) e porcentagem de estacas mortas, presença de brotos e número de brotos por estaca.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e para a comparação de médias utilizou-se o Teste de Tukey, a 5% a probabilidade de erro. Para análise estatística foi utilizado o programa ASSISTAT, versão 7.7, criado pelo Prof. Dr. Francisco de A. S. e Silva, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Brasil.

---

## Resultados e Discussão

Com base na análise variância pode-se verificar que todas as variáveis analisadas apresentaram variâncias homogêneas, e que não foram significativas ( $p \geq 0,05$ ).

Por meio dos resultados obtidos verificou-se elevados índices de enraizamento em estacas de *S. oblonga*, chegando a uma média geral de 83,33% (Tabela 1).

Apesar de não haver diferenças significativas entre os tratamentos, numericamente a mistura de

composto orgânico e vermiculita (92,50%) foi mais eficiente na promoção do enraizamento. Tais resultados estão de acordo com os de Santos et al. (2010) que obtiveram porcentagem média de enraizamento superior a 91% na estaquia de jacobínia (*Justicia*

*carnea* Lindl. - Acanthaceae). De modo semelhante, Zuffellato-Ribas et al. (2005), verificaram 100% de enraizamento em estacas semilenhosas de *Odontone-ma strictum* (Nees) O. Kuntze (Acanthaceae) sem a utilização de regulador vegetal.

**Tabela 1.** Porcentagem de estacas de *Sanchezia oblonga* enraizadas, número, comprimento médio de raízes, presença e número de brotos em diferentes substratos. UTFPR, Dois Vizinhos-PR, 2016.

S	EE (%)	NR	CR (cm)	PB (%)	NB
V	85,00 a	7,00 a	11,28 a	80,00 a	1,40 b
SOC	87,50 a	5,70 a	12,69 a	85,00 a	2,36 a
SOC+V	92,50 a	5,45 a	11,09 a	92,50 a	1,95 a
M	88,33	6,00	11,70	85,80	1,90
CV(%)	18,70	37,00	14,00	20,40	14,00

S: substrato; EE: estacas enraizadas; NR: número médio de raízes; CR: comprimento médio de raízes; PB: presença de brotos; N.B: número médio de brotos; V: vermiculita; SOC: substrato orgânico comercial; M: média e CV(%): coeficiente de variação.

\*As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos também podem estar relacionados com as características do substrato Mecplant® Classe “F”, tendo como atributo o fato de ser totalmente produzido a partir de cascas de pinus bio-esterilizadas o que torna menos susceptível a patógenos, além disso, a umidade é de 54 a 58% e a densidade de compactação em relação ao peso/volume é 360 e 400g/litro, causando assim um bom enraizamento para a espécie. Já o substrato vermiculita possui como características boa aeração e drenagem, elevada porosidade, com equilíbrio entre macro e microporos e alta capacidade de retenção de água (KÄMPF, 2000b; HARTMANN et al., 2002). Substratos com maior porosidade como a vermiculita facilitam o crescimento radicular (TAVARES et al., 2012). Landis (1990) relatou que a vermiculita é um substrato estéril, caracterizado pela falta de nutrientes, o que pode explicar a estagnação do crescimento, considerando que para o processo de crescimento das raízes é necessário que haja um equilíbrio de carboidratos e compostos ni-

trogenados (ONO; RODRIGUES, 1996).

Outros substratos orgânicos disponíveis no mercado são compostos por casca de pinus, turfa fibrosa, vermiculita, carvão, macronutrientes NPK e micronutrientes, sendo utilizados para plantas ornamentais e permitindo uma drenagem equilibrada com boa homogeneidade, atendendo os produtores que utilizam manejos diferenciados por cultura. Além disso, o substrato desempenha importante função no processo de estaquia, basicamente por propiciar sustentação às estacas, mantendo na sua base um ambiente úmido, escuro e suficientemente aerado (HARTMANN et al., 2002; FACHINELLO et al., 2005).

Já os resultados numericamente superiores obtidos com a mistura de substrato orgânico comercial e vermiculita (92,50%) podem ser devidos à melhoria das características do substrato, pois a mistura de dois materiais permite atingir níveis intermediários de retenção de água, de aeração e de disponibili-



dade de água nos substratos, favorecendo o enraizamento de estacas (SOUZA et al., 2006).

Para o número de raízes constatou-se que, numericamente a vermiculita se destacou na formação de raízes de *S. oblonga*, com 7,00 raízes por planta, enquanto que a mistura do substrato orgânico comercial e vermiculita e somente o substrato orgânico comercial, apresentaram 5,45 e 5,70 raízes, respectivamente, não sendo verificada diferença significativa entre os substratos. Entretanto, para essa variável, o uso do substrato vermiculita promoveu a formação de número de raízes aproximadamente 23% maior que a mistura de ambos os substratos e 28% maior que o substrato orgânico comercial, sendo essa uma característica importante a ser considerada em relação à qualidade do sistema radicial formado, uma vez que esse crescimento pode ser devido à busca por nutrientes no substrato. Os resultados de alguns trabalhos de estaquia evidenciam a eficiência da vermiculita no enraizamento. Zottele e Aoyama, (2014), ao estudar a espécie jacobina (*Justicia wasshauseniana* Profice - Acanthaceae), verificaram que o número de raízes, após 60 dias de instalação do experimento, foi de  $11,4 \pm 4,6$  nas estacas basais em substrato vermiculita, demonstrando assim potencial favorável ao enraizamento em ambas as espécies citadas. A qualidade do substrato é um fator determinante para o sucesso no enraizamento de estacas em muitas espécies (LIMA et al., 2003), pois o crescimento depende de condições físicas e químicas do substrato utilizado e das substâncias de reserva que a planta utiliza para a divisão e alongação celular das raízes (PESCADOR et al., 2007).

Para a presença de brotações verificou-se valores muito próximos entre os três substratos testados, apresentando a média de 85,80% de brotações, não havendo diferença significativa, já a variável número de brotos foi significativamente inferior para o substrato vermiculita (1,40). Zuffellato-Ribas et al. (2005), no estudos de estaquia de odontonema (*O. strictum*) em diferentes substratos, consideraram ideais os substratos vermiculita e pó de casca de coco para a espécie, ambos promovendo 100% de enraizamento. Em substrato orgânico comercial e na mistura dos dois substratos, verificou-se a formação de 2,36 e 1,95 brotos por estaca, respectivamente. Em estudo sobre enraizamento de *J. wasshauseniana* em substrato vermiculita, o número de brotos obtido após 20 dias também foi significativamente inferior ( $1,8 \pm 1,5$ ) e após 45 e 60 dias foi de  $5,2 \pm 2,3$  e  $5,8 \pm 2,3$ , respecti-

vamente, não havendo diferenças significativas entre dois últimos períodos avaliados (ZOTTELE; AOYAMA, 2014). De acordo com Osterc e Stampar (2011), as folhas são importantes fontes da síntese de auxinas como o ácido indol-3-acético (AIA). A formação de novas estruturas na parte aérea da estaca funciona como um forte dreno consumidor das reservas de carboidratos e compostos nitrogenados, portanto, o seu surgimento antes da emissão das raízes na base da estaca pode levar à exaustão dessas reservas e até causar prejuízos no enraizamento ou resultar na morte das estacas (LIMA et al., 2006), competição esta entre a parte aérea e as raízes que não foi verificada no presente trabalho, devido ao rápido enraizamento das estacas de *S. oblonga*.

Devido aos elevados índices de enraizamento verificados para a espécie, pode-se considerá-la como de fácil enraizamento, uma vez que possui todas as condições necessárias para o estímulo à formação de um sistema radicial de qualidade em curto período de tempo. De acordo com Paiva e Gomes (2001), a elevada relação C/N na planta matriz favorece o enraizamento das estacas. Para Fachinello et al. (2005), as reservas mais abundantes de carboidratos correlacionam com maiores porcentagens de enraizamento e sobrevivência de estacas. A importância dos carboidratos refere-se ao fato de que auxina requer uma fonte de carbono para biossíntese dos ácidos nucléicos e proteínas, necessitando de energia e carbono para a formação das raízes. Apesar do trabalho não apresentar comparações entre ausência e presença de folhas nas estacas, considera-se que a base foliar é um estímulo para a formação de raízes, contudo a transpiração é mais elevada. Em espécies de fácil enraizamento, a rápida formação de raízes permite que a absorção de água compense a quantidade perdida pela transpiração (HARTMANN et al., 2002).

O número de raízes pode estar relacionado com a condição do substrato, visto que muitos substratos podem ser limitantes para o desenvolvimento radicular. O elevado número de raízes também pode estar ligado à qualidade das mudas obtidas, sendo um importante parâmetro a ser analisado (AMARO, et al., 2013). Pode-se considerar que a formação adequada do sistema radicular como um fator crucial para a sobrevivência da muda no campo, portanto, sendo um parâmetro de extrema importância na definição da qualidade de uma muda (SIMÕES et al., 2012).

---

## Conclusão

*Sanchezia oblonga* pode ser considerada uma espécie de fácil enraizamento. Recomenda-se utilizar a mistura de substrato orgânico comercial e vermiculita para obtenção de mudas com sistema radicial de melhor qualidade para estabelecimento a campo.

---

## Agradecimentos

A Fundação Araucária pelo fornecimento de bolsa ao aluno Michel Anderson Masiero.

---

## Referências

- AMARO, H. T. R.; SILVEIRA, J. R.; DAVID, A. M. S de S; RESENDE, M. A. V de; ANDRADE, J. A. S. Tipos de estacas e substratos na propagação vegetativa da menta (*Mentha arvensis* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v. 15, n. 3, p. 313-318, 2013.
- ARAÚJO, A. C. de.; ARAÚJO, A. C. de.; DANTAS, M. K. L.; PEREIRA, W. E.; ALOUFA, M. A. I. Utilização de substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro Formosa. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Pelotas, v. 8, n. 1, p. 210-216, 2013.
- CARDOSO, C.; YAMAMOTO, L. Y.; PRETI, E. A.; ASSIS, A. M.; NEVES, C. S. V. J.; ROBERTO, S. R. AIB e substratos no enraizamento de estacas de pessegueiro 'Okinawa' coletadas no outono. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1307-1314, 2011.
- COUVILLON, G. A. Rooting response to different treatments. **Acta Horticulturae**, Leuven-BEL, v. 277, p. 187-196, 1988.
- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. (Eds). **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. 221 p.
- FERMINO, M. H.; BELLÉ, S. Substratos hortícolas. In: PETRY, C. (Org.). **Plantas ornamentais** – aspectos para produção. Passo Fundo: Universitária, 2000. p. 29-35.
- GOMES, L. A. A.; RODRIGUES, A. C.; COLLIER, L. S.; FEITOSA, S. dos S. Produção de mudas de alface em substrato alternativo com adubação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 3, 2008.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES Jr, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. New Jersey: PrenticeHall, 2002. 880 p.
- HIGASHI, E. N.; SILVEIRA, L. V. de A.; GONÇALVES, A. N. Propagação vegetativa de *Eucalyptus*: princípios básicos e a sua evolução no Brasil. **Circular Técnica IPEF**, Piracicaba, n. 192, p. 2-11. 2000.
- KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000a. p. 151-163.
- KÄMPF, A. N. Seleção de materiais para uso como substrato. In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. (Ed.). **Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Gênese, 2000b. p. 139-145.
- KRAMER, P. J.; KOZLOWSKI, T. T. **Fisiologia das árvores**. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1972. 460 p.
- LANDIS, T. D. Containers: types and functions. In: LANDIS, T. D. et al. **The container tree nursery manual**. Agriculture Handbook. Washington: Department of Agriculture, Forest Service, v. 2, 1990. p. 1-40.
- LIMA, N. P.; BIASI, L. A.; ZANETTE, F.; NAKASHIMA, T. Produção de mudas por estaquia de duas espécies de guaco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 106-109, 2003.
- LIMA, R. 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.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trapadeiras**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.
- MASIERO, M. A.; MINOZZO, M.; WEIS, E. C.; FALICETI, M. L.; LIMA, D. M. de. **Influência de tipos de estaca e substrato na produção de mudas de astrapéia (*Dombeya wallichii*) como espécie alternativa ao desenvolvimento na apicultura na região sudoeste do Paraná**. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO E INOVAÇÃO DA UTFPR – 6º SEI-UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2016.
- ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. **Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares**. Botucatu: Unesp/Funep, 1996. 83 p.
- OSTERC, G.; ŠTAMPAR, F. Differences in endo/exogenous auxin profile in cuttings of different phy-

siological ages. **Journal of Plant Physiology**, Rockville, v. 168, p. 2088-2092, 2011.

PAIVA, H. N. de.; GOMES, J. M. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Viçosa: UFV, 2001, 40 p. (Boletim, 322).

PESCADOR, R.; VOLTONI, A. N.; GIRARDI, C. G.; ROSA, F. A. F. da. Estaquia de pariparoba-do-Rio Grande do Sul sob efeito do ácido indol-butírico em dois substratos. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 391-398, out/dez. 2007.

SANTOS, R.; POLIQUESI, C. B.; FERRIANI, A. P. **Estaquia de *Justicia carnea* Lindl. (Acanthaceae)**. 2010. Disponível em: <http://tcconline.utp.br/media/tcc/2016/10/ESTAQUIA-DE-JUSTICIA-CARNEA.pdf>. Acesso em 02/05/2018

SIMÕES, D.; SILVA, R. B. G.; SILVA, M. R. Composição do substrato sobre o desenvolvimento, qualidade e custo de produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden × *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 1, p. 91-100, jan./mar.2012.

SOUZA, P. V. D.; CARNIEL, E.; FOCESATO, M. L. Efeito da composição do substrato no enraizamento de estacas de maracujazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 276-279, 2006.

TAVARES, I. B.; MOMNTÉ, V. G.; BARRETO, H. G.; CASTRO, H. G. de.; SANTOS, G. R. do.; NASCIMENTO, I. R. do. Tipos de estacas e diferentes substratos na propagação vegetativa de erva cidreira (QUIMIOTIPOS I, II E III). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 2, p. 206-213, 2012.

WENDLING, I. **Rejuvenescimento de clones de *Eucalyptus grandis* pela técnica de miniestaquia e micropropagação seriada**. 2002. 98 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2002.

ZEM, L. M.; WEISER, A. H.; RUFFELLATO-RIBAS, K. H.; RODOMSKI, M. I. Estaquia caulinar herbácea e semilenhosa de *Drimys brasiliensis*. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 46, n. 2, p. 396-403, abr-jun, 2015.

ZOTTELE, L.; AOYAMA, E. M. Morfoanatomia e enraizamento de estacas caulinares de *Justicia washauseniana* Profice (Acanthaceae). **Natureza online**, Santa Teresa, v. 12, n. 4, p. 179-184, 2014.

ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; BOEGER, M. R. T.; PAES, E. da. G. B.; PIMENTA, A. C.; MASUDA, E. T. Enraizamento e morfo-anatomia de estacas cauli-

nares de *Odontonema strictum* Kuntze (Acanthaceae). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 11, n. 1, p. 57-61, 2005.