



REVISTA ELETRÔNICA
CIENTÍFICA DA UERGS

Presença de folhas no enraizamento de estacas de *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze

Lucas Trentin Larentis

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
E-mail: llarentis@alunos.utfpr.edu.br, <http://lattes.cnpq.br/8516661730751642>

Sandrieli Gonçalves

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
E-mail: sandrieli@outlook.com, <http://lattes.cnpq.br/3814390263060559>

Julia Dias da Silva

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
E-mail: juliadiasutfpr@outlook.com, <http://lattes.cnpq.br/4724378378199970>

Tainá dos Santos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
E-mail: taaiinnaa@hotmail.com, <http://lattes.cnpq.br/2058504404206170>

Matheus da Silva

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
E-mail: matheusdsilva529@gmail.com, <http://lattes.cnpq.br/0302333854444795>

Carla Marins Santos Santana Viana

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
E-mail: santosclarice323@gmail.com, <http://lattes.cnpq.br/4177412604480536>

Jean da Silva Amancio

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
E-mail: jean9jul@gmail.com, <http://lattes.cnpq.br/4174392132821410>

Michel Anderson Masiero

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste).
E-mail: michel_masiero2@hotmail.com, <http://lattes.cnpq.br/5838645836945318>

Daniela Macedo de Lima

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
E-mail: danielamlima@utfpr.edu.br, <http://lattes.cnpq.br/8290411245922793>

ISSN 2448-0479 Submetido em: 04 out. 2020. Aceito: 07 jan. 2021.
DOI: <http://dx.doi.org/10.21674/2448-0479.71.123-130>

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a relação entre a presença de folhas e o enraizamento de estacas de *Alternanthera brasiliana*. *A. brasiliana* é uma espécie herbácea nativa amplamente utilizada na medicina popular devido às suas propriedades analgésicas, cicatrizantes, anti-inflamatórias e antimicrobianas. A estaquia é uma técnica de reprodução vegetativa que oferece maior rapidez e eficiência na propagação de espécies vegetais. As estacas de *A. brasiliana* foram coletadas a partir de ramos herbáceos em março (outono) de 2019. As estacas foram preparadas com 15 cm de comprimento e divididas nos seguintes grupos experimentais: estacas sem folhas; e estacas com um e dois pares de folhas cortadas ao meio. Foram distribuídas 40 estacas, em quatro repetições, para cada grupo experimental. As estacas então foram plantadas em tubetes contendo uma mistura de substrato orgânico comercial e vermiculita (1:1), permanecendo em casa-de-sombra com irrigação semiautomatizada ao amanhecer e ao entardecer. As avaliações foram realizadas ao final de 47 dias, observando-se as seguintes



variáveis: porcentagem de estacas enraizadas; com calos; estacas vivas e mortas; presença e número de brotos; e comprimento e número médio de raízes. Foi possível concluir que ambos os parâmetros (presença e número de folhas) não influenciam no enraizamento de estacas de *A. brasiliana*, o que é explicado pela alta produção endógena de hormônios de enraizamento, como a auxina. Dessa forma, conforme a literatura publicada, foi demonstrado que *A. brasiliana* pode ser considerada uma espécie de fácil enraizamento.

Palavras-chave: Estaquia. Propagação vegetativa. Penicilina. Planta medicinal.

Abstract

Presence of leaves on rooting of *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze cuttings

The aim of the present work was to evaluate the relationship between the presence of leaves and rooting of *Alternanthera brasiliana* cuttings. *A. brasiliana* is an herbaceous native species widely used in folk medicine due to its analgesic, healing, anti-inflammatory and antimicrobial properties. Vegetative reproduction technique known as cutting offers faster and efficient propagation of plant species. We collected *A. brasiliana* cuttings from herbaceous branches in March (Autumn) 2019. The cuttings were prepared with 15 cm in length and then divided into the following experimental groups: leafless cuttings; and cuttings with one and two pair of leaves cut in half. We bundled the cuttings into batches of 40 units, distributed along four replications, for each experimental group. Cuttings were then planted into tubes containing a mixture of commercial organic substrate and vermiculite (1:1), remaining in a greenhouse with semi-automated irrigation at dawn and dusk. Evaluations were performed at the end of 47 days, observing the following variables: percentage of rooted cuttings; cuttings with calluses; live and dead cuttings; presence and number of sprouts; and length and average roots number. We conclude that both parameters (presence and number of leaves) do not influence the rooting of *A. brasiliana* cuttings. This is explained by the high endogenous production of rooting hormones, such as auxin. Thereby, as the previously published literature, we showed that *A. brasiliana* could be considered a species of easy rooting.

Keywords: Cutting. Vegetative propagation. Brazilian joyweed. Medicinal plant.

Resumen

Presencia de hojas en el enraizamiento de esquejes de *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze

El objetivo de este trabajo fue evaluar la relación entre la presencia de hojas y el enraizamiento de esquejes de *Alternanthera brasiliana*. *A. brasiliana* es una especie herbácea nativa muy utilizada en la medicina popular por sus propiedades analgésicas, cicatrizantes, antiinflamatorias y antimicrobianas. La técnica de reproducción vegetativa conocida como estaquillado ofrece una propagación más rápida y eficiente de las especies vegetales. Los esquejes de *A. brasiliana* se recolectaron de ramas herbáceas en marzo (otoño) de 2019. Se prepararon esquejes de 15 cm de largo y se dividieron en los siguientes grupos experimentales: esquejes sin hojas; esquejes con uno y dos pares de hojas cortadas por la mitad. Se distribuyeron 40 esquejes, en cuatro repeticiones, a cada grupo experimental. Los esquejes se plantaron en tubos que contenían una mezcla de sustrato orgánico comercial y vermiculita (1:1), permaneciendo en una casa de cultivo con riego semiautomático al amanecer y al anochecer. Las evaluaciones se realizaron al cabo de 47 días, observándose las siguientes variables: porcentaje de esquejes arraigados; esquejes con callosidades; esquejes vivos y muertos, presencia y número de brotos, longitud y número medio de raíces. Se pudo concluir que ambos parámetros (presencia y número de hojas) no influyen en el enraizamiento de esquejes de *A. brasiliana*. Esto se explica por la alta producción endógena de hormonas de enraizamiento, como la auxina. Así, conforme la literatura publicada, se demostró que *A. brasiliana* puede considerarse una especie de fácil enraizamiento.

Palabras clave: Estaquillado. Propagación vegetativa. Penicilina. Planta medicinal.



Introdução

Amaranthaceae Juss. é uma família botânica da ordem Caryophyllales Juss. ex Bercht. & J.Presl (APG IV, 2016) que contém, aproximadamente, 165 gêneros e 2040 espécies, considerando uma distribuição global (XU; DENG, 2017). O gênero *Alternanthera* Forssk. possui cerca de 100 espécies, 36 delas presentes no Brasil, sendo 13 consideradas endêmicas (SENNÁ, 2015). Várias espécies do gênero são utilizadas na medicina popular (ROCHA, 2013), em especial pela produção de aminoácidos, lipídeos, vitaminas e glicosídeos que podem trazer benefícios à saúde (KANNAN; CHANDRAN; MANJU, 2014).

Alternanthera brasiliana (L.) Kuntze, denominada popularmente como penicilina, doril, terramicina ou perpétua-do-mato (DELAPORTE *et al.*, 2002; PEREIRA *et al.*, 2007), é uma espécie nativa herbácea perene que se desenvolve em todas as regiões brasileiras (MOREIRA; BRAGANÇA, 2011). Também é considerada uma espécie ornamental e bastante utilizada na medicina popular, pelo fato de o extrato de suas folhas possuir propriedades analgésica (FORMAGIO *et al.*, 2012), cicatrizante (BARUA *et al.*, 2012), anti-inflamatória (ROCHA, 2013) e antimicrobianas (SILVA *et al.*, 2011; KANNAN; CHANDRAN; MANJU, 2014). De acordo com Rocha *et al.* (2012, p. 2), “a queda das sementes após o amadurecimento dos frutos de *A. brasiliana* dificulta a coleta e [a] obtenção [...] para testes de germinação e conseqüentemente [para] a produção de mudas através [...] de sementes”. Dessa forma, a estaquia se apresenta como uma alternativa viável dentre as formas de reprodução assexuada, sendo um método bastante utilizado para a melhoria e a manutenção de espécies com importância econômica e medicinal (EHLERT; LUZ; INNECCO, 2004).

A estaquia é uma técnica de propagação vegetativa que consiste na multiplicação assexuada de partes de plantas, originando indivíduos completos e geneticamente idênticos à planta-mãe (PARAJARA, 2015). Segundo Tracz, Cruz-Silva e Luz (2014, p. 645), “a propagação vegetativa por estaquia é o método de propagação mais utilizado na produção comercial de diversas culturas ornamentais, medicinais, e frutíferas [...]”. O método da estaquia pode ser considerado uma alternativa às técnicas de reprodução sexuada, pela simplicidade, praticidade e economia (MARTINS *et al.*, 2015). Segundo Parajara (2015), o uso da técnica de estaquia pode ser uma opção à realização da propagação vegetativa de espécies com dificuldade de produção a partir de sementes ou quando se deseja preservar um genótipo específico.

Estudos realizados por vários autores demonstraram relevantes distinções ao se considerar a presença de folhas nas estacas de diversas espécies vegetais, nos quais este fator influencia principalmente no enraizamento (AZEVEDO *et al.*, 2009; NOGUEIRA *et al.*, 2017; BELNIAKI *et al.*, 2018). Ainda de acordo com esses autores, ao serem comparadas com estacas sem folhas, estacas com a presença de folhas expressam desenvolvimento mais significativo do número e do comprimento de raízes, bem como maiores índices de brotos e de estacas enraizadas. Segundo Vignolo *et al.* (2014), a relação entre a presença de folhas nas estacas e maiores taxas de sobrevivência e enraizamento possivelmente estejam relacionadas à produção de compostos fenólicos pela parte aérea da planta. Desta forma, para algumas espécies, as folhas se mostram um fator determinante para a rizogênese durante o processo de estaquia (NOGUEIRA *et al.*, 2017).

Objetivou-se neste trabalho avaliar a influência das folhas no enraizamento de estacas de *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido em casa-de-sombra na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão (UNEPE) Viveiro Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos (UTFPR-DV) entre os meses de março e maio de 2019. A UTFPR-DV está localizada no município de Dois Vizinhos, estado do Paraná, a 519 metros acima do nível do mar (LUCKMANN *et al.*, 2015). Segundo Alvares *et al.* (2013), seguindo a classificação climática de Köppen-Geiger, o clima da região é temperado, do tipo Cfa (subtropical úmido), com chuva em todos os meses do ano.

As estacas de *A. brasiliana* foram preparadas a partir de ramos herbáceos obtidos da UNEPE de Olericultura e Plantas Medicinais da UTFPR-DV. A coleta foi realizada no período da tarde e o preparo das estacas ocorreu no mesmo dia. A identificação da espécie foi realizada conforme Reitz (1972). As estacas foram produzidas com aproximadamente 15 cm de comprimento, com corte em bisel na base e corte reto acima da última gema axilar (LIMA *et al.*, 2007). As estacas permaneceram em água durante o preparo, sendo divididas

em três grupos experimentais: T1 – estacas sem folhas; T2 – estacas com um par de folhas cortadas ao meio; e T3 – estacas com dois pares de folhas cortadas ao meio. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três grupos experimentais (tipos de estacas), cada um com 40 estacas distribuídas em quatro repetições (dez estacas por parcela). Ao total, foram utilizadas 120 estacas dispostas aleatoriamente.

As estacas foram acomodadas em tubetes médios com capacidade de 120 cm³, contendo uma mistura homogênea de substrato orgânico comercial e vermiculita (1:1) umedecida. Esses tubetes foram acondicionados em duas bandejas e distribuídos aleatoriamente em repetições, permanecendo em casa-de-sombra na UNEPE Viveiro Florestal sob temperatura ambiente e luminosidade apenas com sombrite de coloração preta e transparência solar de 50%. A irrigação, semiautomatizada, ocorreu ao amanhecer e ao entardecer (MA-SIERO *et al.*, 2019), com duração de dez minutos em cada período, durante aproximadamente sete semanas.

Após 47 dias do plantio, as mudas foram retiradas dos tubetes com muito cuidado para não danificar ou romper as raízes. Após a lavagem do sistema radicular, foram avaliados os seguintes parâmetros: porcentagem de estacas enraizadas, de calos, de estacas vivas e mortas, presença de brotos, comprimento médio das três maiores raízes, número médio de raízes formadas por estaca e número de brotos por estaca.

Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey, a 5% de significância, através do software SISVAR[®], versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussões

Com base na análise estatística, pôde-se verificar que os dados dos tratamentos apresentaram variâncias homogêneas e não houve diferença significativa entre os grupos para as variáveis enraizamento, número de raízes, comprimento médio das raízes e presença de brotos. Entretanto, foi identificada diferença significativa entre os tratamentos para a variável número de brotos (Tabela 1). A presença de brotos foi observada em todas as estacas de todos os tratamentos e não foi constatada a presença de estacas mortas em nenhum grupo experimental.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância contendo os valores do quadrado médio para as variáveis enraizamento (E), número de raízes (NR), comprimento médio das raízes (CMR), presença de brotos (PB) e número de brotos (NB)

FV	GL	E	NR	CMR	PB	NB
Tipo de Estaca (TE)	2	8,33	24,24	1,46	0,00	0,45*
Resíduos	9	8,33	36,10	1,27	0,00	0,07*
Total	11					
CV (%)		2,91	14,34	2,23	0,00	9,63

Fonte: Autoria própria. FV – Fator de variação; GL – Graus de liberdade; CV – Coeficiente de variação. * – Indica que foi observada diferença significativa ($p < 0,05$).

No presente trabalho foram verificados altos índices de enraizamento nas estacas de *A. brasiliana*, chegando a uma média geral de 99,16% (Tabela 2). Este resultado se assemelhou ao determinado por Tracz, Cruz-Silva e Luz (2014), em que a média de enraizamento das estacas de *A. brasiliana* variou entre 94% e 99%. Pode-se, dessa maneira, confirmar que esta espécie não necessita da aplicação de fitormônios sintéticos, como reguladores vegetais, para o bom enraizamento de estacas.

A propagação assexuada de *A. brasiliana* pelo método da estaquia “é viável e a espécie pode ser considerada de fácil enraizamento” (TRACZ; CRUZ-SILVA; LUZ, 2014, p. 647). Conforme Pizzatto *et al.* (2011), estacas de grupos experimentais que apresentam enraizamento acima de 70%, sem a aplicação de hormônios exógenos, podem ser consideradas como de fácil propagação vegetativa, pressupondo produção hormonal endógena de auxinas suficiente.

Trabalhos anteriores com a espécie verificaram que o uso de fitormônios sintéticos não tem efeito sobre o enraizamento de estacas. Menegaes *et al.* (2017) constataram que o uso de ácido indol-3-butírico (AIB) não foi necessário para o enraizamento de estacas de *A. brasiliana* var. *brasiliana* e *A. dentata* (Moench) Scheygr. O mesmo pôde ser concluído por Lone *et al.* (2010), em estudo conduzido com *Rhododendron simsii* Planch., em que foi demonstrado que a taxa de enraizamento de estacas herbáceas da espécie tratadas com AIB não diferiu do grupo controle.

Tabela 2 – Análise dos diferentes tipos de estaca (TE) na comparação de médias das variáveis enraizamento (E), número de raízes (NR) e comprimento médio das raízes (CMR)

TE	E (%)	NR	CMR (cm)
Sem folhas	97,50 a	40,07 a	14,27 a
1 par de folhas	100 a	40,93 a	14,82 a
2 pares de folhas	100 a	44,70 a	15,48 a
Média	99,16	41,90	14,85
CV (%)	2,91	14,34	7,60
DMS	5,70	11,87	2,23

Fonte: Autoria própria. CV – Coeficiente de variação; DMS – Diferença mínima significativa. As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Na Tabela 2 são apresentadas as médias dos grupos tratados para as variáveis enraizamento, número de raízes e comprimento médio das raízes. Apesar de não haver diferença significativa entre os tratamentos, o grupo com dois pares de folhas destacou-se sensivelmente em relação ao número e comprimento das raízes, apresentando, em média, 44,7 raízes por estaca e 15,48 cm de comprimento. Esses resultados são semelhantes aos de Lima *et al.* (2007), observados na estaquia de *Passiflora actinia* Hook., em que se verificou que o tratamento com maior número de folhas (duas) resultou em um índice superior de enraizamento (74%), quando comparado ao tratamento com apenas uma folha (68%) e sem folhas (33%). Nesse mesmo trabalho, foi possível constatar que o número de raízes formadas foi mais elevado no tratamento com duas folhas (4,40), comparando com os demais tratamentos, respectivamente, 2,70 e 2,04.

Em estudo com estacas herbáceas de *A. brasiliiana*, tratadas com AIB, foi obtida uma média geral de 8,74 cm para o comprimento das raízes (TRACZ; CRUZ-SILVA; LUZ, 2014). Estes resultados contrastam com os obtidos neste trabalho, em que a média geral chegou a 14,85 cm (Tabela 2). Com relação ao comprimento médio das raízes, Lima *et al.* (2007) verificaram que o tratamento com maior número de folhas evidenciou raízes maiores (7,15 cm), quando comparado aos tratamentos com uma folha (4,69 cm) e na ausência de folhas (4,73 cm). Nogueira *et al.* (2017), em trabalho com *Ficus benjamina* L., concluíram que a presença das folhas é determinante à rizogênese dessa espécie. Desta forma, pode-se constatar que a presença das folhas interfere em variáveis como enraizamento, número e comprimento médio das raízes de algumas espécies, o que não foi constatado em *A. brasiliiana*.

Para a variável presença de brotos, verificou-se que todos os tratamentos apresentaram formação de brotos, embora não tenha sido observada diferença significativa (Tabela 3). Porém, se tratando do número de brotos, foi verificada diferença significativa entre as estacas sem folhas (3,17) e com 2 pares de folhas (2,52). Em trabalho sobre o enraizamento de diferentes tipos de estacas de *Justicia wasshauseniana* Profice, usando vermiculita como substrato, o número de brotos obtidos após 45 dias de experimento foi de $5,2 \pm 2,3$ e $3,0 \pm 1,6$, respectivamente, para estacas obtidas de posições basais e apicais, não sendo determinadas diferenças significativas entre os tratamentos (ZOTTELE; AOYAMA, 2014).

Tabela 3 – Análise dos diferentes tipos de estaca (TE) na comparação de médias das variáveis presença de brotos (PB) e número de brotos (NB)

TE	PB (%)	NB
Sem folhas	100 a	3,17 a*
1 par de folhas	100 a	2,70 ab
2 pares de folhas	100 a	2,52 b*
Média	100	2,80
CV (%)	0,00	9,63
DMS	0,00	0,53

Fonte: Autoria própria. CV – Coeficiente de variação; DMS – Diferença mínima significativa. As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Ademais, no presente trabalho foi possível observar um aumento significativo no número de brotos nas estacas do grupo experimental sem folhas, o que possivelmente ocorreu devido ao rápido enraizamento da espécie pelas auxinas endógenas, possibilitando a síntese de citocininas. De acordo com Kerbauy (2017), isso pode ser explicado pelo aumento da produção endógena de citocininas em consonância ao crescimento radicular, local onde são principalmente sintetizadas. Ainda, pode-se relacionar a produção de citocininas às folhas em desenvolvimento (HARTMANN *et al.*, 2014), o que também explica o maior número de brotos nas estacas do grupo experimental sem folhas (3,17) em relação às estacas do grupo com 2 pares de folhas (2,52). Além disso, se destaca os efeitos da interação auxina-citocinina, em que altas taxas de auxina (auxina:citocinina) favorecem o enraizamento e o oposto proporciona a formação de brotos (HARTMANN *et al.*, 2014).

Considerações Finais

Pôde-se concluir, nas condições em que o experimento foi realizado, que *A. brasiliana* pode ser considerada uma espécie de fácil enraizamento. Verificou-se também que a presença ou ausência das folhas não exerce influência sobre o enraizamento de estacas dessa espécie.

Agradecimentos

Pela ajuda com a identificação correta da espécie utilizada neste estudo, à profa. Dra. Daniela Aparecida Estevan, docente da UTFPR-DV.

Referências

- ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, dez. 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3hXAveK>. Acesso em: 23 set. 2020.
- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, Londres, v. 181, n. 1, p. 1-20, mar. 2016. Disponível em: <https://academic.oup.com/botlinnean/article/181/1/1/2416499>. Acesso em: 23 set. 2020.
- AZEVEDO, C. P. M. F. *et al.* Enraizamento de estacas de cana-do-brejo. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 4, p. 909-912, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052009000400010>. Acesso em: 23 set. 2020.
- BARUA, C. C. *et al.* Influence of *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze on altered antioxidant enzyme profile during cutaneous wound healing in immunocompromised rats. **International Scholarly Research Notices**, Londres, v. 2012, p. 1-8, 2012. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/isrn/2012/948792/>. Acesso em: 23 set. 2020.
- BELNIAKI, A. C. *et al.* Does the presence of leaves on coleus stem cuttings influence their rooting? **Ornamental Horticulture**, Viçosa, v. 24, n. 3, p. 206-210, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/oh.v24i3.1204>. Acesso em: 23 set. 2020.
- DELAPORTE, R. H. *et al.* Estudo farmacognóstico das folhas de *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze (Amaranthaceae). **Acta Farmacéutica Bonaerense**, Buenos Aires, v. 21, n. 3, p. 169-174, 2002. Disponível em: http://www.latamj-pharm.org/trabajos/21/3/LAJOP_21_3_1_2_NBG71B7P0J.pdf. Acesso em: 23 set. 2020.
- EHLERT, P. A. D.; LUZ, J. M. Q.; INNECCO, R. Propagação vegetativa da alfavaca-cravo utilizando diferentes tipos de estacas e substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 10-13, jan./mar. 2004.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cagro/v35n6/a01v35n6.pdf>. Acesso em: 23 set. 2020.
- FORMAGIO, E. L. P. *et al.* Evaluation of the pharmacological activity of the *Alternanthera brasiliana* aqueous extract. **Pharmaceutical Biology**, Londres, v. 50, n. 11, p. 1442-1447, set. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.3109/13880209.2012.688058>. Acesso em: 23 set. 2020.
- HARTMANN, H. T. *et al.* **Hartmann & Kester's plant propagation: principles and practices**. 8. ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2014.



KANNAN, M.; CHANDRAN, R. P.; MANJU, S. Preliminary Phytochemical and Antibacterial Studies on Leaf Extracts of *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze. **International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, Bhopal, v. 6, n. 7, p. 626-628, 2014.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. 2. ed. reimpr. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

LIMA, D. M. et al. Influência de estípulas foliáceas e do número de folhas no enraizamento de estacas semilenhosas de maracujazeiro amarelo nativo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 29, n. 5, p. 671-676, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v29i5.744>. Acesso em: 23 set. 2020.

LONE, A. B. et al. Enraizamento de estacas de azaleia (*Rhododendron simsii* Planch.) no outono em AIB e diferentes substratos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 8, p. 1720-1725, ago. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cr/v40n8/a682cr2238.pdf>. Acesso em: 23 set. 2020.

LUCKMANN, D. et al. Ocorrência de *Paraulaca dives* (Coleoptera: Chrysomelidae) em *Campomanesia xanthocarpa* (Myrtaceae), no estado do Paraná, Brasil. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, Guarapuava, v. 8, n. 2, p. 99-103, 2015. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/repaa/article/download/3628/2911>. Acesso em: 23 set. 2020.

MARTINS, W. A. et al. Estaquia e concentração de reguladores vegetais no enraizamento de *Campomanesia adamantium*. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 38, n. 1, p. 58-64, 2015.

MASIERO, M. A. et al. Uso de substratos na estaquia de astrapéia (*Dombeya wallichii* L.). **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v. 28, n. 3, p. 241-253, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.32929/2446-8355.2019v28n3p241-253>. Acesso em: 23 set. 2020.

MENEGAES, J. F. et al. Enraizamento de estacas de forrações ornamentais em diferentes concentrações de ácido indolbútrico. **Nativa**, Sinop, v. 5, n. 5, p. 311-315, set./out. 2017. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/nativa/article/view/4468>. Acesso em: 23 set. 2020.

MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. **Manual de Identificação de Espécies: Hortifrúti**. São Paulo: FMC Agricultural Products, 2011. 1017 p.

NOGUEIRA, G. S. et al. Influência do número de folhas e da aplicação de IBA na estaquia caulinar de *Ficus benjamina* L. **Agrarian**, Dourados, v. 10, n. 36, p. 113-119, 2017. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/3940>. Acesso em: 23 set. 2020.

PARAJARA, F. C. **Propagação vegetativa e desenvolvimento de mudas de espécies nativas por estaquia de ramos herbáceos**. 2015. 71 p. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/360KvI2>. Acesso em: 23 set. 2020.

PEREIRA, D. F. et al. Antimicrobial Activity of a Crude Extract and Fractions from *Alternanthera brasiliana* (L.) O. Kuntze Leaves. **Latin American Journal of Pharmacy**, Buenos Aires, v. 26, n. 6, p. 893-896, 2007. Disponível em: http://www.latamjpharm.org/resumenes/26/6/LAJOP_26_6_15.pdf. Acesso em: 23 set. 2020.

PIZZATTO, M. et al. Influência do uso de AIB, época de coleta e tamanho de estaca na propagação vegetativa de hibisco por estaquia. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 4, p. 487-492, ago. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2011000400013>. Acesso em: 23 set. 2020.

REITZ, P. R. **Flora ilustrada catarinense: as plantas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1972. 110 p.

ROCHA, B. N. **Propagação e genotoxicidade de *Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze (Amaranthaceae)**. 2013. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agrobiologia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/4876>. Acesso em: 23 set. 2020.

ROCHA, B. N. *et al.* Influência da posição da estaca no ramo e do tipo de substrato sobre o enraizamento de *Alternanthera brasiliana* L. (Kuntze). In: SIMPÓSIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 16., 2012, Santa Maria. **Anais** [...]. Santa Maria: Centro Universitário Franciscano, 2012. p.1-7. Disponível em: <https://www.ufn.edu.br/eventos/trabalhos/sepe2012/Trabalhos/6241.pdf>. Acesso em: 02 out. 2020.

SENNA, L. R. **Revisão taxonômica das espécies brasileiras de *Alternanthera* Forssk (Amaranthaceae Juss.)**. 2015. 353 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2015. Disponível em: <http://tede2.uefs.br:8080/handle/tede/512>. Acesso em: 23 set. 2020.

SILVA, E. C. *et al.* Antimicrobial activity of *Alternanthera brasiliana* Kuntze (Amaranthaceae): a biomonitored study. **Latin American Journal of Pharmacy**, Buenos Aires, v. 30, n. 1, p. 147-53, 2011. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/8114>. Acesso em: 23 set. 2020.

TRACZ, V.; CRUZ-SILVA, C. T. A.; LUZ, M. Z. Produção de mudas de penicilina (*Alternanthera brasiliana* (L.) Kuntze) via estaquia. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v. 16, n. 3, supl. 1, p. 644-648, 2014. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/1983-084x/12_098. Acesso em: 23 set. 2020.

VIGNOLO, G. K. *et al.* Presença de folhas no enraizamento de estacas de amoreira-preta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 3, p. 467-472, mar. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782014000300013>. Acesso em: 23 set. 2020.

XU, Z.; DENG, M. **Identification and control of common weeds**: volume 2. Hangzhou: Springer, 2017. 832 p. v. 2.

ZOTTELE, L.; AOYAMA, E. M. Morfoanatomia e enraizamento de estacas caulinares de *Justicia wasshauseniana* Proffice (Acanthaceae). **Natureza Online**, Santa Teresa, v. 12, n. 4, p. 179-184, 2014. Disponível em: http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/06_Zottele&Aoyama_179-184.pdf. Acesso em: 23 set. 2020.