

Influência do comprimento da estaca e presença de folhas no enraizamento e desenvolvimento de mudas de guaco (*Mikania glomerata* Spreng.)

André Luís Sagiorato Marcon¹; Claudia Tatiana Araujo da Cruz-Silva^{2*}

¹ Bacharel em Ciências Biológicas, Universidade Paranaense (UNIPAR), Cascavel, Paraná; ² Doutora em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel, Paraná.

^{2*}e-mail: claudia_petsmart@hotmail.com

Resumo: Devido ao reconhecido potencial medicinal do guaco (*Mikania glomerata* Spreng.), o presente trabalho objetivou avaliar a propagação vegetativa por estaquia, considerando o efeito do comprimento da estaca e da presença de folhas sobre o enraizamento e o desenvolvimento inicial das mudas. Estacas herbáceas foram confeccionadas com 5, 10, 15 e 20 cm de comprimento, mantidas com duas folhas inteiras, duas folhas cortadas ou ausência de folhas. O material foi plantado em recipientes de 180 mL, contendo vermiculita como substrato, e mantido em casa de vegetação (22 ± 2 °C). Após 60 dias, verificou-se que as melhores porcentagens de enraizamento ocorreram em estacas de 5 cm com folhas inteiras (67,5%) ou cortadas (65,0%). O número e o comprimento das raízes também foram superiores nas estacas de 5 e 10 cm com folhas inteiras, bem como em estacas de 5 cm com folhas cortadas. Em contrapartida, as maiores taxas de mortalidade foram observadas em estacas sem folhas ou em estacas longas (15 e 20 cm) com folhas cortadas, variando de 35 a 55%. Conclui-se que a produção de mudas de guaco via estaquia apresenta maior eficiência de enraizamento quando se utilizam estacas com folhas inteiras ou cortadas, com melhor desenvolvimento para as estacas de 5 cm de comprimento.

Palavras-chave: desenvolvimento de mudas; estaquia; produção de plantas medicinais; propagação vegetativa.

Influence of cutting length and leaf presence on rooting and seedling development of guaco (*Mikania glomerata* Spreng.)

Abstract: Due to the recognized medicinal potential of guaco (*Mikania glomerata* Spreng.), this study aimed to evaluate vegetative propagation by stem cuttings, considering the effect of cutting length and leaf presence on rooting and initial seedling development. Herbaceous cuttings were prepared with lengths of 5, 10, 15, and 20 cm, maintained with two whole leaves, two cut leaves, or no leaves. The material was planted in 180 mL containers containing vermiculite as substrate and kept in a greenhouse (22 ± 2 °C). After 60 days, the highest rooting percentages were observed in 5 cm cuttings with whole leaves (67.5%) or cut leaves (65.0%). The number and length of roots were also higher in 5 and 10 cm cuttings with whole leaves, as well as in 5 cm cuttings with cut leaves. Conversely, the highest mortality rates were observed in cuttings without leaves or in longer cuttings (15 and 20 cm) with cut leaves, ranging from 35 to 55%. In conclusion, guaco seedling production via stem cuttings is more efficient when using cuttings with whole or cut leaves, with the best development observed in 5 cm cuttings.

Keywords: seedling development; cutting propagation; medicinal plant production; vegetative propagation.

Introdução

O mercado de plantas medicinais e aromáticas vem crescendo de forma expressiva em todo o mundo, impulsionado pelo aumento do interesse da população por terapias alternativas e produtos naturais (Martinazzo e Martins, 2004). Essas espécies têm conquistado espaço na área agrônômica e, nesse contexto, o conhecimento sobre a forma mais adequada de propagação das plantas medicinais constitui um dos primeiros passos para viabilizar sua produção em escala comercial, assegurando o fornecimento de mudas e contribuindo para a preservação das espécies (Magalhães, 1997).

A família Asteraceae compreende aproximadamente 1.500 gêneros e 23.000 espécies (JUDD *et al.*, 2015). Dentro dela, insere-se o gênero *Mikania*, composto por cerca de 450 espécies distribuídas em regiões tropicais da América, África e Ásia. No Brasil, o gênero conta com 171 espécies, cuja principal área de dispersão concentra-se nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (Ritter e Miotto, 2005).

Dentre as espécies de interesse econômico, submetidas à intensa pressão extrativista em virtude de seu potencial medicinal, destaca-se o guaco (*Mikania glomerata* Spreng.), utilizado popularmente há muitos anos devido às propriedades medicinais atribuídas às suas folhas, incluindo ação tônica, depurativa, antipirética, broncodilatadora, além de estimulante do apetite e efeito antigripal. Também é empregado no tratamento de doenças respiratórias, como asma e bronquite (Coutinho, Gonçalves e Marcucci, 2020).

Popularmente conhecido como guaco-trepador, erva-de-cobra, erva-de-serpente, cipó-catinga e coração-de-jesus, trata-se de uma planta nativa da América do Sul, ocorrendo espontaneamente desde o estado de São Paulo até o Rio Grande do Sul, além de Argentina, Uruguai e Paraguai (Corrêa Júnior *et al.*, 1994).

Além do seu valor medicinal, o guaco apresenta significativa relevância econômica, especialmente para agricultores familiares na região sul do Paraná. A cadeia produtiva é relativamente simples, envolvendo a coleta seletiva de ramos e folhas, seguida do processamento primário, que inclui limpeza, picagem, secagem e classificação do material. A exploração sustentável do guaco em fragmentos florestais ou sistemas agroflorestais, associados a espécies como a espinheira-santa, oferece alternativas para diversificação da renda, geração de emprego e incentivo à preservação ambiental. Cultivos organizados e padronizados, com contratos de comercialização e técnicas adequadas de propagação, como a estaquia, contribuem para aumentar a eficiência produtiva e agregar valor à cadeia, reforçando o potencial econômico, social e ambiental da espécie (Matsushita *et al.*, 2015).

A propagação por estacas representa a principal forma de clonagem de plantas, incluindo espécies ornamentais, medicinais e frutíferas (Hartmann *et al.*, 2017). O guaco, especificamente, pode ser propagado por meio de estacas enraizadas sem a necessidade de aplicação de reguladores vegetais (Colodi *et al.*, 2008).

Nos últimos anos, diversas pesquisas têm buscado aprimorar as técnicas de domesticação e cultivo dessa espécie, visando melhorar a qualidade das mudas produzidas. Entre os fatores avaliados, destacam-se o tipo de substrato, o método de irrigação, a fase de desenvolvimento dos ramos utilizados como estacas, bem como o número e o tamanho das folhas, que podem influenciar diretamente o desenvolvimento das mudas (Vidal *et al.*, 2006).

Estudos voltados à propagação de plantas medicinais apresentam elevada relevância, pois fornecem subsídios para a domesticação e o sucesso do cultivo dessas espécies. Entretanto, ainda são escassas as investigações sobre o tema, especialmente no que se refere à definição do tamanho ideal das estacas a serem utilizadas, fator crucial para o sucesso do processo de estaquia (Carvalho Júnior *et al.*, 2009).

Segundo Ulsenheimer e Hojo (2020) o tamanho das estacas de algumas culturas apresenta influência na formação de mudas. A escolha inadequada do material vegetativo, o preparo incorreto das estacas, o grau de experiência do agricultor com a espécie e o potencial genético de enraizamento constituem fatores que podem elevar as taxas de mortalidade das mudas, inviabilizando a produção em escala (Gondim *et al.*, 2001).

Diante disso, este estudo teve como objetivo avaliar a eficiência da produção de mudas de guaco por estaquia, considerando o efeito do tamanho da estaca e a ausência ou presença de folhas.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação, localizada em Cascavel – Paraná, com altitude de 785 m, latitude de 24° 57' 19" e longitude de 53° 27' 19". O clima predominante na região é subtropical, característico do sul do Trópico de Capricórnio (Instituto Água e Terra, 2020).

Para a obtenção das estacas, foram coletados ramos herbáceos, no inverno, de uma única planta matriz de guaco (*Mikania glomerata* Spreng.), durante as primeiras horas da manhã, na região central da cidade de Cascavel – Paraná. A coleta foi realizada próxima ao local de plantio, sendo os ramos transportados em recipiente plástico umedecido.

As estacas foram confeccionadas com corte em bisel na base e corte reto no ápice. Em seguida, foram desinfestadas com solução de hipoclorito de sódio a 0,5 % por 15 minutos e posteriormente lavadas em água corrente antes do plantio.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 12 tratamentos, 4 repetições e 10 estacas por parcela, totalizando 480 estacas. As estacas diferiram quanto ao tamanho (5, 10, 15 e 20 cm) e à ausência ou presença de duas folhas apicais, que permaneceram inteiras ou foram cortadas ao meio.

Foram utilizados 12 tratamentos, conforme descrito a seguir: T1 – Estaca com 5 cm sem folhas; T2 – Estaca com 10 cm sem folhas; T3 – Estaca com 15 cm sem folhas; T4 – Estaca com 20 cm sem folhas; T5 – Estaca com 5 cm com duas folhas inteiras; T6 – Estaca com 10 cm com duas folhas inteiras; T7 – Estaca com 15 cm com duas folhas inteiras; T8 – Estaca com 20 cm com duas folhas inteiras; T9 – Estaca com 5 cm com duas folhas cortadas; T10 – Estaca com 10 cm com duas folhas cortadas; T11 – Estaca com 15 cm com duas folhas cortadas; T12 – Estaca com 20 cm com duas folhas cortadas.

As estacas foram plantadas em recipientes plásticos com capacidade de 180 mL, utilizando vermiculita de granulometria fina como substrato. Foram acondicionadas em estufa, sob temperatura de 22 ± 2 °C, durante 60 dias, conforme sugerido por Lima *et al.* (2003), sendo a irrigação realizada diariamente.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: porcentagem de estacas enraizadas, consideradas aquelas com raízes a partir de 1 mm; número de raízes formadas por estaca; comprimento das três maiores raízes (cm); porcentagem de estacas com calo, consideradas vivas, com formação de calos e sem raízes; porcentagem de estacas com broto sem raízes; porcentagem de estacas vivas sem raízes, sem calos e sem brotos; porcentagem de estacas mortas.

Para análise dos dados, foi utilizado o programa estatístico JMP (Statistical Analysis System – SAS Institute Inc., E.U.A., 1989–2000), versão 4.0, sendo a comparação entre médias realizada pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Com relação à porcentagem de enraizamento do guaco, verificou-se que os melhores tratamentos estão associados à presença de folhas nas estacas. Estacas confeccionadas com 5 cm de comprimento, com folhas inteiras ou folhas cortadas, apresentaram as maiores taxas de enraizamento, com 67,5 % e 65,0 %, respectivamente. Entretanto, esses tratamentos não

diferiram a nível estatístico ($p < 0,05$) das estacas preparadas em diferentes tamanhos, com folhas inteiras ou folhas cortadas, com 20 cm de comprimento (Tabela 1).

Tabela 1 - Médias de estacas enraizadas (EE), número de raízes por estaca (NR), comprimento das três maiores raízes (CP), estaca com calo (EC)^{ns}, estaca com broto (EB), estaca viva (EV)^{ns}, estaca morta (EM) em função do comprimento da estaca e da presença de folhas no enraizamento de guaco (*Mikania glomerata* Spreng.).

Tratamentos	EE %	NR	CP (cm)	EC ^{ns} %	EB %	EV ^{ns} %	EM %
5 cm sem folhas	0,0c	0,0e	0,0c	0,0	10,0bc	35,0	55a
10 cm sem folhas	2,5c	0,1e	0,7c	0,0	25,0ab	30,0	43ab
15 cm sem folhas	0,0c	0,0e	0,0c	0,0	47,5a	10,0	43ab
20 cm sem folhas	5,0c	0,2de	0,9c	2,5	22,5bc	25,0	45ab
5 cm com folhas	67,5a	5,9a	7,6a	0,0	0,0cd	15,0	18cd
10 cm com folhas	60,0ab	5,6a	7,1a	2,5	0,0cd	30,0	7,5d
15 cm com folhas	57,5ab	2,8bc	5,9ab	5,0	5,0bc	25,0	7,5d
20 cm com folhas	52,5ab	3,0bc	5,9ab	0,0	15,0bc	17,5	15bcd
5 cm folha cortada	65,0a	4,3a	6,5a	0,0	0,0cd	25,0	10cd
10 cm folha cortada	32,5b	2,7bcd	4,5b	2,5	7,50bc	25,0	33bcd
15 cm folha cortada	32,5b	1,5cde	3,9b	2,5	7,50bc	17,5	40abc
20 cm folha cortada	40,0ab	2,2bcd	4,3b	0,0	12,5bc	12,5	35abc

ns: não significativo. Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade. Tratamentos: Comprimento da estaca x Presença de folhas.

Comprovando os resultados observados neste trabalho, Vidal *et al.* (2006) relatam que estacas de guaco com duas folhas cortadas foram suficientes para manter a estaca viável e promover o seu enraizamento, enfatizando que as estacas com folhas cortadas têm a vantagem de facilitar a distribuição na bandeja.

A presença de folhas nas estacas constitui um forte estímulo para a formação de raízes, pois os carboidratos resultantes da atividade fotossintética da planta também contribuem para o desenvolvimento radicular. Contudo, os efeitos estimuladores da emissão de folhas e gemas devem-se principalmente à produção de auxina (Hartmann *et al.*, 2017).

As menores porcentagens de enraizamento (entre 0 e 5 %) foram observadas nos tratamentos cujas estacas foram preparadas sem folhas, apresentando diferença estatística significativa em relação a todas as estacas com presença de folhas. Com grau intermediário de enraizamento, encontram-se as estacas com folhas cortadas de 10 e 15 cm de comprimento, ambos com médias de 32,5 % de estacas enraizadas.

Estudos indicam que a presença de folhas nas estacas é fundamental para o enraizamento. Ribeiro *et al.* (2007) verificaram a importância das folhas no enraizamento de estacas lenhosas e herbáceas de cajarana (*Spondias* sp.). Estacas de patchouli (*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.) com duas e uma folhas apresentaram maior porcentagem de enraizamento (71,7 % e 51,7 %, respectivamente) do que as estacas sem folhas (25 %) (Garbuio *et al.*, 2007).

No mesmo contexto, em estacas de gindiroba (*Fevillea trilobata* L.), observou-se efetiva formação de raízes nos tratamentos em que as estacas possuíam um par de folhas. Nos tratamentos em que as estacas não tinham folhas, não houve formação de raízes, independentemente da aplicação de ácido indolbutírico, que é um regulador utilizado para estimular o enraizamento (Cunha *et al.*, 2011).

Pio *et al.* (2004) constataram que a presença de folhas é primordial na propagação de estacas herbáceas de figueira (*Ficus carica* L.), visto que a ausência de folhas resultou em baixa taxa de enraizamento (23,7 %), enquanto estacas com um par de folhas apresentaram 87,5 % de enraizamento e estacas com dois pares de folhas atingiram 98,7 %.

O tamanho das estacas não influenciou o padrão de enraizamento de guaco, visto que estacas com folhas inteiras, variando de 5 a 20 cm de comprimento não diferiram significativamente entre si. De forma semelhante no enraizamento de orégano (*Origanum vulgare* L.) o tamanho da estaca também não influenciou o percentual de enraizamento, embora as estacas tenham permanecido com folhas ao longo de toda sua extensão (Signor *et al.*, 2007). A variação no comprimento das estacas de fáfia (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen), também não afetou a porcentagem de enraizamento nem a produção de massa seca de folhas e raízes (Nicoloso *et al.*, 2001).

Entretanto, estudos com pitaya (*Hylocereus* spp.) indicam que o comprimento da maior raiz aumentou proporcionalmente ao tamanho do cladódio utilizado na estaquia, enquanto o comprimento das brotações não apresentou comportamento consistente, não havendo diferença estatística significativa para ambos os parâmetros (Ulsenheimer e Hojo, 2020). Esses resultados corroboram a importância do tamanho do material vegetativo no desenvolvimento inicial das mudas, embora o efeito possa variar entre espécies e características morfológicas específicas.

Oliveira *et al.* (2008b), em testes com melaleuca (*Melaleuca alternifolia* Cheel), relataram que estacas de 10 cm apresentaram maior porcentagem de enraizamento em relação a estacas de 15 e 20 cm. Por outro lado, a maior eficiência da propagação vegetativa para três

espécies de carqueja (*Baccharis articulata*, *B. trimera* e *B. stenocephala*) foi obtida com estacas de 20 cm de comprimento (Bona *et al.*, 2004).

Já para algumas espécies, as estacas de maior comprimento apresentam melhores resultados para o crescimento das raízes. Na propagação de pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.), o comprimento da estaca influenciou o crescimento inicial das mudas, sendo o maior crescimento obtido com estacas em torno de 22 cm (Lima *et al.*, 2010). Carvalho-Júnior *et al.* (2009) também observaram, em alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.), que estacas de maior comprimento (11,1 a 17 cm) apresentaram melhores resultados quando comparadas às estacas com tamanho entre 5 e 11 cm.

Em estacas de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.), a maior porcentagem de enraizamento (83,33 %) ocorreu nas estacas de 15 cm retiradas da posição apical, seguida pelas estacas de 10 cm retiradas da parte mediana (63,33 %). As estacas de 15 cm colhidas da parte média do ramo e as de 20 cm retiradas das partes apical e mediana apresentaram menores porcentagens de enraizamento, mas ainda acima de 50 % quando comparadas às demais. O tamanho das estacas parece ser fundamental para sua sobrevivência, pois estacas apicais com 10 cm de comprimento não sobreviveram, mesmo após a emissão de raízes (Lima *et al.*, 2006).

A presença de folhas nas estacas é fundamental para estimular o número de raízes por estaca. Os tratamentos com estacas de folhas inteiras de 5 e 10 cm, e estacas com folhas cortadas de 5 cm apresentaram os maiores valores médios de raízes por estaca: 5,9; 5,6 e 4,3, respectivamente, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. As estacas sem folhas que enraizaram apresentaram as menores médias de número de raízes. De forma semelhante, Oliveira *et al.* (2008a) observaram, para o enraizamento de alecrim-pimenta, e Biasi e Costa (2003), para alecrim-do-campo (*Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson), que as estacas sem folhas apresentaram a menor quantidade de raízes por estaca.

Segundo Lima *et al.* (2003), a importância da folha na formação das raízes adventícias de uma espécie do gênero *Mikania* (*M. laevigata* Sch. Bip. ex Baker) fica evidente quando se observa que a menor taxa de enraizamento foi obtida no substrato solo, onde também se registraram menores taxas de retenção foliar. Negrelle e Doni (2001) indicam ramos semi-lenhosos com folhas de guaco como ideais para o preparo de estacas, pois favorecem precocidade e estabelecimento.

No caso do brinco-de-princesa (*Fuchsia regia* (Vell.) Munz), a variação no comprimento da estaca não afeta a porcentagem de raízes formadas; entretanto, o uso de estacas de 14 cm de comprimento apresentou maior número de raízes por estaca e maior

porcentagem de estacas com brotações (Alcantara *et al.*, 2008). É importante ressaltar que as raízes são órgãos especializados em fixação e absorção de água e nutrientes; desta forma, o aumento no número de raízes pode favorecer a planta no ambiente.

Para a variável comprimento médio das três maiores raízes (cm) os melhores desempenhos ocorreram entre os tratamentos com folhas inteiras e folhas cortadas para a estaca com comprimento de 5 cm, com tamanho variando de 5,9 a 7,6 cm.

Segundo Azevedo *et al.* (2009), a presença de folhas é um fator relevante para o sucesso da propagação por estaca para algumas espécies. Estacas apicais de cana-do-brejo (*Costus spicatus* Jacq.) com folha inteira e cortada apresentaram maior número e comprimento de raiz, maior biomassa seca e número de brotos.

Apesar do comprimento da estaca de atoveran (*Ocimum selloi* Benth.) não ter afetado a porcentagem de enraizamento e o comprimento da raiz, as mudas obtidas de estacas com 20 cm apresentaram maior biomassa seca de folhas e raízes. Esse resultado é relevante, pois mudas mais vigorosas representam melhores condições de estabelecimento da planta no campo. A resposta do comprimento da estaca no enraizamento e no desenvolvimento da muda pode ser bastante variável, dependendo da espécie (Costa; Pinto e Bertolucci, 2007).

Os valores correspondentes à porcentagem de estacas com calo, mas sem raízes, permaneceram baixos (entre 0 e 5 %), sem diferença estatística significativa entre os tratamentos. Da mesma forma, ao considerar o percentual de estacas vivas que não enraizaram, também não houve diferença significativa, variando de 10 a 35 % de estacas que permaneceram vivas sem formar raízes, calo ou brotação.

De forma semelhante ao observado neste trabalho, em porta-enxertos de videira (IAC 572 e IAC 766), as estacas com folhas inteiras e com folhas cortadas apresentaram melhores resultados do que as estacas sem folhas quanto à porcentagem de estacas enraizadas, número de raízes por estaca e comprimento das raízes (Bordin *et al.*, 2005). Resultados semelhantes foram relatados na estaquia de insulina (*Cissus verticillata* (L.) Nicholson & C.E. Jarvis), em que estacas de 5 cm de comprimento com folhas inteiras ou cortadas e estacas de 10 cm com folhas inteiras foram mais adequadas para a propagação vegetativa da espécie, apresentando melhor desempenho nas variáveis analisadas (Cruz-Silva, Marcon e Nóbrega, 2015).

Em estacas de nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.), a porcentagem de estacas vivas e a formação de calos foram significativamente maiores nas estacas apicais sem meristema e com quatro folhas inteiras. Não houve efeito do tipo de estaca herbácea sobre o número de estacas enraizadas, bem como sobre o número e o comprimento médio de raízes (Silva e Pereira, 2004).

No caso do guaco, estacas sem folhas com comprimentos de 10 e 15 cm apresentaram maior índice de brotação sem emissão de raízes, correspondendo a 25 % e 47,5 %, respectivamente. Delgado e Yuyama (2010) observaram que estacas de camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh) com 20 cm de comprimento apresentaram maior porcentagem de mudas formadas e maior número de brotos, em comparação com estacas de 5 e 10 cm, embora o comprimento da estaca não tenha influenciado significativamente a porcentagem de enraizamento, o número ou o comprimento das raízes. O maior comprimento de estacas possivelmente está relacionado à maior disponibilidade de reservas nutritivas, o que favorece tanto a formação de brotos quanto o desenvolvimento radicular (Hartmann *et al.*, 2017).

Em todos os tratamentos avaliados foi observada mortalidade das estacas, sendo as maiores taxas registradas nos tratamentos sem folhas, seguidos das estacas com meia folha. Nesses casos, as médias variaram de 33 % a 55 % de estacas mortas, com exceção das estacas com meia folha e 5 cm de comprimento.

Corroborando os resultados deste trabalho, Corrêa e Biasi (2003), em testes com estacas sem folhas de cipó-mil-homens (*Aristolochia triangularis* Cham.), obtiveram 61 % de mortalidade. De forma semelhante, Oliveira *et al.* (2008a) observaram que estacas apicais de alecrim-pimenta com dois pares de folhas apresentaram índices de mortalidade mais baixos em comparação às estacas sem folhas. Em patchouli, Garbuio *et al.* (2007) verificaram que estacas sem folhas apresentaram maior taxa de mortalidade (30 %) quando comparadas às estacas com uma folha (16,7 %) e com duas folhas (8,3 %).

Para Trevisan *et al.* (2000), a mortalidade das estacas também pode estar relacionada ao potencial genético de cada cultivar. Além disso, uma vez enraizadas, a ausência de nutrientes no substrato pode constituir fator determinante para a mortalidade das estacas.

Conclusão

A produção de mudas de guaco via estaquia apresenta maior eficiência de enraizamento quando se utilizam estacas com folhas inteiras ou meia folha, com melhor desenvolvimento para as estacas de 5 cm de comprimento. Além disso, estacas com folhas inteiras demonstraram maior vigor, evidenciado pela biomassa acumulada. A escolha adequada do tipo e do tamanho da estaca constitui um fator essencial para a propagação eficiente da espécie e para a produção de mudas com qualidade superior.

Referências

- ALCANTARA, G. B.; FERONATO, M. L.; LIMA, D. M.; SANTOS, E. C.; SILVA, C. L.; RITTER, M.; BIASI, L. A. Enraizamento de estacas caulinares de brinco-de-princesa com diferentes comprimentos. **Scientia Agraria**, v. 9, n. 4, p.575-578, 2008.
- AZEVEDO, C. P. M. F.; FERREIRA, P. C.; SANTOS, J. S.; PASIN, L. A. A. P. Enraizamento de estacas de cana-do-brejo. **Bragantia**, v. 68, n. 4, p.909-912, 2009.
- BIASI, L. A.; COSTA, G. Propagação vegetativa de *Lippia alba*. **Ciência Rural**, v. 33, n. 3, p. 455-9, 2003.
- BONA, C. M.; BIASI, L. A.; ZANETTE, F.; NAKASHIMA, T. Propagação de três espécies de carqueja com estacas de diferentes tamanhos. **Semina Ciências Agrárias**, v. 25, n. 3, p. 179-184, 2004.
- BORDIN, I.; HIDALGO, P. C.; BÜRKLE, R.; ROBERTO, S. R. Efeito da presença de golha no enraizamento de estacas semi-lenhosas de porta-enxertos de videira. **Ciência Rural**, v. 35, n.1, 2005.
- CARVALHO-JÚNIOR, W. G. O.; MELO, M. T. P.; MARTINS, E. R. Comprimento da estaca no desenvolvimento de mudas de alecrim-pimenta. **Ciência Rural**, v. 39, n. 7, p. 2199-2202, 2009.
- COLODI, F. G.; RAMOS, N. L. C.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; RIBAS, L. L. F.; KOEHLER, H. S. Propagação vegetativa de guaco com adição de ácido naftalenoacético. **Scientia Agraria**, v. 9, n. 1, p. 95-98, 2008.
- CORRÊA- JÚNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2 ed. Jaboticabal, SP: Fundação de Estudos e Pesquisas em Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia (FUNEP), 1994, 162 p.
- CORRÊA, C. F.; BIASI, L. A. Área foliar e tipo de substrato na propagação por estaquia de cipó-mil-homens (*Aristolochia triangularis* Cham. Et Schl.). **Revista Brasileira Agrociência**, v.9, n. 3, p. 233-235, 2003.
- COSTA, L. C. B.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. Comprimento da estaca e tipo de substrato na propagação vegetativa de atroveran. **Ciência Rural**, v. 37, n. 4, p. 1157-1160, 2007.
- COUTINHO, L. A.; GONÇALVES, C. P.; MARCUCCI, M. C. Composição química, atividade biológica e segurança de uso de plantas do gênero *Mikania*. **Revista Fitos**, v. 14, n. 1, p. 118-144, 2020.
- CRUZ-SILVA, C. T. A.; MARCON, A. L. S., NÓBREGA, L. H. P. Propagação vegetativa de insulina (*Cissus verticillata* L.) Nicholson & C.E. Jarvis) via estaquia. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 17, n. 1, p. 171-174, 2015.
- CUNHA, K.; SANTANA, M.C.; XAVIER FILHO, L.; RODRIGUES, S.A. Propagação assexuada de gindiroba (*Fevillea Trilobata* L.), uma espécie com potencial para produção de biodiesel. **Revista Eletrônica de Biologia**, v. 4, n. 1, p. 22-33, 2011.

DELGADO, J. P. M.; YUYAMA, K. Comprimento de estaca de camu-camu com ácido indolbutírico para a formação de mudas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 2, p. 522-526, 2010.

GARBUIO, C.; BIASI, L. A.; KOWALSKI, A. P. J.; SIGNOR, D.; MACHADO, E. M.; DESCHAMPS, C. Propagação por estaquia de patchouli com diferentes números de folhas e tipos de estacas. **Scientia Agraria**, v. 8, n. 4, p. 435-438, 2007.

GONDIM, T. M. S.; LEDO, F. J. S.; CAVALCANTE, M. J. B.; SOUZA, A. G. C. Efeito da porção do ramo e comprimento de estacas na propagação vegetativa de plantas de cupuaçu. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 1, p. 203-205, 2001.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES, F. T.; GENEVE, R. L.; WILSON, S. B. **Plant Propagation: Principles and Practices**. 9. ed. Upper Saddle River: Pearson, 2017. 1024p.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). **Mapa dos climas do Paraná**. Curitiba, 2020. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/mapa_climas_a3.pdf. Acesso em: 19 set. 2021.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M.D. **Plant Systematics: A Phylogenetic Approach**. 4. ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2015.. 696p.

LIMA, N. P.; BIASI, L. A.; ZANETTE, F.; AKASHIMA, 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.; SIQUEIRA, D. L.; WEBER, O. B.; CAZETTA, J. O. Comprimento de estacas e parte do ramo na formação de mudas de aceroleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 1, p. 83-86, 2006.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; PEREIRA, W. E.; LUCENA, A. M. A.; GHEYI, H. R.; ARRIEL, N. H. C. Comprimento das estacas e parte do ramo para formação de mudas de pinhão-manso. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 11, p. 1234–1239, 2010.

MAGALHÃES, P. M. **O Caminho Medicinal das Plantas: aspectos sobre o cultivo**. Ed. RZM. Campinas, SP, 1997. 120p.

MARTINAZZO, A. P.; MARTINS, T. Plantas medicinais utilizadas pela população de Cascavel/PR. **Arquivo de Ciências e Saúde da Unipar**. v. 8, n.1, p. 3-5, 2004.

MATSUSHITA, M. S.; CORRÊA JÚNIOR, C.; SANTOS, A. J.; HOSOKAWA, R. T. Produção e comercialização do guaco (*Mikania laevigata* Schultz Bip. ex Baker) na região Sul do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 3, p. 351–359, 2015.

NEGRELLE, R. R. B.; DONI, M. E. Efeito da maturidade dos ramos na formação de mudas de guaco por meio de estaquia. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 3, p. 219-222, 2001.

NICOLOSO, F. T.; CASSOL, L. F.; FORTUNATO, R. P. Comprimento da estaca de ramo no enraizamento de ginseng brasileiro (*Pfaffia glomerata*). **Ciência Rural**, v. 31, n.1, p. 57-60, 2001.

OLIVEIRA, G. L.; FIGUEIREDO, L. S.; MARTINS, E. R.; COSTA, C. A. Enraizamento de estacas de *Lippia sidoides* Cham. utilizando diferentes tipos de estacas, substratos e concentrações do ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 10, n. 4, p.12-17, 2008a.

OLIVEIRA, Y.; SILVA, A. L. L.; PINTO, F.; QUOIRIN, M.; BIASI, L. A. Comprimento das estacas no enraizamento de melaleuca. **Scientia Agraria**, v. 9, n. 3, p.415-418, 2008b.

PIO, R.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D.; GONTIJO, T. C. A.; TOLEDO, M.; CARRIJO, E. P. Presença de folhas e gema apical no enraizamento de estacas herbáceas de figueira oriundas da desbrota. **Revista brasileira de Agrociência**, v. 10, n. 1, p. 51-54, 2004.

RIBEIRO, M. C. C.; BENEDITO, C. P.; MOURA, M. C. F.; PERIEIRA, W. H.; NUNES, T. A. Efeito das folhas e do tipo de estaca no enraizamento de cajarana (*Spondias sp.*). **Revista Verde**, v. 2, n. 2, p 37 – 41, 2007.

RITTER M. R, MIOTTO S. T. S. Taxonomia de Mikania Willd. (Asteraceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Hoehnea**, v. 32, n. 3, p. 309-359, 2005.

SAS INSTITUTE INC. **JMP**, version 4.0. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1989–2000.

SIGNOR, D.; KOWALSKI, A. P. J.; ALVES, M. A.; LIMA, F. I.; BIASI, L. A. Estaquia herbácea de orégano. **Scientia Agraria**, v. 8, n. 4, p. 431- 434, 2007.

SILVA, J. A. A.; PEREIRA, F. M. Enraizamento de estacas herbáceas de nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 2, p. 369-371, 2004.

TREVISAN, R.; SCHWARTZ, E.; KERSTEN, E. Capacidade de enraizamento de estacas de ramos de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) de diferentes cultivares. **Revista Científica Rural**, v. 5, n. 1, p. 29-33, 2000.

ULSENHEIMER, I.; HOJO, E. T. D. Mudras de pitaya propagadas em diferentes tamanhos de cladódios. **Revista Cultivando o saber**, v. 13, n. 2, p. 87-93, 2020.

VIDAL, L. H. I.; SOUZA, J. R. P.; FONSECA, E. P.; BORDIN, I. Qualidade de mudas de guaco produzidas por estaquia em casca de arroz carbonizada com vermicompostos. **Horticultura brasileira**, v. 24, n. 1, p. 26-30, 2006.