

COMPRIMENTO DA ESTACA DE RAMO NO ENRAIZAMENTO DE GINSENG BRASILEIRO (*Pfaffia glomerata*)¹

SHOOT CUTTING LENGTH ON ROOTING OF BRAZILIAN GINSENG (*Pfaffia glomerata*)

Fernando Teixeira Nicoloso² Luciano Fábio Cassol³ Roni Paulo Fortunato⁴

RESUMO

A *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen é uma dentre várias espécies conhecidas como ginseng brasileiro e é usada como planta medicinal. O objetivo desse trabalho foi determinar se o comprimento da estaca de ramo influencia o enraizamento da *P. glomerata*. Os tratamentos usados consistiram de três comprimentos de estacas (10, 15 e 20cm; ± 1 cm de variação). As estacas foram obtidas dos 70cm basais de ramos, com 80 a 140cm de comprimento, de plantas possuindo dois anos de idade, cultivadas no Jardim Botânico da UFSM. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições e 30 estacas por unidade experimental. O bloco experimental consistiu de uma bandeja plástica com capacidade para 36 litros de solução nutritiva. O experimento foi instalado no dia 15 de julho de 1998 e conduzido por 44 dias sob condições controladas de temperatura, luminosidade e umidade do ar. Os resultados indicaram que (i) o tamanho da estaca não afeta a percentagem de enraizamento, a produção de massa seca de folhas e raízes. Por outro lado, as mudas obtidas de estacas de 10cm apresentam maior número de brotações, comprimento das brotações, massa seca de talos e massa seca total produzida por estaca que as de 20cm; e (ii) o uso de estacas com 10cm de comprimento é viável e, conseqüentemente, possibilita a obtenção de um maior número de estacas por ramo.

Palavras-chave: *Pfaffia glomerata*, propagação vegetativa, estaquia.

SUMMARY

Pfaffia glomerata (Spreng.) Pedersen is among several species known as Brazilian ginsengs and it is used as medicinal plant. The aim of this work was to evaluate the length of the shoot cuttings on rooting of *P. glomerata*. Treatments consisted of three length of cuttings (10, 15, and 20cm; ± 1 cm of variation). Cuttings were obtained from the 70cm of the basal

portion from shoots of 80 to 140cm of length, from two-year-old plants grown in the Botanical Garden at State University of Santa Maria, RS, Brazil. Treatments were distributed in a completely randomized block design with three replicates and 30 cuttings per plot. Each experimental block consisted of a plastic tray with capacity for 36 liters of nutrient solution. The experiment was installed on July 15th, 1998 and lasted for 44 days under controlled atmospheric condition (temperature, light and air humidity). Results indicated that (i) the cutting length does not affect the rooting percentage, the leaves and root dry matter. On the other hand, the seedlings obtained from cuttings of 10cm length show greater shoot number, shoot length, stalk dry weight, and total dry weight accumulated per cutting than of cuttings of 20cm; and (ii) the use of cuttings of 10cm is suitable and, therefore, allows to increase the number of cuttings per shoot.

Key words: *Pfaffia glomerata*, vegetative propagation, cutting.

INTRODUÇÃO

Inúmeras espécies da família Amaranthaceae, conhecidas na medicina indígena, são usadas no tratamento de indigestão e na estimulação da digestão, bem como diuréticas, antiespasmódicas, purgativas, antidiarréicas e nas afecções dos rins, fígado e do aparelho urinário (POMILIO *et al.*, 1994).

Uma planta que tem chamado a atenção na medicina popular é a *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen, conhecida como fáfia, corango-sempré-viva e ginseng brasileiro. A fáfia é uma erva de porte alto, encontrando-se em todo território brasileiro,

¹Projeto financiado pela Fundação de Incentivo à Pesquisa e Ensino (FIPE) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e FAPERGS.

²Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto do Departamento de Biologia, Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE), UFSM, 97105-900, Santa Maria, RS. E-mail: nicoloso@sm.conex.com.br. Autor para correspondência.

³Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal, UFSM, Bolsista da FAPERGS.

⁴Engenheiro Agrônomo, Aluno do Programa de Pós-graduação em Agronomia, UFSM, Bolsista do CNPq.

Guiana, Bolívia e Argentina. É uma espécie seletiva higrófita e heliófita bastante rara, ocorre principalmente à beira de rios e nas orlas das matas de galerias, onde pode receber bastante luz (SMITH & DOWNS, 1972).

SHIOBARA *et al.* (1993) isolaram várias substâncias de raízes de *P. glomerata*, tais como: ácido glomérico (um novo triterpenóide), ácido famérico (um novo nortriterpenóide), ecdisterona, rubrosterona, ácido oleanólico e oleanotato β -glicopiranosil. Recentemente, MICHIIRO *et al.* (1998) verificaram que o extrato de *P. glomerata*, de origem brasileira, administrado na dose de 1000mg kg⁻¹, induziu maior taxa de natalidade, bem como espermatogênese vigorosa, histologicamente analisada, em hamsters machos. Além disso, a síntese de DNA em espermatogonia de ratos, tratados com o extrato a 1000mg kg⁻¹, aumentou significativamente. Esses resultados indicam a presença de atividade estênica em *P. glomerata*.

NICOLOSO *et al.* (1999a) verificaram que a estaquia é um método adequado para a propagação da *P. glomerata*. A capacidade de uma estaca emitir raízes é função da interação de fatores endógenos e das condições ambientais proporcionadas ao enraizamento (HARTMANN & KESTER, 1990). Na estaquia, a formação de raízes adventícias se deve, quanto aos fatores endógenos, à interação de fatores existentes nos tecidos dos ramos que dão origem às estacas e da translocação de substâncias sintetizadas nas folhas e gemas em desenvolvimento durante o processo de enraizamento. Entre esses fatores, os níveis de carboidratos, água, fitohormônios e nutrientes minerais são de fundamental importância (SMALLEY *et al.*, 1991; HENRY *et al.*, 1992; RIEGER, 1992; NICOLOSO *et al.*, 1999b, c).

TCHOUNDJEU & LEAKEY (1996) demonstraram que a aplicação de ácido indolbutírico, a posição do segmento nodal no ramo, a área foliar e o comprimento das estacas de *Khaya ivorencis* são fatores importantes no enraizamento dessa espécie. Já FRIES & KAYA (1996), estudando os fatores que afetam a propagação vegetativa via estaquia de *Pinus contorta*, numa população de 21 famílias idênticas com aproximadamente 20 clones por família, verificaram que o comprimento total das estacas não se correlacionou significativamente com a percentagem de enraizamento.

NICOLOSO *et al.* (1999a), trabalhando com estacas de 20cm de comprimento de *P. glomerata*, observaram que aquelas obtidas das porções medianas e basal dos ramos apresentaram maior capacidade de enraizamento do que as apicais. Portanto, considerando o fato de que grande parte do

ramo, exceto a parte apical, pode originar estacas com alto potencial de enraizamento e visando ao aumento do número de propágulos por ramo, o presente trabalho tem como objetivo determinar se o tamanho da estaca de ramo influencia o enraizamento da *P. glomerata*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Biotecnologia Vegetal da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). As estacas foram coletadas no dia 15 de julho de 1998, de ramos de plantas com dois anos de idade, cultivadas no Jardim Botânico da UFSM.

Os tratamentos consistiram de três comprimentos de estacas (10, 15 e 20cm; \pm 1cm de variação). As estacas foram obtidas a partir de cortes sucessivos da base do ramo para o ápice, de ramos que possuíam entre 80 e 140cm de comprimento. Utilizaram-se estacas das porções basal e mediana dos ramos (máximo de 70cm de comprimento a partir da base), que, segundo NICOLOSO *et al.* (1999a) apresentam maior capacidade de enraizamento do que as apicais. O corte da parte superior da estaca foi feito acima e o inferior abaixo de um nó, sendo distante no máximo 2cm deste. As estacas foram confeccionadas de modo a possuírem no mínimo dois nós. Devido à distância dos entrenós ser maior na porção mediana que na base dos ramos, as estacas de 10cm foram obtidas preferencialmente nos 50cm basais (conferindo uma tendência de maior diâmetro, tabela 1). As folhas presentes nos ramos, em pequeno número, foram retiradas, visando à uniformização das estacas.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições e 30 estacas por unidade experimental. O bloco experimental consistiu de uma bandeja plástica com capacidade de 36 litros de solução nutritiva. As estacas foram fixadas através de espuma plástica posicionada a 1cm abaixo da gema apical, em furos em uma placa de isopor, fixada no topo da bandeja.

O enraizamento das estacas foi realizado em solução nutritiva completa de HOAGLAND & ARNON (1950), diluída a 10% nos primeiros 22 dias, 20% nos 12 dias subsequentes e a 50% nos últimos 10 dias, sendo constante o arejamento da solução. Diariamente, fez-se a reposição da água transpirada. No decorrer do experimento, foi realizado o monitoramento da condutividade elétrica (Figura 1) e do pH da solução nutritiva a cada 24 horas, sendo que o pH foi corrigido a cada 48 horas para 6,0 com HCl ou NaOH. O experimento foi conduzido sob condições controladas de temperatura

Tabela 1 – Influência do tamanho da estaca de ramo na percentagem de enraizamento (Enraiz) e no crescimento da mudas quanto ao número de brotações (nB), comprimento das brotações (cB), matéria seca da estaca (msE), massa seca de folhas (msF), massa seca dos talos (msT), massa seca de raízes (msR) e massa seca total produzida por estaca (msTot) de fáfia (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen). UFSM, Santa Maria, 1998.

Tamanho da estaca (cm)	Diâmetro da estaca (cm)		nB	cB (cm)	Enraiz (%)	msE (g)	msF (mg)	msT (mg)	msR (mg)	msTot (mg)
	Inicial	Final								
10	0,68 aA*	0,70 aA	1,7 a	21,0 a	100,0 a	2,129 b	120,1 a	64,6 a	22,7 a	207,5 a
15	0,65 aA	0,63 abA	1,5 a	16,4 b	97,8 a	2,212 b	111,4 a	59,1 a	19,4 a	189,9 ab
20	0,57 aA	0,55 bA	1,2 b	16,3 b	98,8 a	4,120 a	80,7 a	46,8 b	17,2 a	144,7 b
Média	0,63	0,63	1,47	17,9	98,9	2,820	104,9	56,9	19,8	180,7
CV(%)	13,5	6,81	4,8	10,9	1,9	12,1	16,5	7,8	18,5	10,1

* Médias ligadas pela mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem entre si pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

(25°C ± 1°C), fotoperíodo de 16 horas de luz (radiacção de 1500lux) e umidade relativa do ar de 50 a 60%.

No final do experimento foram avaliadas a percentagem de enraizamento, massa seca da estaca, massa seca das folhas, massa seca dos ramos, massa seca das raízes, número de brotações, comprimento das brotações e o diâmetro da estaca (1cm abaixo da gema apical). A análise estatística foi realizada através da Análise da Variância e a separação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar do diâmetro das estacas ter diferido do significativamente no final do experimento,

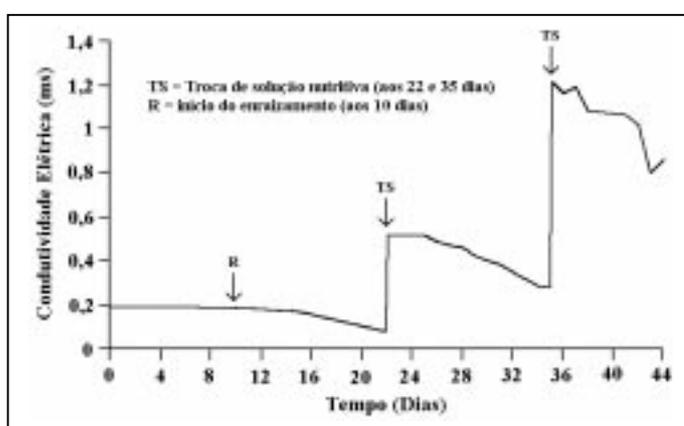


Figura 1 – Condutividade elétrica da solução nutritiva (média aritmética de três amostras) utilizada no enraizamento de estacas de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen. UFSM, Santa Maria, 1998.

quando aquelas de 10cm de comprimento foram mais grossas do que as de 20cm, não se observou diferença entre o diâmetro inicial e o final (Tabela 1). Desse modo, o comprimento da estaca é que determinou a massa seca da estaca, favorecendo aquelas de 20cm (Tabela 1) e sugerindo, assim, que essas estacas teriam maiores reservas nutritivas a serem utilizadas no desenvolvimento da muda. Cabe salientar que, durante a fase de indução da

formação dos primórdios radiculares até o surgimento visível das raízes (aos 10 dias após o início do experimento), não se verificou variação na condutividade elétrica da solução nutritiva (Figura 1), indicando que a absorção de nutrientes durante o curso destes processos fisiológicos foi desprezível. Considerando que as raízes surgiram ao mesmo tempo, independente do tamanho da estaca, isso sugere que se existiam diferenças quanto à disponibilidade e conteúdo de nutrientes minerais nos três tamanhos de estacas, a composição mineral destas não foi o fator preponderante na fase inicial do desenvolvimento radicular.

A percentagem de enraizamento não foi afetada pelo tamanho da estaca, sendo de aproximadamente 98,9%, demonstrando o alto potencial de pegamento da *P. glomerata* através da estaquia, resultados que corroboram o observado por NICOLOSO *et al.* (1999a).

A resposta em relação ao tamanho da estaca no enraizamento e no desenvolvimento da muda parece ser dependente da espécie vegetal. TCHOUNDJEU & LEAKEY (1996) constataram em *Khaya ivorensis* que as estacas longas (3,9cm) enraizaram melhor do que as estacas curtas (1,9cm). Entretanto, também ficou constatada a interação entre a área foliar e o comprimento da estaca, na qual as estacas com caule curto e folhas grandes tiveram a maior percentagem de enraizamento. Em *Malpighia glabra*, LIMA *et al.* (1992) verificaram que as estacas de maior tamanho (15,0cm) foram superiores em relação à percentagem de enraizamento quando comparadas com as me-

nores (7,5cm). Esse resultado foi atribuído à maior quantidade de reservas nutritivas e cofatores de enraizamento. Contudo, esse comportamento, quanto ao número de raízes, dependeu da consistência da estaca, sendo a semi-lenhosa a melhor.

O tamanho da estaca afetou significativamente o crescimento da parte aérea da muda, sendo que o número e o comprimento das brotações por estaca foram maiores naquelas de 10cm do que nas de 20cm (Tabela 1).

A variação do tamanho da estaca não influenciou significativamente a produção de massa seca das folhas e raízes, por outro lado, a massa seca dos talos foi menor nas estacas de 20cm, fato que se refletiu na massa seca total produzida pela estaca (Tabela 1). Esses resultados contrastam, marcadamente, com a massa seca da estaca (Tabela 1), sendo que aquelas de 20cm apresentaram o dobro de peso; isso poderia ter favorecido o enraizamento e o crescimento da muda, em função do acúmulo de reservas orgânicas e minerais, fato que não aconteceu. Portanto, o uso de estacas de 10cm de comprimento mostrou-se viável e, conseqüentemente, possibilita a obtenção de um maior número de estacas por ramo.

Devido à grande profusão de raízes adventícias, tanto da região nodal como a partir do segmento de entrenó na base da estaca (70%, 50% e 30%, respectivamente, nas estacas de 10cm, 15cm e 20cm), fica caracterizado que a formação das raízes nas estacas de *P. glomerata* não apresenta especificidade quanto à localização no caule. E, assim, sugerindo o uso de estacas ainda menores, com apenas um nó, que as utilizadas neste trabalho. Essa sugestão vai ao encontro dos resultados recentemente obtidos por NICOLOSO *et al.* (1999d), que obtiveram êxito na micropropagação *in vitro* da *P. glomerata* através do uso de segmentos nodais com apenas um nó e 1cm de comprimento.

CONCLUSÕES

A variação no tamanho da estaca de *P. glomerata* não afeta a percentagem de enraizamento, a produção de massa seca de folhas e raízes; por outro lado, as mudas obtidas de estacas de 10cm apresentam maior número de brotações, comprimento das brotações, massa seca de talos e massa seca total produzida por estaca que as de 20cm.

O uso de estacas com 10cm de comprimento é viável e possibilita a obtenção de um maior número de estacas por ramo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FRIES, A, KAYA, Z. Parameters affecting shoot production and rooting of cuttings from lodgepole pine hedges. *New Forest*, Dordrecht, v.12, n.2, p.101-111, 1996.
- HARTMANN, H.T., KESTER, D.E. **Propagation de plantas – princípios y praticas.** México : Continental, 1990. 760p.
- HENRY, P.A., BLAZICH, F.A., HINESLEY, L.E. Influence of stock fertility on adventitious rooting of stem cuttings. *Journal American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.117, p.568-570, 1992.
- HOAGLAND, D.R., ARNON, D.I. **The water - culture method for growing plants without soil.** California : California Agricultural Experimental Station, 1950. 38p. (Circular, 347).
- LIMA, A.C.S., ALMEIDA, F.A.C., ALMEIDA, F.C.G. Estudos sobre o enraizamento de estacas de acerola (*Malpighia glabra* L.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.14, n.1, p.7-13, 1992.
- MICHIHIRO, K., YASUHIRO, T., TOSHIHARU, H., *et al.* Enhancing effect of brazilian *Pfaffia glomerata* on reproductive ability of male golden hamsters and of male mice. *Natural Medicines*, London, v.52, n.1, p.68-73, 1998.
- NICOLOSO, F.T., FORTUNATO, R.P., FOGAÇA, M.A.F. Influência da posição da estaca no ramo sobre o enraizamento de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen em dois substratos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.29, n.2, p.277-283, 1999a.
- NICOLOSO, F.T., LAZZARI, M., FORTUNATO, R.P. Propagação vegetativa de *Platanus acerifolia* Ait.: (I) Efeito de tipos fisiológicos das estacas e épocas de coleta no enraizamento de estacas. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.29, n.3, p.479-485, 1999b.
- NICOLOSO, F.T., LAZZARI, M., FORTUNATO, R.P. Propagação vegetativa de *Platanus acerifolia* Ait.: (II) Efeito da aplicação de zinco, boro e ácido indolbutírico no enraizamento de estacas. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.29, n.3, p.487-492, 1999c.
- NICOLOSO, F.T., RUSSOWSKY, D., ERIG, A.C., *et al.* Micropropagação da fáfia (*Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen): II – efeito do carvão ativado. In: JORNADA ACADÊMICA INTEGRADA, 14, 1999, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1999d. p.374. 421p.
- POMILIO, A.B., SOLÁ, G.A.R., MAYER, A.M.S., *et al.* Antitumor and cytotoxic screen of 5,6,7 – trisubstituted flavones from *Gomphena martiana*. *Journal of Ethnopharmacology*, Ireland, v.44, p.25-33, 1994.
- RIEGER, M. Growth, gas exchange, water uptake, and drought response of seedling- and cutting- propagate peach and citrus rootstock. *Journal American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.117, p.834-840, 1992.
- SHIOBARA, Y., INOUE, S., KATO, K., *et al.* A nortriterpenoid, triterpenoid and ecdysteroids from *Pfaffia glomerata*. *Phytochemistry*, Oxford, v.32, n.6, p.1527-1530, 1993.
- SMALLEY, T.J., DIR, M.A., ARMITAGE, A.M., *et al.* Photosynthesis and leaf water carbohydrate and hormone status during rooting of stem cuttings of *Acer rubrum*. *Journal American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.116, p.1052-1057, 1991.
- SMITH, L.B., DOWNS, R.J. **Flora ilustrada catarinense: Amarantáceas.** Itajaí : UFSC, 1972. 110p.
- TCHOUNDJEU, Z. LEAKEY, R.R.B. Vegetative propagation of african Mahogany – effects of auxin, node position, leaf area and cutting length. *New Forest*, Dordrecht , v.11, n.2, p.125-136, 1996.