

CAPÍTULO 07

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTAQUIA DE DIFERENTES ACESSOS DE FÁFIA

Gisele Freitas Vilela

Embrapa Territorial (Centro Nacional de Pesquisa em Inteligência, Gestão e Monitoramento Territorial)

<http://lattes.cnpq.br/1043730694768352>

gisele.vilela@embrapa.br

Lin Chau Ming

Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM

<http://lattes.cnpq.br/4390073683610512>

linming2809@gmail.com

Ílio Montanari Júnior

Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas – UNICAMP – Paulínia, SP

<http://lattes.cnpq.br/7670955726348955>

Sandra.pereira@sp.gov.br

Sandra Maria Pereira da Silva

Diretoria de Pesquisa dos Agronegócios – Apta – Pindamonhangaba, SP

<http://lattes.cnpq.br/5375466295125785>

iliomontanarijr@gmail.com

DOI – 10.29327/5867943.1-7

Resumo

Este trabalho estudou a capacidade de formação de mudas por estaquia de vinte e seis acessos de Fáfia (*Hebanthe erianthos* (Poir.) Pedersen) com o objetivo de contribuir para o cultivo e futuros estudos agronômicos da espécie. O experimento foi conduzido em viveiro telado utilizando-se vinte e três acessos da região do Vale do Paraíba, no Estado de São Paulo e três acessos da coleção do Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas da Universidade Estadual de Campinas (CPQBA-UNICAMP). Um acesso de *Hebanthe pulverulenta* também foi avaliado. O resultado mostrou uma grande diferença na média de enraizamento de mudas entre os acessos, variando de 100% a 0%. Apenas 4 acessos apresentaram médias superiores a 50% e 67% dos materiais apresentaram médias abaixo de 10% de enraizamento. Materiais vegetais não domesticados podem apresentar essa grande variação de comportamento. Os acessos que apresentam melhores taxas de enraizamento terão preferência na seleção de materiais para estudos fitotécnicos com a espécie.

Palavras-chave: *Hebanthe erianthos*, *Hebanthe pulverulenta*, fáfia, propagação vegetativa, estaquia, planta medicinal.



Introdução

A domesticação de espécies medicinais é muito importante, pois possibilita o estabelecimento de sistemas produtivos que conciliem um objetivo social, ecológico e medicinal, ao criar uma alternativa econômica para os produtores, ajudar na preservação dos ecossistemas naturais e trazer saúde para as pessoas que se utilizam destas plantas. No caso da fáfia (*Hebanthe erianthos* (Poir.) Pedersen), originária da Mata Atlântica, a coleta extrativista sem controle oferece riscos de destruição do seu nicho ecológico e erosão genética (Montanari, 2002). Tradicionalmente usada na medicina indígena, suas raízes são usadas na medicina popular como tônicas, afrodisíacas e antidiabéticas. Conhecida por “ginseng-brasileiro”, tem sido selecionada para estudos, principalmente, pelo seu poder de redução de tumores malignos e valor econômico (Montanari, 2002).

A espécie é mais amplamente conhecida por seu sinônimo *Pfaffia paniculata* Kuntze. Com os trabalhos de Borsch & Pedersen (1997), a espécie retornou ao gênero *Hebanthe*. Recentemente, após a realização de uma revisão botânica nos gêneros *Pfaffia* e *Hebanthe*, a espécie recebeu a denominação de *Hebanthe erianthos* (Poir.) Pedersen (Marchioretto, 2008)

Coletores da região do Vale do Paraíba observaram que a espécie, em seu habitat, se reproduz vegetativamente por brotação do seu xilopódio e também por sementes. Não existem plantios comerciais da espécie e o seu comércio é oriundo de coletas extrativistas na região sudeste, sendo a região do Vale do Paraíba no Estado de São Paulo, uma grande fornecedora do produto (Silva, 2003).

A espécie se reproduz por propagação sexuada e vegetativa, mas as sementes são muito pequenas e escassas (Montanari, 2002; Smith & Downs, 1972). Um coletor, que há 25 anos pratica o extrativismo da planta na região do Vale do Paraíba, relata que consegue reproduzi-la por divisão de estacas.

Em estudos realizados com a espécie pelo Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas (CPQBA) – UNICAMP foi verificado que a reprodução por sementes ou divisão de xilopódio oferece muitas limitações para a instalação de áreas de cultivo, por não proporcionar um número significativo de mudas. No CPQBA, foi verificada também a formação de mudas por estaquia entre diferentes acessos, sendo que alguns apresentaram índices altos de enraizamento enquanto outros apresentaram índices baixos de formação de mudas (Montanari, 1999).

Segundo Hartmann *et al.* (1990), a propagação por estaquia é um modo de se viabilizar a reprodução de uma espécie a ser domesticada quando esta não apresenta reprodução sexuada ou



reprodução vegetativa natural. A propagação vegetativa também possui a vantagem de possibilitar a manutenção das características genéticas do genótipo de origem.

Ming *et al.* (2002), estudando a influência do diâmetro e posição no ramo no enraizamento de estacas de *Pfaffia glomerata*, concluíram que as estacas mais próximas da base do ramo são as mais indicadas para a formação de mudas e essa forma de propagação produz muitas raízes ramificadas e finas.

Nicoloso *et al.* (1999) analisaram a influência da posição da estaca no ramo sobre o enraizamento de *Pfaffia glomerata* em dois substratos e concluíram que a estaquia é um método adequado para a propagação da espécie. As estacas obtidas das porções mediana e basal apresentaram maior capacidade de enraizamento do que as apicais.

Ao analisar a influência do comprimento da estaca do ramo no enraizamento de *Pfaffia glomerata*, Nicoloso *et al.* (2001) indicaram que o comprimento da estaca não afeta a porcentagem de enraizamento, tampouco a produção de massa seca de folhas ou de raízes.

Variações no enraizamento de estacas de plantas lenhosas retiradas de diferentes porções do ramo são comumente observadas. As melhores taxas de enraizamento têm sido observadas em estacas tiradas da base do ramo e as taxas decrescem de estacas tiradas da base até o topo dos ramos em um grande número de espécies lenhosas (Hartmann *et al.* 1990).

Por sua dificuldade em propagar-se sexuadamente, a propagação vegetativa por estaquia para *H. erianthos* é a técnica adequada para se produzir um grande número de mudas, além de possibilitar o estabelecimento de plantios clonais, o que garante a transmissão das características genéticas da espécie (Furlan, 1996). Como não existem muitos estudos de propagação de *H. erianthos*, pouco se sabe sobre a capacidade de propagação vegetativa de diferentes genótipos.

A espécie *Hebanthe pulverulenta* tem uma área de ocorrência semelhante à *H. erianthos* e também tem em sua composição química o ácido fático, princípio ativo antitumoral de *Hebanthe erianthos*. *H. pulverulenta* possui tricomas pulverulentos e ramoso-verticilados nos ramos, pecíolo e nas faces adaxial e abaxial das folhas, o que a diferencia botanicamente de *H. erianthos*, que possui tricomas simples ou é glabra (Siqueira, 2002). *H. erianthos* apresenta uma diversidade de forma e coloração de folhas e ramos grande entre diferentes acessos e também quanto ao porte. A *H. pulverulenta* se assemelha a alguns indivíduos de *H. erianthos* quanto ao tipo fenotípico da planta, ou seja, forma e coloração das folhas, porte e vigor.

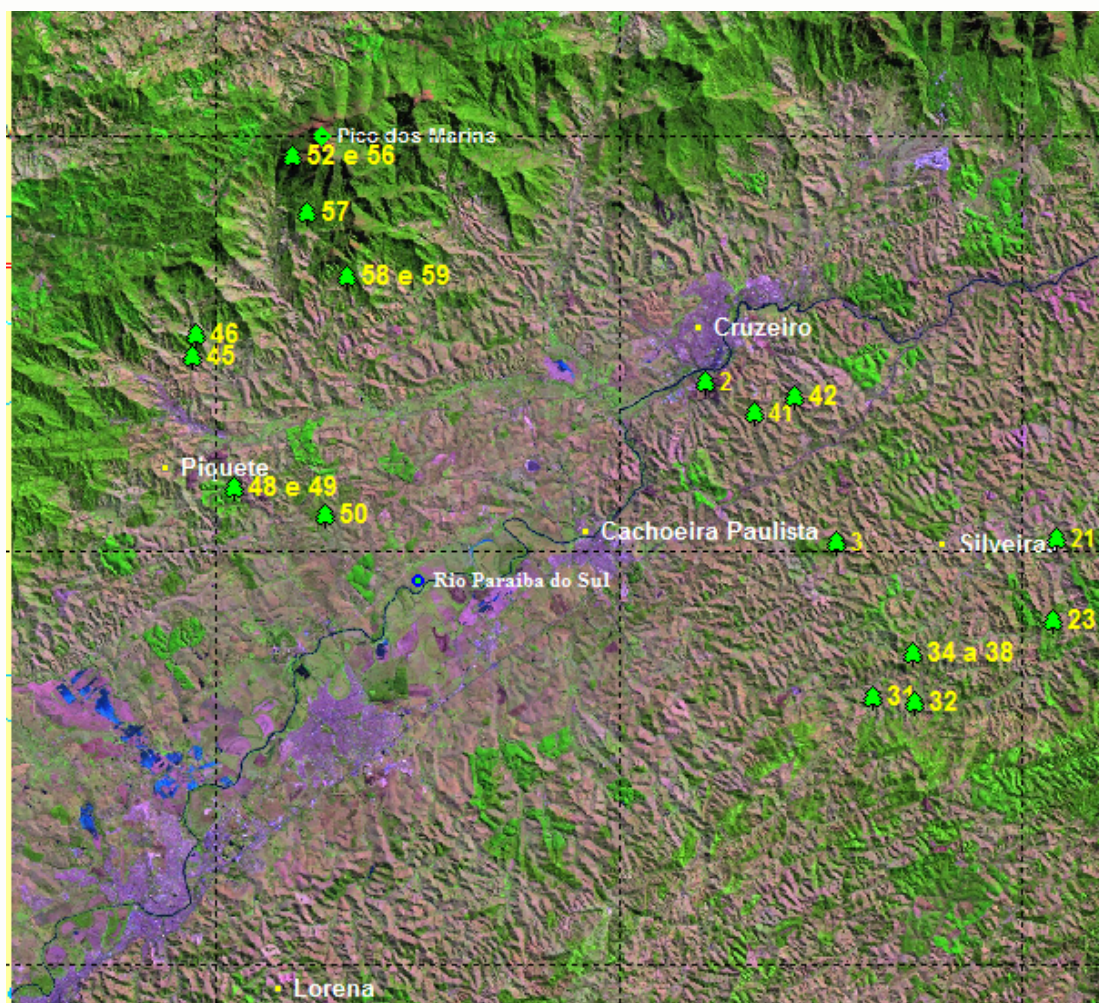
O objetivo deste trabalho foi o de estudar a multiplicação de indivíduos de *H. erianthos* a partir de estacas dos ramos utilizando genótipos do Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, genótipos da coleção do CPQBA e avaliar a capacidade de formação de mudas desses vários genótipos. Um acesso de *H. pulverulenta* também fez parte do estudo comparativo.



Material E Métodos

Entre agosto e outubro de 2006 foram realizadas duas expedições à região do Vale do Paraíba, Estado de São Paulo para a coleta a campo de material vegetal de *H. erianthos*. Foram coletados os ramos adultos de diversos indivíduos em 3 municípios da região: Cruzeiro, Piquete e Silveiras. Posteriormente, os indivíduos foram instalados a campo na área experimental do CPQBA.

Figura 1 – Mapa com os pontos georeferenciados da coleta dos indivíduos de *Hebanthe erianthos* nos municípios de Cruzeiro, Silveiras e Piquete na região do Vale do Paraíba, SP. Fonte: dados da pesquisa composto com imagem Landsat-NASA 2000.



Fonte: Os autores

Neste trabalho, um total de vinte e seis genótipos de *H. erianthos* foram utilizados. Destes, vinte e três genótipos pertenciam à coleção do Vale do Paraíba e acrescentou-se mais três genótipos obtidos da coleção de plantas medicinais do CPQBA cujas procedências são Nazaré Paulista - SP,



Monte Verde - SP e Rio de Janeiro - RJ. Um genótipo de *H. pulverulenta* coletado em Guaratinguetá – SP e que também fazia parte da coleção do Vale do Paraíba fez parte do estudo comparativo.

O trabalho foi conduzido no CPQBA em viveiro telado com 50% de sombreamento com irrigação por micro-aspersão. As estacas retiradas dos ramos das plantas tinham de 3 a 5 gemas e 14 a 18 cm de comprimento (Figura 1) conforme recomendado para estacas de arbustos por Hartmann *et al.* (1990) . Foi dada preferência ao material mais próximo da base do ramo com diâmetro do caule de 0,5 a 0,7cm por apresentar um desenvolvimento vegetativo intermediário entre o estágio herbáceo e o lenhoso da estaca, o que influencia positivamente no enraizamento da estaca (Raviv & Putievsky, 1991, Ming *et al.*, 2002). Imediatamente após a retirada das estacas, essas foram plantadas em tubetes (13,5 x 3,5 cm) dispostos em bandejas para 108 tubetes. Foram deixados 2/3 da estaca enterrados segundo recomendação de Corrêa Junior *et al.* (1991). O substrato utilizado foi Gioplant®.

O delineamento foi inteiramente casualizado com 3 repetições. Foram utilizadas 18 estacas por parcela, dando um total de 54 plantas por tratamento. O enraizamento foi avaliado após 60 dias do plantio utilizando-se o critério: mudas enraizadas foram consideradas aquelas que mostravam todo o substrato do tubete preenchido por raízes (Figura 2) e mudas não enraizadas considerou-se aquelas que não apresentavam raízes ou apresentavam muito poucas raízes (Figura 3). As mudas não enraizadas englobaram as mudas mortas também. Para a análise estatística, realizou-se a análise de variância com os dados transformados para arco seno da raiz quadrada a fim de homogeneizar as variâncias. As comparações entre médias foram feitas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos de número, média e porcentagem de mudas enraizadas de catorze genótipos são apresentados na Tabela 1. Foram eliminados da avaliação doze genótipos, pois apresentaram índice de enraizamento de mudas de 0%. A análise de variância, o coeficiente de variação do experimento e as herdabilidades ao nível de parcelas e de médias dos clones estão apresentados na tabela 2.



Tabela 1. Porcentagem de formação de mudas por estaquia de 14 acessos de *Hebanthe erianthos*. Média de três observações.

Genótipo	Nº de mudas formadas			Média		%	Origem
6	18	18	18	18	a	100	CPQBA - Nazaré Paulista - SP
<i>Hebanthe pulverulenta</i>	18	18	16	17,33	a	96,29	Guaratinguetá - SP
8	12	14	16	14	ab	77,7	CPQBA - Jardim Botânico - RJ
41	13	5	15	11	b	61,1	Cruzeiro - SP
42	6	7	15	9,3	bc	51,8	Cruzeiro - SP
2	5	11	8	8	bcd	44,4	Cruzeiro - SP
32	7	6	4	5,6	bcde	31,4	Silveiras - SP
23	2	2	3	2,3	cde	12,9	Silveiras - SP
50	3	2	2	2,3	cde	12,9	Piquete - SP
46	0	2	3	1,6	de	9,2	Piquete - SP
57	1	0	3	1,3	de	7,4	Piquete - Marins - SP
48	0	1	1	0,6	e	3,7	Piquete - SP
36	0	2	0	0,6	e	3,7	Silveiras - SP
3	0	0	1	0,3	e	1,8	Silveiras - SP
31	1	0	0	0,3	e	1,8	Silveiras - SP
7	0					0	CPQBA – Monte Verde - MG
21	0					0	Silveiras - SP
34	0					0	Silveiras - SP
35	0					0	Silveiras - SP
37	0					0	Silveiras - SP
38	0					0	Silveiras - SP
45	0					0	Piquete - SP
49	0					0	Piquete - SP
52	0					0	Piquete - Marins – SP
56	0					0	Piquete - Marins – SP
58	0					0	Piquete - Marins – SP
59	0					0	Piquete - Marins - SP

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Os autores



Tabela 2. Análise de variância dos dados.

Causas de Variação	GL	SQ	Q M	F calculado
Tratamento	14	10.25218450	0.73229889	23.23**
Resíduo	30	0.94561529	0.03152051	
Total	44	11.19779979		
cv = 30,3				
h² (medias dos clones)	0,956957			

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Fonte: Os autores

Segundo Pimentel (1990) o cv de 30,3 pode ser considerado alto, o que denotaria falta de precisão do experimento. Entretanto a classificação adotada por este autor não considera a cultura analisada nem a característica que está sendo estudada.

Observou-se que dos vinte e seis genótipos de *H. erianthos* estudados, apenas quatro apresentaram taxas de formação de mudas acima de 50% (6, 8, 41 e 42). O genótipo 6 demonstrou um potencial excelente para a elaboração de mudas por estaquia, pois além da alta taxa de formação de mudas (100%), também apresentou grande vigor e precocidade. Os doze genótipos que apresentaram taxas de 0% e os outros dez genótipos com taxas de enraizamento de mudas menores do que 50% provavelmente não serão utilizados inicialmente nos estudos agrônômicos para fins comerciais, mas são importantes para a coleção de germoplasma da espécie.

Os genótipos 41 e 42 foram coletados em locais bem próximos no município de Cruzeiro (Figura 1) e apresentaram taxa de enraizamento de mudas semelhante também, o que pode ser uma demonstração da proximidade genética dos dois acessos.

O genótipo de *H. pulverulenta* apresentou uma taxa de enraizamento alta (96,29%), semelhante ao resultado obtido pelo genótipo 6 de *H. erianthos*. Uma observação interessante é que este genótipo de *H. pulverulenta* apresenta grande semelhança quanto ao aspecto das folhas e ramos, porte e vigor em relação ao genótipo 6 de *H. erianthos*.

Souza et. al. (2006) também encontraram diferenças significativas entre as taxas de enraizamento de três acessos de *Baccharis trimera*. Dois desses genótipos estudados eram oriundos de materiais naturais coletados no campo e um genótipo veio de um material de coleção botânica. A maior taxa de enraizamento obtida foi o dobro da taxa obtida pelos outros dois genótipos. Os genótipos de *H. erianthos* também demonstraram essa grande diferença no potencial de enraizamento entre os genótipos. Os genótipos obtidos no CPQBA (6 e 8) e os genótipos de Cruzeiro (41, 42 e 2) foram muito superiores aos genótipos de Silveiras e Piquete.



Vários estudos demonstram a variabilidade encontrada na formação de mudas em materiais silvestres. O estudo com espécies silvestres de Braga et. al. (2006), verificou a formação de mudas por estaquia de três espécies de *Passiflora* (maracujá) e também resultou em uma grande diferença no índice de formação de mudas, sendo que a espécie *P. serrato-digitata* apresentou 94,3% das estacas transformadas em mudas, enquanto as demais espécies não chegaram nem a 1/3 desse resultado. Silva et. al. (2007) encontrou diferenças significativas para características de tamanho e desenvolvimento na formação de raízes entre acessos de *Eremantus erythropappus* (candeia) coletados de um parque florestal. Segundo Dias & Kageyama (1991) e Forrest (1994, materiais ainda não domesticados de florestas tropicais apresentam altas taxas de variabilidade genética. O resultado obtido com *H. eriantha* demonstra essa diversidade natural ao apresentar variações da taxa de enraizamento da espécie entre 1,8% a 100%.

As diferenças observadas entre os genótipos estão sob forte controle genético, especialmente quando se considera características relacionadas à adaptabilidade (Zobel, 1984). A fitosanidade também pode ter influenciado nos resultados, já que muitas mudas aparentaram ataque por fungos.

Hartmann et al. (1990) afirma a necessidade do uso de materiais que possam fornecer uma quantidade adequada de mudas clonais para a experimentação fitotécnica e trabalhos em melhoramento vegetal e os resultados obtidos neste trabalho colaboram neste sentido. Em uma próxima etapa, o uso de fitohormônios poderia ser testado para auxiliar no aumento da taxa de enraizamento dos acessos. Estudos fitoquímicos para análise dos componentes medicinais ativos nas raízes dos acessos estão sendo realizados para compor juntamente com os dados sobre propagação vegetativa uma compreensão melhor das características da *H. eriantha*. A partir disso, poderão ser propostos ensaios agronômicos com os melhores materiais.

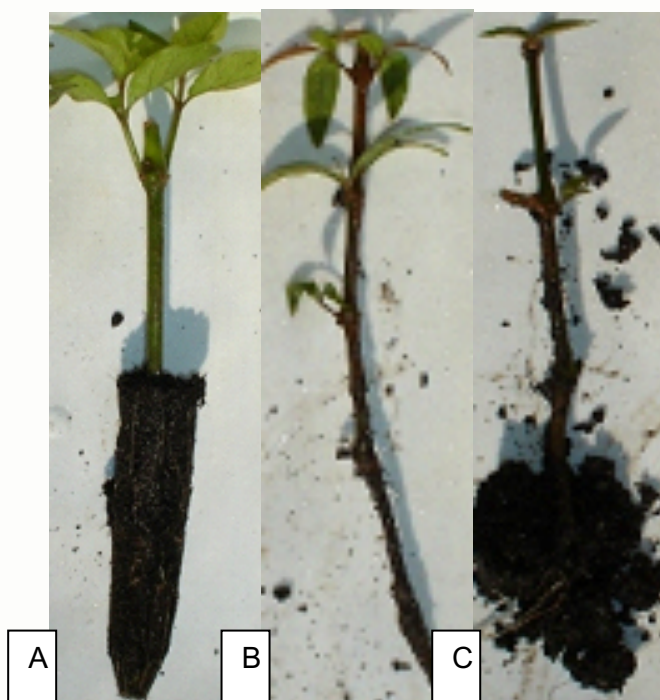


Figura 2 – Tipos de estacas retiradas dos ramos e utilizadas para o estudo de propagação com 3 a 5 gemas e 14 a 18 cm de comprimento.



Fonte: Os autores

Figura 3 - A: mudas enraizadas e formadas; B e C: mudas não enraizadas ou mal-formadas.



Fonte: Os autores

Conclusão

Os clones analisados demonstraram ter diferentes capacidades para formar raízes. A herdabilidade desta característica, baseada em média de parcela, mostrou-se alta. Isto indica que ganhos genéticos expressivos podem ser conseguidos selecionando-se os melhores clones.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo auxílio financeiro e concessão de bolsa e ao Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas (CPQBA) – UNICAMP pelo uso da área experimental, viveiro de mudas e mão de obra.

Referências

- BORSCH, T. & PEDERSON, M.T. Restoring the generic rank of *Hebanthe* Martius (Amaranthaceae). **Sendtnera**, v. 4, p.13-31, 1997.
- BRAGA, M. F., SANTOS, E. C., JUNQUEIRA, N. T. V., SOUSA, A. A. T. C., FALEIRO, F. G., REZENDE, L. N., JUNQUEIRA, K. P. Enraizamento de estacas de três espécies silvestres de *Passiflora*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 2, p. 284-288, 2006.
- CORREA JÚNIOR C; MING LC; SCHEFFER MC. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 1ª ed. Curitiba: Emater, 162p, 1991.
- DIAS, L.A.; KAGEYAMA, P.Y. Variação genética em espécies arbóreas e consequências para o melhoramento florestal. **Agrotropica**, n.3, p, 119-127, 1991.
- FORREST, G.I. Biochemical markers in tree improvement programmes. **Forestry Abstracts**, Roslin, v. 55, n. 2, p. 124-153, 1994.
- FURLAN M.R. Aspectos agronômicos em plantas medicinais. In: DI STASI L.C. (org.). **Plantas medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: UNESP, 157-167, 1996.
- HARTMANN, H.T.;KESTER, D.E.;DAVIES JR, F.T.;GENEVE, R.L. **Plant Propagation: Principles and Practices**. 6 ed. New Jersey: Prentice Hall Upper Saddle River, 1990.
- MARCHIORETTO, M. S. **Os gêneros *Hebanthe* Mart. e *Pfaffia* Mart. (Amaranthaceae) no Brasil**. Tese (doutorado) – UFRGS, Instituto de Biociências, Programa de Pós-Graduação em Botânica, 2008.
- MING, L.C.; CORRÊA JÚNIOR, C.; CHAVES, F.C.M. Influência do diâmetro e posição no ramo no pegamento de estacas caulinares de *Pfaffia glomerata* (Spreng.)Pedersen. **XVII Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil**. Cuiabá (resumo 045), 2002.



MONTANARI Jr., I. Comparação da propagação por estaquia em três clones de *Pfaffia paniculata* (Mart.) O. Kuntze. **II Jornada Catarinense de Plantas Medicinais**. Craciúma-SC, 1999.

MONTANARI Jr., I. Exploração econômica de plantas medicinais da Mata Atlântica. In: SIMÕES LL; LINO CF (org.). **Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais**. São Paulo: SENAC, 2002.

NICOLOSO, F.T.R.; FURTUNATO. P; FORTUNATO, R.P. Influência da posição da estaca no ramo sobre o enraizamento de *Pfaffia glomerata* (Spreng) Pedersen em dois substratos. **Ciência Rural**, v. 29, n. 2, p. 277-283, 1999.

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

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 13 ed. Piracicaba. Ed. Nobel 1990.

RAVIV M; PUTIEVSKY. Vegetative propagation of aromatic plants of the mediterranean region. In: CRAKER LE & SIMON JE (ed.). **Herbs, spices and medicinal plants – recent advances in botany, horticulture and pharmacology**. vol.2. New York. 159-183, 1991.

SILVA, S. M. P. **Histórico, conhecimento tradicional e recursos vegetais medicinais do bairro rural do Benfica, Piquete – SP**. Tese (Doutorado em Agronomia) – UNESP-Botucatu, Departamento de Produção Vegetal, 2003.

SILVA, A. C.; ROSADO, S. C. S.; CALEGARIO, N.; RODRIGUES, E. A. C.; OLIVEIRA, A. N.; VIEIRA, C. T. Variações genéticas na qualidade do sistema radicular de mudas de candeia (*Eremantus erythropappus* (DC.) MacLeish). **Revista Árvore**, v. 1, n. 4, p. 609-617, 2007.

SMITH, L. B. & DOWNS, R. J. **Flora Ilustrada Catarinense: Amarantáceas**, I Parte. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, p. 37-40, 1972.

SOUSA, L. A.; SACRAMENTO, L. V.; MING, L. C. Propagação por estaquia de três acessos de *Baccharis trimera* em fenofase reprodutiva. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.8, n.4, p. 189-192, 2006.

ZOBEL, B.; TALBERT, J. **Applied forest tree improvement**. John Wiley & Sons, Inc. 1984.

